

Ministério do Meio Ambiente

Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial

Plantas para o Futuro - Região Norte



**Espécies Nativas da Flora Brasileira
de Valor Econômico Atual ou Potencial**
Plantas para o Futuro - Região Norte



República Federativa do Brasil

Presidente

JAIR MESSIAS BOLSONARO

Vice-Presidente

Antonio Hamilton Martins Mourão

Ministério do Meio Ambiente

Ministro

JOAQUIM ALVARO PEREIRA LEITE

Secretaria Executiva

Secretário-Executivo

FERNANDO WANDSCHEER DE MOURA ALVES

Secretaria de Biodiversidade

Secretária

MARIA BEATRIZ PALATINUS MILLIET

Secretário Adjunto

OLIVALDI ALVES BORGES AZEVEDO

Departamento de Espécies

Diretor

DOUGLLAS DA SILVA CRUZ REZENDE

Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Biodiversidade
Departamento de Conservação e Manejo de Espécies

**Espécies Nativas da Flora Brasileira
de Valor Econômico Atual ou Potencial**
Plantas para o Futuro - Região Norte

BIODIVERSIDADE 53

Editores

Lidio Coradin
Jucélia Camillo
Ima Célia Guimarães Vieira

Brasília - DF
MMA
2022

© 2022 Ministério do Meio Ambiente – MMA
Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte do Ministério do Meio Ambiente ou sítio da Internet no qual pode ser encontrado o original em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-e-uso-sustentavel/flora>

VENDA PROIBIDA

Coordenação Nacional da Iniciativa Plantas para o Futuro

Lidio Coradin

Coordenação Técnica - Região Norte

Samuel Soares de Almeida (†)

Ima Célia Guimarães Vieira

Revisão e Organização

Lidio Coradin

Julcéia Camillo

Capa, Arte e Diagramação

Marcelo Rodrigues Soares de Sousa

Fotografia da capa

Bruna Brandão - Ministério do Turismo

Apoio

Fundo para o Meio Ambiente Mundial - GEF
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD
ONU Meio Ambiente
Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO
Bioversity International
Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Biodiversidade para a Melhoria da Nutrição e do Bem-Estar Humano - Projeto BFN
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG
Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO

Esta publicação contém informações obtidas na literatura científica citada. O uso das informações sobre patrimônio genético contido nesta publicação para fins de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico deve observar o que determina a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, e o Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016.

Ministério do Meio Ambiente
SEDE - Esplanada dos Ministérios, Bloco B
70.068-900 - Brasília, DF

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

B823e Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade.
Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região norte / editores: Lidio Coradin, Julcéia Camillo e Ima Célia Guimarães Vieira. – Brasília, DF: MMA, 2022.
1452 p. : il. ; color (Série Biodiversidade; n. 53).

Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-65-88265-16-1 (on-line)

1. Flora brasileira. 2. Região Norte. 3. Espécie nativa. 4. Biodiversidade.
I. Coradin, Lidio. II. Camillo, Julcéia. III. Vieira, Ima Célia Guimarães. IV. Título.
CDU 581.9

Biblioteca Nacional do Meio Ambiente
Ana Lúcia C. Alves – CRB1/2017

Referência para citar o livro:

CORADIN, Lidio; CAMILLO, Julcéia; VIEIRA, Ima Célia Guimarães (Ed.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Norte*. Brasília, DF: MMA, 2022. (Série Biodiversidade; 53). 1452p. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-e-uso-sustentavel/flora>>. Acesso em: dia mês abreviado ano (sem vírgula)

AGRADECIMENTOS

A equipe editorial manifesta seus agradecimentos a todas as pessoas e às instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para a consecução desta publicação.

Aos pesquisadores, professores e estudantes de graduação e pós-graduação pelo esforço e envolvimento nas diferentes etapas deste trabalho, participando ativamente em reuniões, levantamentos de campo, elaboração de extensas revisões de literatura e sistematização das informações.

Agradecimentos especiais aos coordenadores de grupos de uso, tanto pelo esforço na integração das equipes quanto pelo trabalho de acompanhamento das etapas de elaboração de cada um dos portfólios e revisão final.

A todos que apoiaram, estimularam e continuam a incentivar o avanço da Iniciativa Plantas para o Futuro, desde as primeiras discussões, passando pelas etapas de concepção e estruturação, até a organização e publicação dos resultados referentes aos trabalhos desenvolvidos em cada uma das cinco grandes regiões geopolíticas do país.

Às instituições de ensino e pesquisa, públicas e privadas, que sempre acreditaram na relevância desta Iniciativa para a ampliação do conhecimento sobre as espécies nativas da flora brasileira, de uso atual ou potencial, e para a promoção do seu uso sustentável e estímulo à conservação da biodiversidade brasileira.

Agradecimento especial é dedicado também às pessoas que cederam fotos que ilustram esta obra voltada à Região Norte. Todas as fotos estão devidamente referenciadas e os créditos reconhecidos.

Aos projetos e instituições que apoiaram financeiramente os trabalhos iniciais e, posteriormente, as fases de articulação, execução e implementação desta publicação, como é o caso do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio e do Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade para Melhoria da Nutrição e do Bem-Estar Humano – Projeto BFN.

Ao Ministério do Meio Ambiente, por acreditar na Iniciativa Plantas para o Futuro, nos resultados decorrentes e nas possibilidades e oportunidades que podem ser descortinadas para o país a partir destas publicações.



MYRCIARIA DUBIA. FONTE: WALNICE NASCIMENTO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
PREFÁCIO	15
FOREWORD	17
O AMAZÔNIDA SAMUEL SOARES DE ALMEIDA (1958-2011)	19
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	23
CAPÍTULO 2 - A INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO	41
CAPÍTULO 3 - A REGIÃO NORTE	93
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA	127
CAPÍTULO 5 - GRUPOS DE USO E AS ESPÉCIES PRIORITÁRIAS	133
ESPÉCIES ALIMENTÍCIAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE	145
<i>ACIOA EDULIS</i> E <i>A. LONGIPENDULA</i>	153
<i>ASTROCARYUM ACULEATUM</i> E <i>A. VULGARE</i>	161
<i>BACTRIS GASIPAES</i>	181
<i>BERTHOLLETIA EXCELSA</i>	201
<i>BIDENS BIPINNATA</i>	217
<i>BYRSONIMA CRASSIFOLIA</i>	221
<i>CASIMIRELLA AMPLA</i> E <i>C. RUPESTRIS</i>	237
<i>COUEPIA BRACTEOSA</i>	243
<i>COUMA UTILIS</i>	248
<i>DIOSCOREA CHONDROCARPA</i>	254
<i>DIOSCOREA TRIFIDA</i>	262
<i>ENDOPEURA UCHI</i>	268
<i>EUGENIA STIPITATA</i>	282
<i>EUTERPE OLERACEA</i> E <i>E. PRECATORIA</i>	303
<i>GOEPPERTIA ALLOUIA</i>	324
<i>HERRANIA MARIAE</i>	334
<i>LIMNOCHARIS FLAVA</i>	339
<i>MATISIA CORDATA</i>	346
<i>MAURITIA FLEXUOSA</i>	353

<i>MYRCIARIA DUBIA</i>	368
<i>OENOCARPUS BATAUA</i>	379
<i>OENOCARPUS SPP.</i>	394
<i>PASSIFLORA NITIDA</i>	413
<i>PEPEROMIA PELLUCIDA</i>	418
<i>PLATONIA INSIGNIS</i>	424
<i>PORAQUEIBA SERICEA</i>	450
<i>PORTULACA OLERACEA</i>	456
<i>POUROUMA CECROPIIFOLIA</i>	466
<i>POUTERIA CAIMITO</i>	476
<i>SOLANUM SESSILIFLORUM</i>	483
<i>SPONDIAS MOMBIN</i>	492
<i>TALINUM FRUTICOSUM</i> E <i>T. PANICULATUM</i>	507
<i>THEOBROMA GRANDIFLORUM</i>	518
<i>THEOBROMA SPP.</i>	542
<i>URERA CARACASANA</i>	553
<i>VICTORIA AMAZONICA</i>	560
ESPÉCIES AROMÁTICAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE	567
<i>ANIBA PARVIFLORA</i> E <i>A. ROSIODORA</i>	572
<i>CONOBEA SCOPARIOIDES</i>	583
<i>COPAIFERA MULTIJUGA</i> E <i>C. RETICULATA</i>	591
<i>CYPERUS ARTICULATUS</i>	604
<i>DIPTERYX ODORATA</i>	615
<i>HYPTIS CRENATA</i>	628
<i>LICARIA PUCHURY-MAJOR</i>	634
<i>PIPER ADUNCUM</i>	646
<i>PIPER HISPIDINERVUM</i>	657
<i>PIPER MARGINATUM</i>	671
<i>PROTIUM HEPTAPHYLLUM</i>	678
<i>SIPARUNA GULANENSIS</i>	685

ESPÉCIES CONDIMENTARES NATIVAS DA REGIÃO NORTE	695
<i>ACMELLA OLERACEA</i>	700
<i>BIXA ORELLANA</i>	709
<i>CAPSICUM CHINENSE</i> E <i>C. FRUTESCENS</i>	719
<i>ERYNGIUM FOETIDUM</i>	731
<i>LIPPIA ORIGANOIDES</i>	741
<i>MANSOA STANDLEYI</i>	751
ESPÉCIES CORANTES NATIVAS DA REGIÃO NORTE	759
<i>ASTROCARYUM ACULEATUM</i> E <i>A. VULGARE</i>	765
<i>BIXA ORELLANA</i>	779
<i>EUTERPE OLERACEA</i>	793
<i>GENIPA AMERICANA</i>	803
<i>MAURITIA FLEXUOSA</i>	813
<i>MICONIA CILIATA</i>	825
<i>VISMIA GUIANENSIS</i>	834
ESPÉCIES FIBROSAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE	841
<i>ANANAS LUCIDUS</i>	846
<i>ASTROCARYUM VULGARE</i>	854
<i>CYPERUS GIGANTEUS</i>	861
<i>DESMONCUS POLYACANTHOS</i>	866
<i>EUTERPE OLERACEA</i>	872
<i>ISCHNOSIPHON</i> SPP.	881
<i>LEOPOLDINIA PIASSABA</i>	887
<i>MANICARIA SACCIFERA</i>	895
<i>MAURITIA FLEXUOSA</i>	901
<i>MONTRICHARDIA LINIFERA</i>	909
ESPÉCIES FORRAGEIRAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE.....	915
ESPÉCIES FORRAGEIRAS - FABACEAE	921
<i>CENTROSEMA BRASILIANUM</i>	927
<i>CENTROSEMA MACROCARPUM</i>	934
<i>CHAMAECRISTA ROTUNDIFOLIA</i>	940

<i>STYLOSANTHES CAPITATA</i>	947
<i>STYLOSANTHES GUIANENSIS</i>	953
ESPÉCIES FORRAGEIRAS - POACEAE	961
<i>ECHINOCHLOA POLYSTACHYA</i>	965
<i>HYMENACHNE AMPLEXICAULIS</i>	971
<i>LEERSIA HEXANDRA</i>	977
<i>LUZIOLOA SPRUCEANA</i>	982
<i>PASPALUM FASCICULATUM</i>	986
<i>PASPALUM REPENS</i>	991
ESPÉCIES MEDICINAIS NATIVAS DA REGIÃO NORTE	995
<i>CARAPA GUIANENSIS</i>	1002
<i>CARAPICHEA IPECACUANHA</i>	1013
<i>CISSUS VERTICILLATA</i>	1020
<i>COPAIFERA</i> SPP.	1028
<i>COSTUS SPIRALIS</i>	1041
<i>DALBERGIA</i> SPP.	1047
<i>HYMENAEA COURBARIL</i>	1056
<i>MYRCIA MULTIFLORA</i>	1063
<i>PENTACLETHRA MACROLOBA</i>	1068
<i>PIPER CALLOSUM</i>	1078
<i>QUASSIA AMARA</i>	1082
<i>STRYPHNODEDRON ADSTRINGENS</i>	1088
<i>UNCARIA GUIANENSIS</i> E <i>U. TOMENTOSA</i>	1095
<i>VIROLA SURINAMENSIS</i>	1104
ESPÉCIES OLEAGINOSAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE	1119
<i>ASTROCARYUM MURUMURU</i>	1125
<i>ASTROCARYUM ACULEATUM</i> E <i>A. VULGARE</i>	1137
<i>ATTALEA MARIPA</i>	1156
<i>ATTALEA SPECIOSA</i>	1163
<i>CARAPA GUIANENSIS</i>	1174
<i>ELAEIS OLEIFERA</i>	1184
<i>EUTERPE OLERACEA</i> E <i>E. PRECATORIA</i>	1199

<i>MAURITIA FLEXUOSA</i>	1215
<i>OENOCARPUS BATAUA</i>	1227
<i>OENOCARPUS</i> SPP.	1240
<i>PLUKENETIA POLYADENIA</i>	1255
<i>PLUKENETIA VOLUBILIS</i>	1261
<i>VIROLA SURINAMENSIS</i>	1269
ESPÉCIES ORNAMENTAIS NATIVAS DA REGIÃO NORTE	1277
<i>ANANAS ANANASSOIDES</i>	1283
<i>ANDIRA INERMIS</i>	1290
<i>ANTHURIUM GRACILE</i>	1295
<i>ARACHIS REPENS</i>	1299
<i>CALLIANDRA SURINAMENSIS</i>	1306
<i>CATTLEYA WALLISII</i>	1311
<i>CENOSTIGMA TOCANTINUM</i>	1316
<i>COPAIFERA MARTII</i>	1320
<i>EUTERPE OLERACEA</i>	1326
<i>GUZMANIA LINGULATA</i>	1334
<i>HANDROANTHUS SERRATIFOLIUS</i>	1340
<i>HELICONIA</i> SPP.	1346
<i>LECYTHIS PISONIS</i>	1354
<i>PHILODENDRON</i> SPP.	1363
<i>VICTORIA AMAZONICA</i>	1371
<i>WARSZEWICZIA COCCINEA</i>	1378
CAPÍTULO 6 - SÍNTESE DOS RESULTADOS	1383
CAPÍTULO 7 - PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES	1403
CAPÍTULO 8 - ÍNDICES REMISSÍVOS.....	1409
AUTORES	1411
NOMES CIENTÍFICOS.....	1414
NOMES POPULARES.....	1431



Virola surinamensis. FONTE: ENIEL DAVID CRUZ

APRESENTAÇÃO

O Brasil detém a maior biodiversidade mundial, com cerca de 20% de todas as espécies do planeta. São mais de 166 mil espécies catalogadas, entre animais e vegetais presentes nos diferentes ecossistemas brasileiros, incluindo uma costa marinha de 3,5 milhões de km². Devido às suas dimensões continentais, o território brasileiro abriga diversas zonas climáticas com diferentes formações de vegetação nativa, tendo grande destaque a Floresta Amazônica, a maior floresta tropical úmida do mundo; além do Pantanal, com suas planícies inundáveis de dimensões igualmente superlativas em termos globais; do Cerrado, com suas savanas e bosques repletos de diversidade e endemismos; da Caatinga, composta por florestas semiáridas; dos campos sulinos dos Pampas; e da rica e abrangente floresta tropical pluvial da Mata Atlântica.

A imensa diversidade de espécies, recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, aliada à grande variedade de benefícios ecológicos oriundos dessa rica natureza, colocam o Brasil como o país das oportunidades no tocante ao uso sustentável e econômico de seu patrimônio natural. Com isso, o Brasil tem o potencial de assegurar dividendos valiosos à conservação da natureza e à economia nacional, gerando emprego, renda e desenvolvimento, a partir da valorização da biodiversidade e, portanto, da floresta em pé.

O Ministério do Meio Ambiente desenvolve a *Iniciativa Plantas para o Futuro* com o objetivo de valorizar, ampliar e consolidar o reconhecimento e a utilização econômica sustentável da flora brasileira, compreendida também como ferramenta de conservação ambiental. A ampliação do conhecimento e a identificação de espécies nativas com potencial econômico são fundamentais para incluir de forma sustentável espécies nativas ao rol da produção agrícola nacional, contribuir para a segurança alimentar e estimular a bioeconomia.

O uso econômico da diversidade biológica é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento regional do Brasil, sobretudo na região da Amazônia, que abriga um dos biomas mais ricos do planeta. Promover as diversas cadeias produtivas é essencial ao desenvolvimento e valorização da floresta em pé, manejada, conservada e protegida, e garante ainda a adequada e equitativa repartição de benefícios oriunda do uso da biodiversidade brasileira.

A bioeconomia é diretamente associada às inovações baseadas nas ciências biológicas. O acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, e a sua correta e regulada exploração, nos termos da Lei nº 13.123/2015, tem conexão direta com tais inovações. É preciso permitir o acesso e exploração destes ativos (sobretudo por parte da iniciativa privada), para que seu uso sustentável e continuado seja possível, garantindo também a repartição de benefícios e reinvestimento em programas de preservação, capacitação e conscientização, fortalecimento de cadeias produtivas, e combate à biopirataria.

Esta publicação apresenta diversas aplicações com potencial econômico baseadas em plantas da região Norte que podem ser incentivadas no curto, médio e longo prazos, como estratégia para o desenvolvimento sustentável regional, oferecendo opções de investimento e inovação tecnológica, especialmente para indústrias de cosméticos, medicamentos, quí-

mica, aromas e alimentos. Da mesma forma, este livro busca estimular pesquisas para o desenvolvimento de soluções e produtos nacionais oriundos das espécies da Floresta Amazônica, bem como de toda a região Norte.

A obra **Plantas para o Futuro - Região Norte** reúne informações e dados relevantes para auxiliar a alçar espécies nativas ao patamar de espécies produtivas economicamente sustentáveis. A valorização da biodiversidade por meio de seu uso é crucial para assegurar a conservação ambiental.

Joaquim Alvaro Pereira Leite

MINISTRO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

PREFÁCIO

Estou muito contente em poder assinar o prefácio deste importante livro sobre as riquezas botânicas da Região Amazônica. Esta série de livros foi sabiamente intitulada Plantas para o Futuro, porque, de fato, um futuro sustentável dependerá do uso inteligente das muitas plantas úteis encontradas em cada região do Brasil.

Durante meus tempos na Amazônia, com frequência eu me deliciava com o sabor do sorvete de cupuaçu ou de açaí e, em uma recente visita a Belém, eu descobri as delícias do sorvete de uxi. Fui, inclusive, o autor do nome científico para uma dessas espécies comestíveis, a castanha de cutia. Isso foi após ter provado, na casa de um seringueiro no rio Ituxi, o óleo usado para cozinhar. Fiquei maravilhado ao descobrir que o óleo era proveniente de uma espécie ainda não descrita, da família Chrysobalanaceae, que eu estava estudando à época e, então, dei-lhe o nome *Acioa edulis*. Aqui, neste volume, temos os detalhes de tantos outros usos para plantas amazônicas, desde remédios a fibras e perfumes e, inclusive, espécies para desfrutarmos sua beleza como plantas ornamentais.

É gratificante ver tantas palmeiras majestosas da Região priorizadas nesta obra, especialmente por terem tantos e diferentes usos, caso do açaí (*Euterpe oleracea*), listado aqui como alimento, fibra, óleo, corante e planta ornamental. O buriti (*Mauritia flexuosa*), uma espécie de palmeira muito difundida, é apresentada aqui como alimento, óleo, fibra e corante. Eu já provei doce de buriti no Maranhão e sorvete de buriti em Benjamin Constant, abrigado em casas cobertas com folhas dessa palmeira e até já dormi em uma rede de fibras extraídas de suas folhas.

Este livro demonstra muito bem as abundantes riquezas da Floresta Amazônica e fornece detalhes da enormidade de plantas úteis que existem na Região e informações sobre os diferentes usos para as quais foram priorizadas. As tribos indígenas da Amazônia foram as primeiras a descobrirem a maioria dos usos das plantas da Região descritos aqui. É fato bem conhecido pelos estudos etnobotânicos que os povos indígenas da Floresta Amazônica têm usos para a maioria das espécies de plantas ao seu redor. E nós aprendemos e ampliamos alguns desses conhecimentos. William Balée¹ mostrou que os índios Ka'apor usam 76,8% das espécies de árvores de um hectare de floresta que ele estudou, e os Tembé tinham usos para 61,3% das espécies. Isso nos dá um indicativo de que há ainda muitos outros produtos a serem descobertos na Floresta Amazônica e para usos muito mais amplos, caso a floresta não seja destruída antes disso.

Para mim, esta publicação oferece a razão mais convincente para se preservar a preciosa Floresta Amazônica. As espécies apresentadas são quase todas silvestres da floresta e a maioria tem parentes silvestres que também podem ser úteis no futuro. Se perdermos esses tipos de plantas, estaremos estreitando nossas opções de sobrevivência. Este livro mostra, certamente, que a Floresta Amazônica é mais valiosa em pé, produzindo de forma contínua e

¹ Balée, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhão). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 2(2):141-167.

Balée, W. 1987. A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (Rio Gurupi, Pará). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica, 3(1):29-50.

sustentável, do que derrubada e morta, com lucro de curto prazo. Tenho a esperança de que este livro encoraje uma diminuição no desmatamento e um uso mais sustentável da floresta, de modo que possa de fato existir plantas para os futuros moradores da Região.

Eu estou encantado que tantos cientistas brasileiros tenham compilado esses dados sobre cada espécie. Meus parabéns a todos os cientistas que forneceram informações interessantes e úteis sobre muitas das minhas plantas favoritas da Região Amazônica.

Ghilleen T. Prance FRS

Ex-Diretor e Pesquisador, Royal Botanic Gardens, Kew
Professor visitante, Universidade de Reading

FOREWORD

I am very pleased to be able to introduce this important book about the botanical riches of the Amazon region. This series of volumes is well named as *Plants for the Future* because indeed a sustainable future will depend on the wise use of the many useful plants found in each region of Brazil.

During my times in Amazonia I have so often enjoyed the flavour of a cupuaçu or açaí ice cream and on a recent visit to Belém I discovered the delights of uxi ice cream. I have even provided the scientific name for one edible species, castanha de cutia. This was after I tasted the oil used in cooking in the house of a seringalista on the Rio Ituxi. I was amazed to discover that the oil came from an undescribed species of the family Chrysobalanaceae that I was studying at the time and so I gave it the scientific name of *Acioa edulis*. But here in this volume we have the details of so many other uses for Amazonian plants from medicines to fibres and perfumes and even to enjoy as ornamentals. It is good to see so many of the majestic palms of the region featured here as the palms have so many multiple uses, for example; açaí (*Euterpe oleracea*) is listed here under the categories of food, fiber, oil, colorant and ornamental. The buriti (*Mauritia flexuosa*), a widespread species of palm, is treated here under food, oil, fiber and as a colorant. I have eaten doce de buriti in Maranhão and buriti ice cream in Benjamin Constant, sheltered in houses thatched with the leaves of this palm and even slept in a hammock made from fibres extracted from its leaves.

This book demonstrates so well the abundant riches of the Amazon rainforest. It provides details of a cornucopia of useful plants that exist in the region and gives the many different uses to which they have been put. The indigenous tribes of Amazonia first discovered most of the plant uses described here. It is well known from ethnobotanical studies that the indigenous peoples of the Amazon rainforest have uses for most of the plant species around them and the rest of us have learned and put some of this indigenous knowledge to a wider use. William Balée¹ showed that the Ka'apor Indians use 76.8% of the tree species in the hectare of forest that he studied, and the Tembé had uses for 61.3% of the species. All this indicates that there are a lot more useful products still to be discovered in the Amazon forest for a much wider use if we do not first destroy the forest.

To me this volume offers the most compelling reason for preserving the precious Amazon forest. These are nearly all wild species of the forest and most of them have other wild relatives in the forest that could be put to use in the future. We are narrowing our options for survival if we lose these types of plants. This book certainly shows that the Amazon rainforest is more valuable standing and producing sustainably and continuously, rather than felled and dead for short-term profit. It is my hope that this book will encourage less deforestation and more sustainable use of the forest so that there are indeed plants for the future residents of the region.

¹ Balée, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhão). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 2(2):141-167.

Balée, W. 1987. A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (Rio Gurupi, Pará). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica, 3(1):29-50.

I am delighted that so many different Brazilian scientists have compiled these useful data about each species. My congratulations to all the scientists who have provided the interesting and useful information about many of my favourite plants of the Amazon region.

Ghilleen T. Prance FRS

Former Director and Research Fellow, Royal Botanic Gardens, Kew
Visiting Professor University of Reading

O AMAZÔNIDA SAMUEL SOARES DE ALMEIDA (1958-2011)¹

Samuel Soares de Almeida foi pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), deixando o convívio terreno em 1 de abril de 2011, após lutar contra problemas de saúde. Deixa um lastro de profícua produção científica, cabendo aos amigos e colegas o dever de prosseguir com as várias frentes de trabalho que abriu, entre elas, a Iniciativa Plantas para o Futuro, no âmbito da Região Norte. Ingressou no Museu Goeldi no ano de 1977 para trabalhar como secretário do botânico João Murça Pires. Em 1981, ingressou no curso de Agronomia, na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atual Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), concluído em 1985 e em 1987, foi nomeado pesquisador na Coordenação de Botânica do Museu Goeldi.



Samuel Soares de Almeida (1958-2011). Fonte: Arquivo familiar

Sua vida acadêmica envolveu diversificada atividade de pesquisa, projetos de extensão e tarefas administrativas. Samuel assumiu interinamente, em diferentes ocasiões na década de 1990, a chefia do Departamento de Botânica e foi coordenador da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), em Caxiuanã, no período de outubro de 2001 a abril de 2003. Fazia questão de colaborar com as ações institucionais e elaborou diversas notas técnicas, parece-

¹ Texto adaptado da versão original publicada no Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais (ISSN 2317-6237) e de autoria de Ima Célia Guimarães Vieira, Ulisses Galatti e Dário Amaral, publicado no referido periódico, volume 6, número 2, p. 209-213, em 2011.





res, avaliações de projetos e ações governamentais, participando ativamente dos fóruns de discussão sobre ciência, tecnologia e meio ambiente na Amazônia e no Brasil. Em reuniões científicas, gostava de lembrar a todos que “promover o estudo sistemático desse universo verde que é a Amazônia é uma tarefa que requer o recrutamento de centenas de pesquisadores taxonomistas, sistematas, ecólogos, morfologistas, anatomistas, fisiologistas, geneticistas, agrônomos, entre outros”. Como pesquisador, Samuel se especializou na área de ecologia. A vasta produção científica, o coloca como fonte de leitura obrigatória dos que seguem seus passos. Entre suas contribuições na área de Ecologia da Floresta Amazônica, se inclui 22 publicações no âmbito da Rede Amazônica de Inventários Florestais (RAINFOR), tendo como base as parcelas permanentes que estabeleceu em Caxiuanã.

As contribuições, tanto para o conhecimento botânico e da ecologia da Amazônia quanto para a formação de recursos humanos, são de enorme relevância até os dias atuais. Cabe destacar a frutífera atuação de Samuel em dois domínios: i) à pesquisa acadêmica, centrada na ecologia vegetal, com profundas implicações em políticas públicas; ii) à formação e capacitação de recursos humanos, incluindo no treinamento de líderes comunitários e parataxonomistas. Coordenou e liderou o Projeto Avançado das Redes Científicas na Amazônia (PARAMA), que permitiu o desenvolvimento de técnicas de monitoramento e o entendimento do papel dos ecossistemas amazônicos nas mudanças climáticas, na manutenção da biodiversidade e os efeitos das mudanças globais na floresta amazônica. Além disso, inúmeras expedições na Amazônia o levaram aos mais diferentes e longínquos recantos da maior floresta tropical do mundo. Alcançou os extremos na divisa com a Venezuela, subindo as serras do Surucucú e Parima, Roraima, oportunidade em que coletou e depositou no herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi uma coleção da flora dessa região. Em 1991 Samuel acompanhou a primeira Comissão

Caiaué (*Elaeis oleifera*) plantado na área do Museu Paraense Emílio Goeldi em homenagem à Samuel Soares de Almeida. Fonte: Lidio Coradin



Samuel Soares de Almeida em trabalho de campo. Fonte: Arquivo familiar

Mista Demarcadora de Limites, do Ministério das Relações Exteriores. Investigou a região extra-brasileira da Amazônia, em 1992, na viagem à Bolívia, em uma expedição apoiada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), por meio da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA). Nessa ocasião, percorreu mais de mil quilômetros de La Paz até Santa Cruz de La Sierra, realizando inventários ecológicos. Em 1996, coordenou a equipe botânica que investigaria a vegetação de Rondônia, tendo visitado diferentes locais da região durante a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado.

Seu último projeto de grande envergadura foi a coordenação da Iniciativa Plantas do Futuro referente à Região Norte, que criou um banco de dados sobre as plantas úteis e listou 93 espécies de uso econômico atual ou potencial.

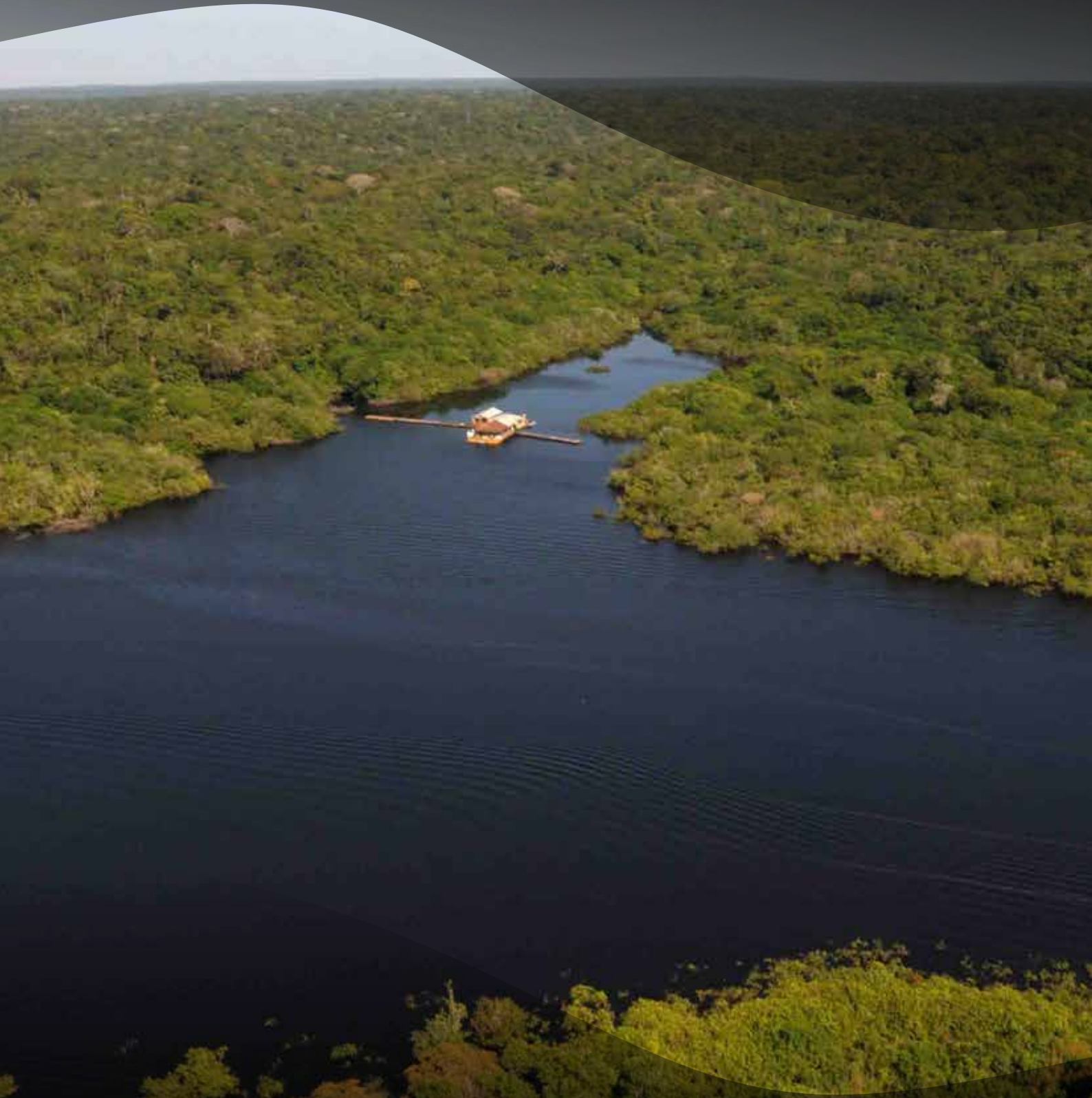
Samuel considerava que “o maior desafio para o ciclo dos produtos florestais não madeireiros era a inserção no mercado com garantia de qualidade” e, por isso, pensou o projeto como uma grande oportunidade para a Amazônia deixar de ser apenas um “grande almoxarifado” de recursos naturais. Acreditava que “A vocação da Amazônia é florestal. A Amazônia não pode deixar de ser floresta em nome da madeira ou da pecuária. Se removermos toda a cobertura da floresta as populações futuras vão viver do quê? A vocação e fisionomia da Amazônia são marcadas pela floresta”.

Assim, Samuel se manteve até o fim: atento e a passos largos. Trabalhou atendendo às mais diferentes solicitações até o dia 30 de março de 2011. Sobre sua mesa, os trabalhos e agenda de um homem produtivo, atribulado com mil solicitações, assaltado no auge da vida por um repouso anunciado, mas que aguardava, esperançoso, o adiamento. Em nosso adeus, os versos de Cartola, compositor de sua predileção, que oferece a medida do que esperamos:

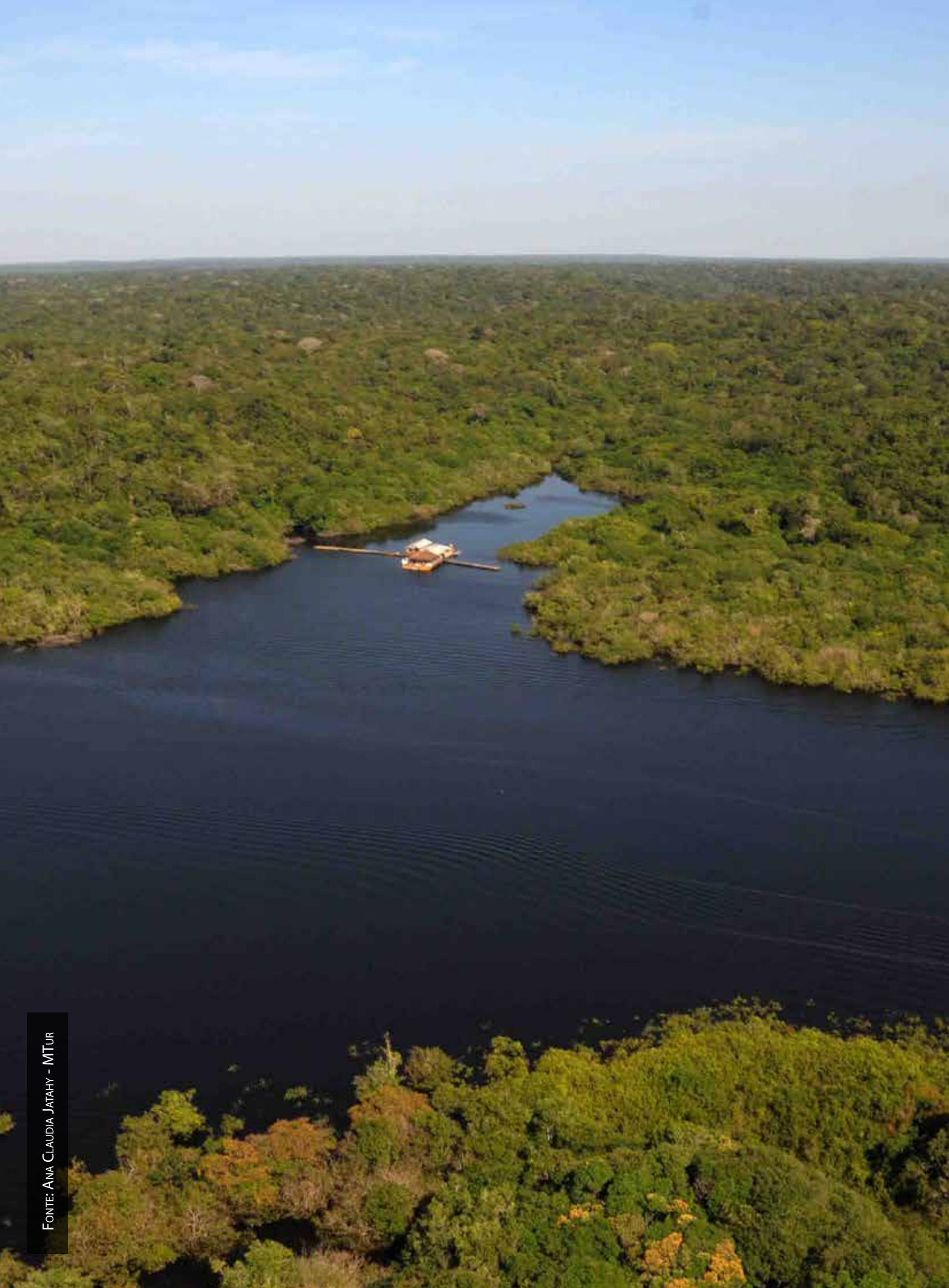
A Canção de Saudade

Tudo de alegrias e de tristezas conheci
Coisas do amor e do sofrer eu já senti
Nada me transforma a alegria de viver
Ver a noite vir e sorrir ao sol nascer
Vivo esperando o novo dia
Que irá trazer a luz que sempre ficará!

Introdução



Capítulo 1



FONTE: ANA CLAUDIA JATARY - MTUR

INTRODUÇÃO

LIDIO CORADIN¹, JULCÉIA CAMILLO²

Diversidade biológica ou biodiversidade são expressões que se referem à variedade da vida no planeta, ou à propriedade dos sistemas vivos de serem distintos. Variação é, portanto, uma propriedade fundamental da vida (Solbrig, 1992). Pode ser percebida de diversas formas e por diferentes grupos de interesse, podendo seu valor ser avaliado segundo critérios distintos. Possui valor intrínseco e, também, valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético. O potencial de utilização sustentável da biodiversidade é fruto da disponibilidade de matéria-prima, tecnologia e mercado.

Com 15 a 20% da biodiversidade existente em âmbito mundial, o Brasil é o principal país de biodiversidade, e o mais relevante entre os 17 países conhecidos como megadiversos³. Em conjunto, esses países representam pelo menos dois terços e, provavelmente, três quartos ou mais de toda a biodiversidade do planeta (Mittermeier et al., 1997). Considerando a importância estratégica da biodiversidade e tendo em vista a crescente perda global dos seus componentes, é natural esperar que esses países exerçam liderança nos esforços em prol da conservação dessa riqueza biológica. Segundo Mittermeier et al. (1997), o Brasil é, em quase todos os sentidos, o país dos superlativos, sendo o quinto maior país do mundo em área e o sexto em população humana. É também o maior país

tropical, ocupando praticamente metade do continente sul-americano. Tem ainda o maior rio do mundo, o Amazonas, e responde por mais de 20% dos recursos mundiais de água doce renovável. Além disso, é também o país mais rico no que se refere à diversidade global terrestre e de água doce.

Se observarmos a situação dos diferentes grupos de organismos, é fácil verificar que o Brasil está quase sempre no topo da lista global, sendo, por exemplo, o primeiro em diversidade de peixes de água doce, de mamíferos, de primatas e de invertebrados terrestres. Conforme detalhes especificados no Capítulo 2, o Brasil é também o país mais importante em relação às plantas superiores. Toda essa diversidade biológica compõe um rico patrimônio genético, que precisa ser conhecido e conservado em prol das gerações presentes e futuras. Essa riqueza foi objeto de artigo da Revista Científica Nature, que abordou a pujança da biodiversidade brasileira e, ao ressaltar que um quarto de todos os peixes de água doce, 16% das aves e 12% dos mamíferos do planeta estão no Brasil, reforçou que esse capital se sobressai em diferentes grupos biológicos (Barlow et al., 2018).

Além dessa riqueza de espécies, o Brasil possui ainda um dos maiores remanescentes de ecossistemas tropicais (Myers et al., 2000, Ulloa-Ulloa et al., 2017). Além disso, o país detém também uma rica diversidade sociocultural, representada por

¹ Eng. Agrônomo. Consultor. Ministério do Meio Ambiente

² Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

³ Países megadiversos: África do Sul, Austrália, Brasil, China, Colômbia, Equador, Estados Unidos da América, Filipinas, Índia, Indonésia, Madagascar, Malásia, México, Papua Nova Guiné, Peru, República Democrática do Congo, Venezuela.

diversos povos e comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas, ribeirinhos, marisqueiros, pescadores artesanais, caiçaras, sertanejos, pantaneiros (Brasil, 2018; SEPPPIR, 2018). Fruto da diversidade cultural e biológica característica do país, essa sociobiodiversidade aparece nas manifestações culturais, na musicalidade, nas festas, danças e na literatura, entre outros elementos que compõem toda uma cultura. Isso tudo faz do Brasil um líder nato nas discussões internacionais sobre essa temática, onde deve sobressair a preocupação com a conservação global da biodiversidade, da sociobiodiversidade, dos caminhos para a sustentabilidade e, naturalmente, do manejo e uso responsável das espécies.

Não obstante sermos berço dessa riqueza, não temos logrado os reais benefícios dessa vantagem comparativa. Há décadas a agricultura nacional, uma das mais pujantes e desenvolvidas do mundo, tem centrado suas atividades no cultivo de grandes commodities, basicamente espécies exóticas, a exemplo do algodão, da cana-de-açúcar, do milho e da soja. Fundamentalmente, a produção resultante dessas grandes monoculturas é direcionada, basicamente, ao mercado de exportação. Apesar da necessidade de ampliarmos o conhecimento a respeito das espécies nativas de uso atual ou potencialmente importantes para a diversificação dos cultivos atualmente em uso, o grande volume de recursos disponível para a pesquisa é destinado, prioritariamente, para a condução de pesquisas e ampliação do conhecimento e cultivo dessas e outras espécies exóticas.

A dominância de cultivos de outros países nos leva à condição de fortes dependentes de recursos genéticos externos, o que contribui para que a biodiversidade brasileira não receba a devida atenção e continue ignorada, negligenciada e subutilizada. É preciso reorganizar as opções de cultivo,

não apenas para fazer frente às mudanças climáticas em curso, mas também para responder às exigências e preocupações de significativa parcela da população, que busca produtos mais diversificados, naturais e menos exigentes em insumos. O momento é de mudança. A ordem é a diversidade. É chegada a hora de valorizarmos uma agricultura mais sustentável, com o emprego de espécies nativas, mais nutritivas, mais adaptadas às condições edafoclimáticas do país e menos dependentes em insumos químicos.

A preocupação é crescente. A população brasileira está cada vez menos condescendente com os elevados níveis de produtos químicos empregados na produção de alimentos. Preocupação semelhante é verificada também em relação à simplificação da nossa dieta, ao baixo consumo de nutrientes, já com sérias implicações nutricionais, especialmente no que se refere aos micronutrientes. As consequências são óbvias, com alarmantes e crescentes índices de sobrepeso e de obesidade observadas na população brasileira, um fato presente nas diferentes faixas etárias, incluindo as crianças, independente da condição social.

Ao longo dos tempos acabamos nos dissociando da agricultura de pequena escala e dos hábitos e tradições saudáveis mantidas por esse segmento, a exemplo da diversidade de cultivos e da diversidade alimentar. Essa agricultura, hoje mais conhecida como agricultura familiar, ainda responsável por cerca de 70% do alimento colocado na mesa do brasileiro, e movida por um modelo agrícola mais diversificado, menos tecnificado, e com menor uso de insumos químicos, sofre, no dia a dia, as dificuldades para se manter no mercado e produzir um alimento mais adequado, saudável e sustentável.

Essa situação exerce forte influência na perda de biodiversidade nativa, uma vez que se as nossas espécies não forem mais conhecidas e se não formos capazes de melhorar a percepção da população sobre a sua importância, elas não serão valorizadas e a perda será inevitável. É preciso reconhecer que, de um modo geral, a sociedade não tem a devida percepção sobre as possíveis perdas decorrentes do não uso de uma espécie nativa ou da sua subutilização. O número de espécies de plantas e animais dos quais a sociedade humana depende é muito restrito. Mesmo considerando as diferenças existentes de país para país, o fato é que se fizermos uma análise detalhada da produção e do consumo de uma forma global, 20 espécies de plantas e cinco espécies de animais representam mais de 90% de todo o sustento humano e comércio internacional de alimentos (Solbrig, 1992).

No que se refere à flora brasileira, Clement (2001) apresenta, inclusive com informações de Giacometti (1993), para as diferentes regiões brasileiras, uma lista de pouco mais de 100 espécies frutíferas na condição de domesticadas, semi-domesticadas e incipientemente domesticadas. Tais espécies foram arranjadas por região geopolítica, envolvendo as regiões (1) Norte (Amazônia), (2), Nordeste, (3) Centro-Oeste (Cerrado) e (4) Sul e Sudeste. Entretanto, não mais de 8 espécies de valor alimentício estão domesticadas / semi-domesticadas, consolidadas no mercado e com cadeias de produção definidas, caso do abacaxi, amendoim, cacau, caju, goiaba, guaraná, mandioca e maracujá (Coradin; Camillo, 2016). Essa é uma prova incontestável de que a potencialidade da flora nativa brasileira não está representada nos supermercados, nos hortifrutigranjeiros, nas feiras e, muito menos, na cozinha do brasileiro. Situação semelhante pode ser verificada em relação aos jardins e viveiros, onde raramente são

comercializadas espécies ornamentais nativas, ou no que diz respeito às nossas pastagens, onde também predominam espécies exóticas, além do que pode ser observado também nas farmácias, pobres em produtos oriundos da flora nativa.

O uso de espécies nativas no Brasil é, portanto, ainda incipiente, estando muito aquém do seu potencial, uma situação que pode ser observada nas diferentes regiões brasileiras. Qual a razão para as nossas espécies serem tão pouco valorizadas? Como mudar esse cenário? Como quebrar paradigmas tão arraigados? É preciso enaltecer as espécies nativas e reconhecer seu enorme valor. Se considerarmos, por exemplo, o uso das espécies de valor alimentício, verifica-se, facilmente, que a sociedade não está se favorecendo dos elevados valores nutricionais presentes nessas espécies. Quando nos referimos à vitamina A, é natural pensarmos de imediato na cenoura, que apresenta cerca de 660mcg RAE/100g de vitamina A por 100g de polpa. Contudo, o país é agraciado com espécies nativas que expressam teores nutricionais muito mais elevados, como é o caso do buriti, com 1.204, do tucumã, com 1.181 e da taioba, que possui 1.160mcg RAE/100g de vitamina A por 100g de polpa. Os valores impressionam, mas, mesmo assim, são praticamente ignorados pela população, pela pesquisa, pelo mercado e pelo setor empresarial de um modo geral.

Os exemplos, entretanto, não param por aí. Quando nos referimos à vitamina C, logo lembramos da laranja, do limão e de outras espécies cítricas. Não obstante, enquanto a laranja apresenta 53mg de vitamina C por 100g de polpa, a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), uma espécie da Mata Atlântica, apresenta 544mg por 100g de polpa e a mangaba (*Hancornia speciosa*) 420 (Beltrame et al., 2018). Tais teores dependem, obviamente, da procedência,

uma vez que estamos tratando de espécies não domesticadas. Ao verificarmos a situação do camu-camu (*Myrciaria dubia*), uma espécie típica da Amazônia, observamos que essas diferenças podem ser ainda muito mais expressivas. Análises nutricionais mostram que o nível de vitamina C nessa espécie pode alcançar valores que podem variar, dependendo da procedência, de 845 até 6.112mg de vitamina C por 100g de polpa (Yuyama et al., 2002, Aguiar; Souza, 2021). Casos semelhantes podem ser verificados também em relação a outros nutrientes, a exemplo do cálcio (Jaime Aguiar, INPA, Comunicação Pessoal). Essas novas evidências nutricionais deverão alavancar novos mercados para as espécies nativas e irão, certamente, contribuir para melhorar a percepção da sociedade sobre o valor dessas espécies e a importância da sua conservação.

Esses exemplos mostram que o Brasil não está sabendo aproveitar a rica diversidade presente entre suas fronteiras e, tampouco, garantindo esse legado às gerações futuras. O fato é que há uma forte pressão sobre os recursos biológicos nativos, que são inerentes aos padrões de produção e consumo que prevalecem no sistema econômico global. Naturalmente, o desconhecimento em relação ao potencial das espécies nativas contribui diretamente para que essas espécies não sejam valorizadas e, em consequência, se tornem ameaçadas ou mesmo perdidas antes mesmo de terem o seu valor reconhecido. Como valorizar o que não se conhece ou quantificar valores na ausência de informações sólidas? Se não conhecermos e não usarmos, tampouco vamos nos preocupar com a conservação. Certamente estas circunstâncias influenciam a decisão do brasileiro ao não atribuir o devido valor à biodiversidade nativa e, com isso, o país desperdiça uma oportunidade ímpar de uso desse patrimônio.

Esses fatores culturais, todos altamente arraigados, acabam contribuindo para a população não valorizar, não usar e não dar o devido valor às espécies nativas. Acentuamos, assim, o restrito uso que se verifica em relação às nossas espécies nas diversas regiões do país. Se considerarmos a biodiversidade como nossa grande aliada, mudanças são necessárias e urgentes. A população não pode continuar sendo apenas uma mera espectadora da substituição da floresta nativa por cultivos exóticos. O uso sustentável da biodiversidade pode se potencializar na medida em que for transformada em bens e serviços destinados ao mercado. É exatamente por meio de um processo dessa natureza e da formação de cadeias de valor que podemos lograr a inclusão produtiva das comunidades tradicionais e dos povos indígenas, fortalecendo e integrando uma maior participação social de diferentes setores da sociedade na economia nacional. A conservação, o uso e o desenvolvimento econômico não são antagônicos e podem caminhar lado a lado, desde que conduzidas com responsabilidade.

No último século ocorreram muitos avanços, mas também muitos retrocessos. Em relação à última metade do século passado, não há dúvida de que foi apenas após a adoção da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica - CDB, em 1992, que o mundo pode acompanhar avanços mais significativos no tratamento das questões ligadas à biodiversidade. A CDB é um tratado que visa manter a rica diversidade de vida presente em nosso planeta, interrompendo o ritmo acentuado de destruição e revertendo a sua perda (Roma; Coradin, 2016). Pela primeira vez um acordo internacional incorpora nos seus artigos operativos as complexas questões da biodiversidade, incluindo os diferentes níveis e formas de manejo, caso da conservação *in situ* e *ex situ*, da biotecnologia e da utilização eco-

nômica sustentável. Mas, a caminhada tem sido difícil e tortuosa e os avanços observados, ainda que persistentes, são lentos. Em 2016, por ocasião do encerramento da XIII Conferência das Partes – COP, da CDB, realizada em Cancun, no México, a Secretária Executiva Cristiana Pasca Palmer observou que as recomendações aprovadas pelas Partes mostravam que o possível futuro que temos diante de nós deve incluir caminhos que, efetivamente, protejam a biodiversidade e construam um futuro de vida em harmonia com a natureza.

Entretanto, trilhar esse caminho não é uma tarefa fácil. Tanto é verdade que, apesar dos esforços e do positivo engajamento dos países, os avanços experimentados pela Convenção estão muito aquém daqueles esperados quando da sua concepção. O Plano Estratégico de biodiversidade 2011-2020, que inclui as Metas de Aichi de Biodiversidade aprovadas em Nagoia, no Japão, em 2010, durante a COP10, pode servir como um bom exemplo. A evolução é ainda limitada e as metas previstas, uma vez mais, não foram alcançadas até 2020. A ausência de progressos significativos compromete a realização da missão e visão desse importante Plano Estratégico, assim como dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e, finalmente, dos sistemas de suporte à vida do planeta. Mesmo considerando que esse Plano Estratégico representa uma estrutura útil e flexível, apenas um limitado número de estratégias nacionais de biodiversidade e planos de ação foram integradas em planos e políticas intersetoriais, políticas de erradicação da pobreza e planos de desenvolvimento sustentável.

O Plano Estratégico de Biodiversidade visa promover, por meio de uma abordagem estratégica, uma efetiva implementação da CDB, com uma visão compartilhada, missão, objetivos e metas estratégicas. Na COP10 os debates visualizaram também

um futuro mais distante, com a aprovação de uma “Visão da Biodiversidade até 2050”, quando então teríamos a biodiversidade valorizada, conservada, restaurada e sabiamente utilizada, com a manutenção dos serviços ecossistêmicos e um planeta saudável e sustentável, com benefícios essenciais a todas as pessoas (COP10, 2010). Na COP14, realizada no Egito, em 2018, essas discussões tiveram continuidade, com a aprovação da Decisão 14/2 (CDB/COP, 2018). Novos avanços foram planejados para a próxima Conferência - COP15, inicialmente programada para a China, em 2020, que, em razão da pandemia, foi reprogramada para ser realizada em duas partes, sendo uma primeira parte de 11 a 15 de outubro de 2021 e uma segunda parte de 25 de abril a 08 de maio de 2022. Espera-se para essa conferência resultados mais ousados, inclusive com o estabelecimento de um Plano Estratégico de mais longo prazo e que possa ser colocado em prática de imediato, cujos horizontes poderiam ir além, com um olhar até 2080, por exemplo. Essa seria uma forma de proporcionar aos jovens a oportunidade de vislumbrar o mundo que poderia ser alcançado por eles e que seria deixado para as futuras gerações. Apesar da necessidade de foco nas tendências atuais, é importante avançar no horizonte, com projeções para um futuro que se aproxima e que exige novos posicionamentos e ousadia dos nossos governantes.

O Brasil, por ser portador da maior biodiversidade do planeta e por enfrentar cotidianamente os desafios de conservar esse patrimônio, tem grandes responsabilidades na consecução dos objetivos traçados no âmbito da CDB e, como tal, precisa exercer, permanentemente, essa liderança e fazer com que a CDB seja realmente o grande divisor de águas nesse processo. Temos diante de nós enormes desafios, que envolvem, obviamente, elevados investi-

mentos, não apenas em termos científicos e de desenvolvimento tecnológico, mas também financeiros. Um dos primeiros desafios e também um dos mais difíceis está relacionado ao acesso à biodiversidade, o segundo se refere à sua preservação, haja vista que, em grande parte, estamos tratando de um universo ainda bastante desconhecido, e, por fim, o terceiro, e mais complexo, é idealizar um modelo de desenvolvimento que assegure a utilização sustentável dos componentes da diversidade biológica como um todo.

Considerando todas essas situações e com vistas a promover uma utilização mais efetiva e sustentável das espécies nativas da flora brasileira, de valor econômico atual ou potencial, bem como para melhorar a percepção do brasileiro sobre as possibilidades de uso dessas espécies, foi criada, no início dos anos 2000, a Iniciativa Plantas para o Futuro. A Iniciativa visa ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade nativa, melhorar a percepção dos diversos setores da sociedade para a importância estratégica dessas espécies, chamar a atenção para os perfis nutricionais das espécies nativas quando comparadas às exóticas, além de promover e diversificar as opções colocadas à disposição da sociedade, e tirar as espécies nativas da condição de simples culturas marginais, e elevá-las a um novo patamar – a produção comercial. A Iniciativa busca, portanto, oferecer às diferentes esferas de governo (federal, estadual e municipal) uma avaliação clara e equilibrada sobre a importância e urgência do tratamento destas questões, como elas podem ser efetivadas e que ações devem ser tomadas. Da mesma forma, procura chamar a atenção para as mudanças climáticas em curso, as quais podem perturbar o nosso ambiente, forçando-nos, inclusive, a modificar a nossa agricultura, onde o emprego de novas espé-

cies, variedades e cultivares mais adaptadas às condições locais poderá ser decisivo e estratégico para o país.

A Iniciativa Plantas para o Futuro veio para provocar mudanças, trazer novas opções e oferecer novos caminhos. É importante ressaltar que além dos objetivos já mencionados, a Iniciativa contribui também para a implementação no Brasil das Metas 1, 7, 13, 18 e 19 de Aichi, da CDB e das Metas Nacionais de Biodiversidade correspondentes, além das Metas da Estratégia Global para Conservação das Plantas - GSPC 1, 3, 6, 9, 12, 13 e 14. Nesse contexto, será importante acompanhar as discussões da COP15, especialmente àqueles relativos à Meta 1 de Aichi, haja vista os países terem se comprometido que até 2020, no mais tardar, as pessoas estariam cientes dos valores da biodiversidade, bem como das medidas que poderiam tomar para conservá-la e usá-la sustentavelmente. Da mesma forma, vale a pena verificar os avanços em relação à Meta 14 da GSPC, onde os países também se comprometeram que até 2020 a importância da diversidade das plantas e a necessidade de sua conservação estariam incorporadas em programa de comunicação, educação e conscientização pública.

Com a riqueza de espécies de valor econômico presentes no país temos total condição para reorganizarmos a nossa matriz agrícola, enriquecermos a base de produção, minimizarmos a extrema dependência por recursos genéticos externos, olharmos para o futuro e buscarmos novas possibilidades no campo da alimentação, da nutrição, dos fitomedicamentos e dos sabores e aromas. A Iniciativa Plantas para o Futuro procura, especialmente, chamar a atenção da sociedade para a ampla gama de espécies da flora nativa passíveis de se consolidarem como novos cultivos a médio e longo prazo. Um uso mais generalizado dessas espécies, nos seus diferentes grupos

de uso, criará, certamente, maior popularidade e contribuirá para uma diversificação dos cultivos, agora com base em espécies, mais adaptadas às condições edafoclimáticas do país.

Obviamente, para isso acontecer haverá a necessidade de um trabalho integrado com os diversos setores da sociedade, com ênfase para as instituições de pesquisa, agricultores e empresários. Nesse contexto, a condução de pesquisas, incluindo ações de domesticação, serão fundamentais para a solução de gargalos existentes, desenvolvimento tecnológico, quebra de paradigmas e consolidação do uso dessas espécies. Esse avanço poderá levar o país à almejada diversificação das espécies em cultivo, o fortalecimento das cadeias de produção e a garantia de que as espécies priorizadas nesta Iniciativa, bem como os produtos delas derivados, alcançarão os mercados.

A evolução desse processo criará maior sensibilidade junto à sociedade para as novas possibilidades de uso da biodiversidade local e regional, tanto do ponto de vista alimentício quanto aromático, medicinal, ornamental, entre outros. No contexto alimentício, por exemplo, vale ressaltar os significativos avanços que estão ocorrendo na área gastronômica, que hoje já aparece no cenário nacional como uma importante realidade. A gastronomia brasileira representa, na atualidade, um movimento sólido e crescente e tende a impulsionar o turismo e a economia do país. Por meio dos chefes de cozinha regionais, novas espécies, novos sabores e novos aromas conquistam espaços na cozinha brasileira, e as espécies nativas ganham oportunidade e as possibilidades se multiplicam.

Mesmo considerando esses avanços, precisamos mostrar ousadia e melhorar a exploração dessa rica matéria-prima brasileira. Os avanços precisam e devem ser

consistentes, os conhecimentos ampliados e preconceitos eliminados. Felizmente, a gastronomia nacional mostra a sua força e o país já conta com a presença de chefes de cozinha de altíssimo nível nas diferentes regiões do país. Mais encorajador ainda é observar que as espécies nativas já começam a fazer parte de criações gastronômicas em requintados restaurantes brasileiros, uma situação que não se verificava a pouco mais de duas décadas, quando se idealizou a Iniciativa Plantas para o Futuro. Esses avanços e a riqueza nutricional evidenciada por meio das recentes análises nutricionais conduzidas no âmbito do Projeto Biodiversidade, Alimentação e Nutrição - BFN, nos dão a confiança da assertiva de termos olhado para o futuro e acreditado nas possibilidades de uso das nossas espécies nativas.

Com essa inesgotável potencialidade representada pela biodiversidade nativa, o Brasil tem uma fantástica oportunidade de gerar bens e serviços de alto valor agregado. O fortalecimento e a consolidação da gastronomia regional, por exemplo, deverão contribuir definitivamente para estimular e consolidar uma utilização mais efetiva das espécies da flora nativa, melhorando assim a compreensão do brasileiro sobre a importância da conservação, do uso sustentável e da manutenção dos sistemas ecológicos. Para tanto, há a necessidade urgente de ampliarmos o conhecimento e de valorizarmos a biodiversidade nativa, com ganhos reais para a agricultura, a economia e o meio ambiente. É o momento para avançarmos no caminho de uma dieta mais diversificada e, ao mesmo tempo, combatermos a dieta simplificada, que tantos prejuízos traz à nossa saúde. Temos certeza de que a diversificação da dieta também nos levará à abertura de novos mercados para as espécies nativas.

Nesse contexto, vale ressaltar o trabalho publicado recentemente: "Biodiversidade brasileira: sabores e aromas", idealizado e apoiado pelo Projeto BFN. Com 335 receitas, todas inéditas e com foco em espécies nativas que integram a série Plantas para o Futuro, essa publicação contribui para mudar a história da alimentação no país no que concerne ao uso de espécies nativas, bem como para ampliar a segurança alimentar e nutricional e fortalecer a conservação e o manejo sustentável da agrobiodiversidade brasileira. O livro, que reúne esse valioso conjunto de receitas, criadas ou revisitadas por chefes, gastrônomos, cozinheiros e nutricionistas, visa estabelecer estratégias que estimulem o consumo e a diversificação de frutas e hortaliças que compõem a biodiversidade regional (Santiago; Coradin, 2018). Esse novo companheiro da cozinha vem despertando junto aos seus leitores um maior interesse pelas espécies nativas brasileiras e suas incontáveis possibilidades de uso. O livro, já disponível eletronicamente, pode ser consultado por meio do link: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/manejo-e-uso-sustentavel>.

Ao longo da história obter e produzir alimentos para saciar a fome foram e continuam entre as grandes preocupações do ser humano e, ao mesmo tempo, a causa de problemas, incluindo impactos ao meio ambiente gerados por uma produção insustentável. Os desafios são enormes, mas as oportunidades são ainda maiores. Como mudar e melhorar esse cenário? Mudanças certamente serão necessárias, como, por exemplo, uma maior aproximação da ciência com a comunidade, do saber acadêmico com o saber popular e do produtor com o consumidor. Com a redução dessas distâncias lograremos um mundo mais viável e mais sustentável.

Além de rica fonte de alimento, vale evidenciar a contribuição dessas espécies para a produção de aromas, condimentos, fibras, pigmentos, e princípios ativos de um modo geral, incluindo a matéria-prima para a produção de novos medicamentos. A informação científica é base para esse desenvolvimento, que pode se refletir em cooperação com a iniciativa privada na criação de novos produtos, com estímulo à geração de novas cadeias produtivas. A valorização das espécies nativas e a geração de novos conhecimentos abrirão o caminho para novas descobertas, para o reconhecimento do potencial dessas espécies nativas e para a sua utilização em escala comercial. Um aproveitamento mais amplo desse potencial depende, basicamente, das informações disponíveis sobre cada espécie, das propriedades características e das oportunidades e possibilidades de uso dessas espécies pelo setor empresarial e pelos agricultores, assim como pelos povos e comunidades tradicionais (Leite; Coradin, 2011).

A biodiversidade amazônica apresenta um inestimável potencial econômico contido em suas espécies animais e vegetais, cuja variedade de produtos e serviços advindos é considerável, mas representa uma parcela muito pequena da renda nacional e mesmo local. Entre os produtos da sociobiodiversidade amazônica destacam-se aqueles originados de plantas medicinais, alimentícias, fibrosas e oleaginosas. A maior parte da produção ainda ocorre em pequena escala, de forma artesanal e destinada, em sua maior parte, a abastecer mercados locais. Para alcançar o desenvolvimento social e econômico é essencial que estes produtos regionais alcancem mercados novos e mais robustos e a preços mais competitivos. Uma das formas de alcançar este objetivo é elevar os investimentos públicos e privados na identificação e divulgação do potencial econômico das espécies amazônicas, com

vistas à implantação de polos de produção industrial e cadeias produtivas locais. Assim seria possível a criação de opções para a produção de óleos vegetais, núcleos de química fina para a indústria farmacêutica e de cosméticos, assim como cadeias ou arranjos produtivos locais que possam produzir fitoterápicos e peças de artesanato, entre outros produtos de elevado valor agregado.

A Amazônia precisa e deve ser valorizada. Para isso é fundamental conhecermos a rica biodiversidade presente nos seus diferentes ecossistemas, ampliar o conhecimento sobre os seus componentes, mostrar que é possível conciliar o desenvolvimento econômico, a utilização sustentável dos seus recursos naturais e a conservação da floresta. A bioeconomia não é uma ameaça à biodiversidade. Se desenvolvida de forma responsável pode ser um importante caminho para o uso e conservação dos seus ativos. Temos um campo riquíssimo para o desenvolvimento da Amazônia. Para tal, precisamos de melhores dados para traçarmos as melhores políticas. As pessoas que vivem na floresta precisam ser valorizadas, assim como seus costumes e tradições.

Desde os seus primórdios a Amazônia tem se destacado como um centro produtor de matéria-prima, com pouco ou nenhum valor agregado, que decorre da verticalização da cadeia produtiva. Isto faz com que a região se mantenha à margem dos benefícios oriundos da industrialização de seus produtos, mantendo grande parte da população na pobreza, com baixos indicadores de qualidade de vida e de desenvolvimento humano. O extrativismo é um componente sociocultural importante para a Amazônia, mas, ao mesmo tempo, não contribui para elevar os níveis dos indicadores socioeconômicos, uma vez que as populações tradicionais não compartilham dos benefícios econômicos advindos da verticalização da

cadeia produtiva de suas matérias-primas, processo que, via de regra, ocorre fora de seus domínios.

Para driblar esse cenário a Amazônia tem se tornado, nos últimos anos, um dos maiores fornecedores de Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM), que consistem em bens de origem biológica não-madeira, a exemplo de sementes, flores, frutos, folhas, raízes, cascas, látex, óleos vegetais e essenciais, resinas, corantes, fibras, entre outros. Dentre esses, os óleos e resinas vegetais tem ganhado destaque como fonte de emprego e renda na região devido, principalmente, à grande variedade de espécies oleaginosas e resinosas que ocorrem ao longo de toda a bacia amazônica, além das possibilidades de uso em diversos tipos de indústria. Dentre as aplicações mais conhecidas destacam-se aquelas utilizadas na indústria de cosméticos e fitoterápicos para fabricação de loções hidratantes, sabonetes, xampus e/ou como fixador de fragrâncias, caso do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) (Ferreira et al., 2017). Nas últimas décadas os PFNMs têm sido objeto de estudos em várias investigações científicas associadas ao seu uso, manejo, aproveitamento e sustentabilidade, abrangendo desde estudos de um produto específico, até inventário de todos os produtos em uma determinada área.

Atualmente, os PFNMs fazem parte do cotidiano, tanto das populações tradicionais quanto das rurais e urbanas em todo o mundo, satisfazendo as necessidades cruciais de subsistência e, no caso das comunidades amazônicas, desempenhando papel vital no comércio local e regional. São frequentemente coletados para satisfazerem necessidades básicas, oferecendo sustento em época de escassez de alimento, garantia de alimentação nas épocas agrícolas pobres e oferecendo oportunidade de emprego e renda para muitas comunidades

(Shanley et al., 2002). Estima-se que estes recursos sejam a principal fonte de renda de cerca de 500 mil famílias que vivem da extração florestal na Amazônia e atendem a uma grande demanda dos mercados interno e externo, com tendência crescente. Estudos mostram que, além do potencial de ampliação dos PFNMs, a atividade pode proporcionar maior engajamento das populações locais, que passam a ter, além de um importante componente de subsistência, novas opções de trabalho. Estima-se que a geração de empregos decorrente da exploração de PFNM é entre 5 a 15 vezes maior do que no processo de exploração madeireira (Oliveira; Garcia, 2017).

De acordo com relatos de Bentes-Gama (2005), a indústria madeireira paga um preço muito baixo pelo metro cúbico da madeira em pé, sendo essa baixa valoração uma das razões que colaboram para a exploração florestal predatória. Uma maneira de amenizar esse processo na Amazônia e diminuir o desmatamento em massa seria justamente pelo estímulo ao mercado e utilização dos produtos florestais não-madeireiros, com a aplicação de políticas públicas de garantia de compra e remuneração justa e preços mais competitivos. O aproveitamento sustentável dos produtos da flora nativa da Amazônia pode trazer inúmeros benefícios, inclusive para a manutenção da floresta em pé e para o equilíbrio de seus ecossistemas.

Em geral, os estudos sobre o aproveitamento econômico das espécies amazônicas têm considerado diversos segmentos, todos com potencial altamente promissor, porém ainda subutilizado, caso da maioria das espécies alimentícias. Alguma delas, a exemplo do açaí (*Euterpe oleracea* e *E. precatoria*), já despontam com vantagem no mercado de polpa de frutas nacional e até internacional. Outras espécies, caso do bacuri (*Platonia insignis*), possuem co-

mércio apenas local e muitas outras são desconhecidas até mesmo da maioria das populações locais. Até então, não se dispunha de iniciativas voltadas à sistematização do conhecimento gerado, o que dificulta a criação e implementação de políticas públicas que atendam as demandas do mercado consumidor. Também é necessário transpor o paradigma da pobreza sistêmica a qual está sujeita a região amazônica e suas populações, sem, no entanto, degradar o ambiente nem deprimir seus recursos por sobre-exploração. Este é o grande desafio para este milênio: conciliar os esforços de desenvolvimento com conservação do patrimônio natural, baseados em princípios de sustentabilidade sociocultural, ecológico e econômico.

Durante o século XVIII e ao longo do século XIX foram desenvolvidos enormes esforços para explorar a imensidão da floresta Amazônica, entender os seus encantos e acumular conhecimentos sobre essa vasta região. Nesse contexto, é importante ressaltar a extraordinária contribuição deixada por eminentes botânicos, que exploraram as riquezas da região. Segundo Hopkins (2005), até 1860 apenas seis coletores botânicos haviam visitado a parte central da Amazônia, ou seja: Alexandre Rodrigues Ferreira (1784-88), Karl Friedrich Phillip von Martius (1819-20), Ludwig Riedel (1828), Eduard Friedrich Poeppig (1831-32), Alfred Russel Wallace (1849-52) e Richard Spruce (1850-55).

Muitos outros botânicos dedicaram importante parte de suas vidas para explorar a biodiversidade amazônica, com especial destaque para Jacques Huber, que, a partir de 1885, deu um novo impulso à botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi, incluindo a organização do *Herbarium Amazonicum Musei Paraensis* (atual Herbário João Murça Pires), tendo sido o primeiro botânico a se estabelecer na Amazônia. Em

1899 Emilio Goeldi, então diretor do Museu Paraense, contratou o entomólogo Adolpho Ducke, que começou a trabalhar como entomólogo e veio a se destacar como taxonomista, especialmente no estudo das Leguminosas, das espécies de *Theobroma* e a descoberta de muitas espécies novas para a ciência. Nesse período deve-se ressaltar também as importantes coleções realizadas por João Geraldo Kuhlmann e Dimitri Sucre.

Já em meados do século XX, com a implantação dos herbários do Instituto Agrônomo do Norte (IAN), em 1945, atual Embrapa Amazônia Oriental e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em 1954, muitos outros importantes botânicos vieram a se destacar na coleta de representantes da flora nativa e no estudo da biodiversidade regional, tendo sido os grandes responsáveis pelo enriquecimento desses herbários e, também, pela ampliação do conhecimento da flora amazônica, com especial ênfase para João Murça Pires, Ricardo Lemos Fróes, Emanuel de Oliveira e George Alexander Black, cujas coleções foram especialmente direcionadas ao herbário IAN, em Belém, Pará, e William Antônio Rodrigues, Ghilleen Tolmie Prance e Marlene Freitas da Silva, cujas explorações botânicas foram também cruciais para um melhor entendimento da floresta amazônica e aumento dos acervos botânicos, especialmente do herbário do INPA, em Manaus, Amazonas. Nesse período a botânica da Amazônia contou ainda com os importantes trabalhos conduzidos por Paulo Bezerra Cavalcante e Walter Egler, cujas coleções foram direcionadas mais especificamente para o herbário do Museu Goeldi, em Belém, Pará. Ao implantarem os primeiros herbários na região e estruturarem as disciplinas de botânica e de ecologia, entre outras, esses profissionais foram os grandes responsáveis pela criação das bases que impulsionaram as ações de manejo, uso e

conservação da flora nativa regional. Esses estudos ganharam novo impulso com Warwick Estevam Kerr, que dirigiu o INPA em duas oportunidades (1975 a 1979 e 1999 a 2002), e deu grande apoio às explorações botânicas na região.

É inegável a importância desses exploradores para as atividades atuais e futuras em relação às possibilidades de uso da rica flora amazônica. Agora a Iniciativa Plantas para o Futuro procura compartilhar novas informações sobre algumas das principais espécies da flora nativa dessa região, com ênfase para aquelas consideradas de valor econômico atual ou de uso potencial, com vistas a popularizar na sociedade a relevância dessas espécies como fonte de alimento, aromas, fitoterápicos, óleos, além da importância paisagística.

O conhecimento e as informações que estão sendo disponibilizadas por meio desta obra deverão influenciar a tomada de decisões para o fortalecimento das ações de conservação desse legado. A Iniciativa visa fomentar ainda o uso desses recursos pelos agricultores, especialmente agricultores familiares e comunidades locais, além da criação de melhores condições para o uso comercial dessas espécies, a partir da disponibilização de dados específicos para o manejo e cultivo. Esta obra aborda ainda, especialmente em seus capítulos finais, algumas lacunas onde a pesquisa científica poderá atuar na proposição de soluções que possam solucionar os gargalos que impedem um uso mais rotineiro dessas espécies nativas, bem como a concepção de novas opções de investimento pela indústria no desenvolvimento de novos produtos a partir dessas espécies não convencionais. Esta publicação traz à tona toda a pujança da fitodiversidade da Região Norte, com recomendações e perspectivas de exploração de todo o seu potencial, tanto do ponto de vista agrônomo, biotecnológico e químico

quanto nutricional, além das necessárias políticas públicas para uma utilização mais eficaz, duradoura e sustentável desse patrimônio.

Além deste capítulo introdutório, esta obra está estruturada em outros sete capítulos, conforme breve relato de cada um deles apresentado na sequência.

O Capítulo 2, **A Iniciativa Plantas para o Futuro**, traz uma análise dos motivos que impulsionaram à construção dessa iniciativa, dos objetivos que justificaram esse trabalho, da importância da sua consecução em prol da valorização dos componentes da biodiversidade nativa brasileira e da promoção do seu uso sustentável, além das implicações dessa iniciativa para a segurança alimentar e conservação dessa riqueza amazônica. São também considerados alguns dos acordos internacionais relacionados ao tema, caso da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, este no âmbito da FAO. Destaque é dado também às ações de conservação dos recursos fitogenéticos desenvolvidas pelo governo brasileiro, especialmente em relação às espécies nativas de valor econômico atual ou potencial, bem como para a necessidade de promoção do uso dessas espécies, que se constitui no grande foco da Iniciativa Plantas para o Futuro. Por fim, são efetuadas considerações a respeito da parceria entre a Iniciativa Plantas para o Futuro e o Projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição – Projeto BFN (sigla em inglês), onde destaca-se o trabalho colaborativo realizado com os diferentes setores governamentais e outros segmentos da sociedade, com foco nas universidades, nas políticas públicas que norteiam esse trabalho e nas ações que estão sendo conduzidas para a melhoria do conhecimento das espécies da flora nativa e dos benefícios socioambien-

tais decorrentes. Esse capítulo traz ainda a lista, em sua quarta versão, das Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MAPA/MMA, nº 10, de 21 de julho de 2021, com alterações, modificações e acréscimos.

O capítulo 3, **A Região Norte**, apresenta as peculiaridades da região, com abordagens dos aspectos relativos à geopolítica, à economia e à etnodiversidade. Na parte econômica são detalhados os problemas que envolvem o extrativismo vegetal, a pecuária, a agricultura e a mineração. Nesse capítulo são abordados os diferentes domínios biogeográficos que compõem a Região Norte - Amazônia e Cerrado, e as suas implicações, com ênfase especial para o complexo Domínio Amazônico, o mais importante e representativo da região. O capítulo descreve toda a complexidade que envolve esse recorte regional, incluindo os seus diversos sistemas ecológicos e o clima que norteia essa parte norte do país. Com ilustrações e mapas temáticos detalhados sobre a biogeografia, as áreas protegidas e os tipos vegetacionais, esse texto traz aos leitores desta obra uma imagem clara da complexidade dessa região, dos seus ecossistemas e da riqueza biológica presente na hileia amazônica.

O capítulo 4, **Metodologia**, apresenta, de forma bastante sintética, as etapas que envolveram os trabalhos iniciais desta Iniciativa na Região Norte, desde a mobilização das equipes e formação dos Grupos de Trabalho, os complexos levantamentos de campo e de literatura, até a condução do workshop, realizado em Belém – Pará, quando foi aprovada uma primeira listagem das espécies consideradas prioritárias para a região. Posteriormente, é mencionado o trabalho que envolveu a elaboração do relatório técnico final, documento considerado

na reavaliação das espécies, assim como para a readequação dos portfólios que integram esta publicação.

O capítulo 5, **Grupos de Uso e as Espécies Prioritárias**, se refere ao mais extenso e complexo capítulo desta obra. É a parte central desta publicação e é apresentado em nove seções, que correspondem aos nove grupos de uso definidos para esta região, ou seja: alimentícias, aromáticas, condimentares, corantes, fibrosas, forrageiras (Fabaceae e Poaceae), medicinais, oleaginosas e ornamentais. Para cada um desses grupos de uso é apresentado um texto introdutório, com todos os aspectos, detalhes e peculiaridades de cada um deles, além de considerações sobre a organização, conteúdo, autorias, estrutura dos portfólios e ilustrações. Cada espécie integrante dos grupos de uso é apresentada separadamente em um portfólio, com estrutura padronizada para todas as espécies prioritizadas para a região. A construção de cada portfólio envolveu uma série de pesquisas e desafios, desde a parte botânica, com a definição correta do nome científico da espécie, de acordo com o Projeto Flora do Brasil 2020, as características da espécie, os nomes populares mais importantes e uma série de outras informações consideradas relevantes para subsidiar o uso, a exemplo de aspectos econômicos, ecológicos e agronômicos, passando pela propagação, experiências relevantes e situação de conservação, até as perspectivas e recomendações que podem impulsionar o uso de cada espécie. Cada portfólio é ricamente ilustrado com fotos da espécie na natureza/cultivo, detalhes dos órgãos reprodutivos, partes usadas e, sempre que possível, produtos derivados e aplicações comerciais.

O texto geral de abertura deste capítulo traz ainda uma série de outras informações com destaque para: 1. relação dos

grupos de uso, número de espécies prioritizadas em cada grupo e número de portfólios elaborados; 2. espécies prioritizadas nesta publicação, cujos nomes científicos foram alterados com a divulgação do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil 2010, ou em revisões posteriores; e 3. calendário sazonal das fruteiras nativas da região prioritizadas neste trabalho, com informações sobre época de floração e frutificação.

É importante ressaltar que a distribuição geográfica das espécies apresentadas nesta publicação se refere apenas às unidades da federação consideradas pela Flora do Brasil como de "Ocorrência confirmada". Os estados onde a espécie aparece com "Possível ocorrência" não foram considerados no texto, mas apenas nos mapas, conforme aparecem na Flora do Brasil. Também é importante esclarecer que apesar dos enormes avanços já realizados pela Flora do Brasil, o sistema é dinâmico e está em constante atualização, ou seja, muitas novas mudanças ainda serão incorporadas nos próximos anos, não apenas em relação à posição taxonômica das espécies, mas também no que diz respeito à distribuição geográfica.

O capítulo 6, **Síntese dos Resultados**, traz, além de estatísticas gerais relacionadas às espécies prioritizadas, informações sobre o grupo de uso no qual cada espécie foi considerada prioritária, além de outros usos indicados para a espécie e citados no respectivo portfólio. Nas páginas finais, o capítulo incorpora ainda uma tabela com uma síntese bastante abrangente, que aborda toda a multifuncionalidade das espécies prioritizadas para a Região Norte. Esta tabela permite uma busca rápida sobre toda a aplicabilidade indicada no livro para cada uma das espécies integrantes dos diferentes grupos de uso, independentemente da existência ou não de portfólio específico para a espécie naquele determinado uso.

O capítulo 7, **Perspectivas e Recomendações**, discute as recomendações e as perspectivas relacionadas ao uso das espécies nativas priorizadas nesta obra. O capítulo aborda as muitas possibilidades e oportunidades que uma publicação desta natureza abre junto aos diferentes setores – governo, indústria, agricultores, academia, instituições de pesquisa, organizações da sociedade civil, entre outros. Apresenta ainda uma série de questionamentos a respeito de desafios e gargalos que precisam ser superados para a remoção de obstáculos que dificultam o uso das espécies, pesquisas e ações necessárias, assim como recomendações para fomentar e ampliar o uso sustentável das espécies nativas, seja na produção de alimentos, aromas, artesanato, ornamentação, extração de fibras ou de substâncias químicas empregadas na indústria farmacêutica.

O capítulo 8, **Índices Remissivos**, traz a relação dos autores de capítulos e portfólios, dos nomes científicos e dos nomes populares indicados para cada uma das espécies priorizadas e para as quais foram elaborados portfólios. Tais índices foram organizados para facilitar ao usuário a localização das informações constantes no livro. O índice de nomes científicos foi compilado especificamente a partir dos nomes científicos relacionados nos itens “Espécies” e “Sinonímia” de cada um dos portfólios. Da mesma forma, o índice relativo aos nomes populares foi organizado a partir das informações incluídas no item “Nomes populares” constante nos portfólios.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.P.L.; SOUZA, F.C.A. Camu-Camu (*Myrciaria dubia*) from the Amazon. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, 8(7), 345-346, 2021.

BARLOW, J.; FRANÇA, F.; GARDNER, T.A. et al. The future of hyperdiverse tropical ecosystems. **Nature**, 559, 517-526, 2018.

BELTRAME, D.M.; OLIVEIRA, C.N.S., CORADIN, L. Biodiversidade brasileira: novas possibilidades e oportunidades. **Eucarpia**, 2018.

BENTES-GAMA, M. **Principais relações de comercialização de produtos florestais não-madeireiros (PFNM) na Amazônia**. Embrapa, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1038918/1/PrincipaisPFNMMichelliny.pdf>. Acesso em fev, 2018.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em 6 de fevereiro de 2018.

CDB/COP. Conference of the parties to the convention on biological diversity. **Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity**. 2018. Acesso em 31/10/2019. Disponível em <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-34-en.pdf>

CLEMENT, C.R. Melhoria de espécies nativas. In: Nass, L.L.; Valois, A.C.C.; Melo, I.S.; Valadares-Inglis, M.C. (Eds.). **Recursos genéticos & melhoramento**

- **plantas**. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - Fundação MT, Rondonópolis, MT. pp. 423-441. 2001.

COP10 - **The International Symposium on COP10 and COP-MOP5**: The significance of the Nagoya-Kuala Lumpur supplementary protocol and the Nagoya Protocol on ABS. 2010. Acesso em 31/10/2019. Disponível em <https://www.cbd.int/doc/reports/report-symposium-cop10-mop5-en.pdf>

CORADIN, L.; CAMILLO, L. Introdução. In: VIEIRA R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (eds.). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial - Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste**. Brasil. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade. Série Biodiversidade 44. Brasília: MMA, p.17-26. 2016.

FERREIRA, L.S.; SANTOS, M.R.P.; FIGUEIRA, L.C.; NAGATA, K.M.R.; REMÉDIOS, C.M.R.; SOUSA, F.F. Caracterização de óleos vegetais da Amazônia por espectroscopia de absorção. **Scientia Plena**, 13(1), 2017.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: Simpósio nacional de recursos genéticos de fruteiras nativas, 1992, **Anais...** Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMP, p.13-28. 1993.

HOPKINS, M.J.G. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. **Rodriguésia**, 56(86), 9-25. 2005

LEITE, L.L.; CORADIN, L. Introdução. In: Coradin, L.; Siminski, A.; Reis, A. (eds.). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico atual ou Potencial - Plantas para o Futuro - Região Sul**. Brasil. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Série Biodiversidade 40. Brasília: MMA, p.17-24. 2011.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, C.G.; Brazil. In: MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G. **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. CEMEX. 1997. 501p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, G. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 853-858, 2000.

OLIVEIRA, A.S.; GARCIA, R.A. Caracterização da produção florestal não-madeireira na Amazônia Legal: subsídios para gestão econômica e ambiental. **Cadernos do Leste**, 2017.

ROMA, J.C., CORADIN, L. A governança da Convenção sobre Diversidade Biológica e sua implementação no Brasil. In: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. Brasília, DF. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2016. p.253-285.

SANTIAGO, R. de A. C.; CORADIN, L. (Ed.). Biodiversidade brasileira: sabores e aromas. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 52). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html>>.

SEPPPIR. Secretaria Nacional de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. **Comunidades Tradicionais – O que são**. Disponível em: <http://www.seppir.gov.br/comunidades-tradicionais/o-que-sao-comunidades-tradicionais>. Acesso em 6 de fevereiro de 2018.

SHANLEY, P. et al. **Tapping the Green Market: Certification and Management of Non-Timber Forest Products**. Sterling, VA: Earthscan, 2002.

SOLBRIG, O.T. Biodiversity: An introduction. In: SOLBRIG, O.T.; EMDEN, H.M. van; OORDT, P.G.W.J. van (Eds). **Biodiversity and Global Change**. Monograph nº 8. International Union of Biological Sciences. Paris, p.13-20. 1992.

ULLOA-ULLOA, C.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; BECK, S.; BELGRANO, M.J.; BERNAL, R.; BERRY, P.E.; BRAKO, L.; CELIS, M.; DAVIDSE, G.; FORZZA, R.C.; GRADSTEIN, S.R.; HOKCHE, O.; LEÓN, B.; LEÓN-YÁNEZ, S.; MAGILL, R.E.; NEILL, D.A.; NEE, M.; RAVEN, P.H.; STIMMEL, H.; STRONG, M.T. VILLASEÑOR, J.L.; ZARUCCHI, J.L. ZULOAGA, F.O.; JØRGENSEN, P.M. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. **Science**, 358, 1614-1617, 2017.

YUYAMA, K.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, L.K.O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazonica**, 32(1), 169-174, 2002.

A Iniciativa



Capítulo 2



A INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO

LIDIO CORADIN¹, JULCÉIA CAMILLO², CAMILA NEVES SOARES OLIVEIRA³

A Iniciativa Plantas para o Futuro surgiu da necessidade de ampliar o conhecimento sobre a flora nativa brasileira, de identificar novas espécies de valor econômico atual ou potencial, de caracterizar as espécies passíveis de se tornarem um cultivo a médio ou longo prazo, de melhorar a percepção da sociedade sobre as possibilidades e oportunidades de uma utilização mais ampla das espécies nativas e da relevância de conservação da biodiversidade de um modo geral. A Iniciativa veio, portanto, com o objetivo de criar opções para diversificar o portfólio agrícola nacional, ampliar a restrita lista de espécies utilizadas pelo setor agrícola brasileiro, em sua maioria exóticas, e estimular o desenvolvimento de uma agricultura mais saudável e sustentável.

A diversificação desse portfólio poderá ser ainda influenciada pelas alterações climáticas em curso que, gradativamente, deverão influir na disponibilidade de espécies para suprir as demandas da nossa agricultura, na qual o uso de novas espécies ou variedades mais adaptadas às condições locais poderá ser decisivo e estratégico para o país (Coradin et al., 2016). Essas mudanças no clima deverão produzir novos padrões climáticos (Williams et al., 2007), com profundas influências na agricultura (Frison et al., 2011), o que justifica a necessidade de o país garantir pronta resposta a esse desafio, com novos materiais genéticos e mais adaptados a essas novas condições (FAO, 2010). Mais de 10% das emissões de gases de efeito estufa provêm do desmatamento de florestas. A biodiversidade tem, portan-

to, relevante papel na adaptação às mudanças climáticas e as evidências indicam que a agricultura será fortemente impactada por essas mudanças e a melhor forma de a agricultura se adaptar será por meio de novas cultivares, a partir da diversidade genética existente nas variedades crioulas e nos parentes silvestres de plantas cultivadas (Dias, 2017).

A biodiversidade brasileira representa um imenso potencial de uso, mas é ainda pouco conhecida, negligenciada e subutilizada, o que contribui diretamente para o não aproveitamento econômico desse potencial e, indiretamente, para a sua perda. Apesar de sermos considerados o país da biodiversidade, com os maiores blocos de floresta tropical intacta de qualquer nação (Mittermeier et al., 1997) e com o maior acervo de espécies (Mittermeier et al., 1998; 2004), a nossa flora nativa não está refletida nos supermercados, nas feiras e, muito menos, na cozinha do brasileiro. Com vistas a promover uma utilização mais efetiva das espécies nativas, bem como despertar a atenção do brasileiro para a importância de um emprego mais generalizado dessas espécies, foi criada, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, no início dos anos 2000, a Iniciativa Plantas para o Futuro.

A Iniciativa busca oferecer novas opções de cultivo ao agricultor e criar oportunidades de investimento para o setor empresarial no desenvolvimento de novos produtos a partir das espécies nativas. Apesar de altamente valorizadas mundo afora, as espécies nativas não são prestigiadas in-

¹ Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

² Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

³ Eng. Florestal. Ministério do Meio Ambiente

ternamente. Assim, esta Iniciativa procura chamar a atenção dos diferentes setores da sociedade para a rica biodiversidade existente no Brasil, mostrar o elevado valor nutricional das espécies nativas, a relevância da diversificação da dieta e a importância da manutenção desse legado para as presentes e futuras gerações.

Com a ampliação do conhecimento sobre as espécies nativas não convencionais, abre-se caminho para um uso mais amplo da flora brasileira nesse fascinante mundo da biodiversidade. Uma preocupação é aproximar os diversos segmentos, especialmente aqueles mais ligados ao agro-negócio, dos mercados locais e regionais, um movimento que pode contribuir para acelerar e, ao mesmo tempo, diversificar a utilização de espécies nativas, fortalecendo o crescimento econômico local, além de proporcionar melhoria da alimentação e segurança nutricional.

Após quase duas décadas da implementação da Iniciativa Plantas para o Futuro, uma nova economia, mais forte e saudável, começa a surgir, com uma exploração mais diversificada e sustentável da biodiversidade nativa e dos ecossistemas naturais. A sustentabilidade não será alcançada com a substituição da vegetação primária por monoculturas, mas sim pela manutenção e uso racional e sustentável das espécies nativas. É preciso resgatar um direito nato da sociedade, que é conhecer, usar e desfrutar da rica biodiversidade presente em suas fronteiras. A população precisa criar maior familiaridade com as espécies que a rodeiam e degustar esses novos sabores e aromas.

Nesse contexto, o engajamento dos chefes de cozinha e outros setores da sociedade são cruciais para tirar as espécies nativas da condição de culturas marginais e elevá-las a um novo patamar: o da pro-

dução comercial. Com o avanço desta Iniciativa foi possível identificar e priorizar as espécies mais importantes nas diversas regiões do país e as possibilidades reais de chegarem ao mercado. Dessa forma, a Iniciativa vem contribuindo fortemente para uma maior valorização das espécies da flora nativa, reconhecimento das tradições regionais e melhoria da segurança alimentar, ainda muito fragilizada pela monotonia alimentar e pela forte dependência por um número reduzido de espécies.

Como será a alimentação nas próximas décadas? Na segunda metade deste século? E nos próximos séculos? Como será a alimentação no futuro? Teremos a continuidade da monotonia alimentar vivenciada na atualidade ou a diversidade de espécies prevalecerá? A resposta depende, única e exclusivamente, de nós mesmos. Qual caminho iremos adotar? Esse amanhã depende das decisões que tomarmos hoje. Estamos em uma encruzilhada. O que fazer? Esquecer o futuro e abandonar a sustentabilidade? É impossível prescindir do alimento, dependemos dele para nossa sobrevivência. Buscamos, cada vez mais, longevidade. Mas isso será realmente possível com uma dieta tão simplificada? O segredo, no longo prazo, não está no uso de poucas espécies, mas, sim, na diversidade. Para isso, é necessário conservar a natureza e os seus diferentes tipos vegetacionais, conhecer os seus componentes e avaliar as suas potencialidades.

A organização da Iniciativa Plantas para o Futuro em um país de dimensões continentais, com seus complexos ecossistemas e com uma enorme biodiversidade, se constituiu em um enorme desafio. Por essas razões, desde o princípio foi descartada a opção de tratar o país como um todo em uma única abordagem. Pela grandiosidade do país, mesmo o foco regional já seria um desafio. Facilitaria, entretanto, a

obtenção dos resultados e um maior aprofundamento das informações, além de que, com esse recorte, seria possível dar mais atenção às regiões geopolíticas, além de facilitar a capacitação, fortalecer as instituições e estabelecer novas lideranças. Ao colocar foco nas regiões, a Iniciativa Plantas para o Futuro ressalta as riquezas internas, dá maior visibilidade à rica biodiversidade presente em cada região, além de ressaltar e resgatar a cultura e as tradições regionais.

PLANTAS PARA O FUTURO – A INICIATIVA BRASILEIRA

Desde meados do século passado se reconhece a enorme fragilidade existente na segurança alimentar e nutricional em âmbito mundial. Já nos primórdios, o acesso à alimentação foi uma das grandes preocupações da humanidade. O desafio de saciar a fome, por vezes, considerado uma barreira quase que intransponível, movimentou o homem ao redor do globo, sendo também motivo de grandes migrações. Apesar dos avanços tecnológicos e da crescente incorporação de novas terras ao cultivo, o relatório sobre o estado mundial da segurança alimentar e nutricional (SOFI 2018) aponta que o número de pessoas desnutridas em 2017 aumentou pelo segundo ano consecutivo, atingindo, atualmente, 821 milhões, ou uma em cada nove pessoas. Em 2016, o número alcançava 804 milhões de indivíduos.

A situação brasileira, mesmo considerando-se os inegáveis avanços experimentados nas últimas décadas, é preocupante. O problema da fome ainda atormenta milhões de pessoas e o brasileiro também convive diariamente com a gravidade da deficiência de nutrientes, especialmente os micronutrientes, um problema que atinge as diversas camadas da população, nas diferentes faixas etárias. Apesar das dificulda-

des, inclusive pela própria dimensão continental do Brasil, algumas possíveis soluções já foram abordadas e envolvem o acesso ao alimento, sua procedência, implicações decorrentes do seu consumo, consequências para a saúde e sustentabilidade das cadeias de produção e consumo. Na verdade, o flagelo da fome e a desnutrição ainda presentes no país poderiam ser consideravelmente amenizadas apenas com a ampliação do conhecimento sobre as possibilidades de uso das espécies nativas, diversificação do atual portfólio, redução do desperdício e aproveitamento integral dos alimentos.

Apesar da condição de país da maior biodiversidade do planeta, é fácil observar a ocorrência, nas diferentes regiões brasileiras, de centenas de espécies de valor econômico, cuja utilização, em função da falta de informação, fica limitada ao âmbito local ou regional. A exploração comercial de componentes do patrimônio genético envolve atividades bastante complexas e diversificadas, desde a bioprospecção e pesquisa, até a indústria de transformação, produção, criação de mercados e comercialização. Tais dificuldades, entretanto, não são motivos para o país continuar negligenciando a sua rica biodiversidade. O país detém enorme competência técnico-científica e elevada capacidade instalada e, apesar da propalada falta de recursos financeiros, o problema reside na definição de prioridades, que ainda são direcionadas às grandes commodities. A falta de apoio a pesquisas com espécies nativas contribui diretamente para que o país perca oportunidades de promover um melhor uso da sua biodiversidade.

Nas últimas décadas o Ministério do Meio Ambiente - MMA implementou uma série de iniciativas direcionadas à promoção de um uso mais efetivo da flora brasileira. No caso da Iniciativa Plantas para o Futuro, as parcerias realizadas com a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária-

ria – Fapeu, na Região Sul; Fundação Biodiversitas, no Sudeste; Associação Plantas do Nordeste – APNE, no Nordeste; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, no Centro-Oeste e Museu Paraense Emílio Goeldi, na Região Norte, impulsionaram ações que contribuíram, decisivamente, para o desencadeamento de um complexo trabalho voltado à promoção de um uso mais generalizado das espécies nativas brasileiras, incluindo a organização de equipes regionais multidisciplinares e multi-interinstitucionais, em uma verdadeira teia de profissionais e instituições.

Essas parcerias possibilitaram a realização de uma ampla investigação de campo e da literatura nas cinco grandes regiões geopolíticas do país. Os produtos resultantes desse trabalho estão sendo disseminados por via eletrônica e na forma impressa. Em 2011, foi lançado, em versão online e impressa, o primeiro volume da série Plantas para o Futuro: “Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Sul”. Nessa publicação foram priorizadas 149 espécies, em diferentes grupos de uso, a exemplo das alimentícias, aromáticas, medicinais e ornamentais. Cada espécie priorizada foi objeto de um portfólio, com a descrição e detalhamento das informações disponíveis na literatura, tanto em relação às características botânicas, distribuição geográfica, valor econômico e partes usadas, quanto aos aspectos ecológicos, agrônômicos e silviculturais, além das experiências relevantes com a espécie, situação de conservação e perspectivas e recomendações. Com 934 páginas, o livro pode ser acessado eletronicamente por meio do link: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-e-uso-sustentavel/flora>

Em novembro de 2017, por ocasião do Simpósio Internacional “Biodiversidade para Alimentação e Nutrição”, foi lançado o segundo livro da série, com o título: “Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Centro-Oeste”, também disponível no formato online e impresso. Com 177 espécies priorizadas, o livro mostra a riqueza dessa região, particularmente do bioma Cerrado. Para a execução desse trabalho foram envolvidos 144 autores, especialistas de diferentes instituições nacionais e internacionais. São 1.160 páginas, ilustradas com cerca de 550 fotos de plantas consideradas prioritárias nos diferentes grupos de uso indicados para a região. A versão online está disponível no link: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-e-uso-sustentavel/flora>

Em 2018 logrou-se a finalização do terceiro livro dessa série: “Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Nordeste”, disponível em versão eletrônica. Com 154 espécies priorizadas, distribuídas em 10 grupos de uso e 1.312 páginas, o livro traz cerca de 700 imagens das espécies consideradas mais importantes para o Nordeste, com ênfase para os biomas Mata Atlântica e Caatinga. Pela primeira vez foram criados e incorporados nos portfólios da série Plantas para o Futuro mapas de distribuição geográfica, conforme modelo adotado pela Flora do Brasil. O lançamento desse livro ocorreu em outubro de 2018, durante a 5ª reunião do Comitê Nacional de Coordenação do Projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição - BFN (sigla em inglês) e sua versão eletrônica pode ser acessada no link: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-e-uso-sustentavel/flora>

Agora, com o título "Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Norte", o Ministério do Meio Ambiente disponibiliza à sociedade o penúltimo livro dessa série. Conforme detalhado no Capítulo 6, Síntese dos Resultados, foram priorizadas 159 espécies, em nove grupos de uso: alimentícias, aromáticas, condimentares, corantes, fibrosas, forrageiras (Fabaceae e Poaceae), medicinais, oleaginosas e ornamentais. Além dos trabalhos de organização, o livro incluiu a participação de 140 autores, em sua grande maioria envolvidos na elaboração dos portfólios que integram esta publicação. A elaboração de cada portfólio englobou uma série de pesquisas e desafios, desde a parte botânica, com a definição correta do nome científico da espécie, até os aspectos econômicos, ecológicos e agrônômicos. A construção de um livro dessa natureza envolve um longo, extenso e complexo trabalho de sistematização e harmonização de informações e dados sobre cada espécie, o que pode ser verificado nas mais de 1.400 páginas que compõem esta obra.

O último livro dessa série, "Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Sudeste", está em fase de revisão e diagramação e será oportunamente disponibilizado para consulta em breve. Com a organização de um livro dessa complexidade para cada uma das cinco grandes regiões geopolíticas do país, a Iniciativa Plantas para o Futuro procurou despertar o interesse do brasileiro para a vasta diversidade de espécies nativas de valor econômico existente no território brasileiro, assim como as tradições e culturas mantidas em cada região e as oportunidades de uso de cada espécie.

Essa Iniciativa tem, portanto, o propósito de valorizar as espécies nativas, criar maior sensibilidade junto à sociedade em relação à importância e o valor nutricional

dessas plantas, bem como oferecer novas opções de cultivo, que poderão ser utilizadas a curto e médio prazo. Com isso, busca-se favorecer as ações de conservação, fomentar o uso de novas espécies de interesse agrícola e disponibilizar informações sobre centenas de plantas nativas, todas passíveis de exploração comercial. Objetiva-se, dessa forma, criar um novo despertar junto aos diferentes setores da sociedade para a riqueza existente e as múltiplas possibilidades de uso dessas espécies, que podem suprir a crescente demanda por novos produtos, seja na área alimentícia ou na indústria de aromáticos, cosméticos e fitoterápicos, entre outros (Quadro 1).

A iniciativa Plantas para o Futuro se refere ao primeiro levantamento dessa natureza, amplo e abrangente, já realizado no país e, quiçá, em âmbito mundial, haja vista as dimensões do trabalho realizado em um país continental. Um trabalho dessa magnitude deve despertar a preocupação pública sobre a relevância de promover e ampliar o uso da flora nativa, assim como da necessidade de fortalecer as atuais ações de conservação. A Iniciativa oferece ainda, às diferentes esferas de governo (federal, estadual e municipal), uma avaliação clara e equilibrada da importância e urgência da abordagem dessas questões.

Algumas espécies típicas da Região Norte já se destacam no cenário nacional, caso da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) e do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), inclusive na forma de polpa congelada, como é o caso do açaí (*Euterpe oleracea* e *E. precatoria*). Outras se tornam cada vez mais populares nos mercados locais e regionais, com destaque para o bacuri (*Platonia insignis*), muruci (*Byrsonima crassifolia*), pupunha (*Bactris gasipaes*), taperebá (*Spondias mombin*), entre outras. Naturalmente, há muitas outras espécies com emprego apenas localizado e pontual, mas que

QUADRO 1 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS TRABALHADOS NO ÂMBITO DA INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO

- Identificar espécies de plantas nativas das diferentes regiões do país, de valor econômico atual ou potencial, pouco conhecidas, negligenciadas ou subutilizadas, para utilização comercial nos mercados interno e externo;
- Chamar a atenção da sociedade para a riqueza e valor da biodiversidade nativa, em especial as espécies priorizadas neste estudo e as múltiplas possibilidades de uso;
- Oferecer novas opções de cultivo aos agricultores, particularmente ao agricultor familiar, com possível redução dos custos de produção;
- Ampliar as oportunidades de investimento do setor empresarial no desenvolvimento de novos produtos, com ênfase para as áreas de alimentos, aromas, cosméticos, medicamentos, entre outros;
- Valorizar a flora local e regional junto aos diversos setores da sociedade, ampliando assim as possibilidades de aproveitamento e conservação desse legado;
- Despertar a atenção da população brasileira para a rica diversidade de espécies nativas existente e os benefícios decorrentes do uso dessa riqueza;
- Criar maior sensibilidade, especialmente dos chefs de cozinha, para as potencialidades de emprego da fitodiversidade nativa na culinária local e regional, com novos sabores e aromas;
- Chamar a atenção da comunidade para os problemas da dieta simplificada e a importância de uma dieta mais diversificada, com o emprego de espécies nativas;
- Analisar os pontos críticos que impedem um uso mais amplo das espécies nativas e estimular avanços na domesticação, melhoramento genético, avaliação agrônômica e cadeias de produção;
- Avaliar o grau de uso de cada uma das espécies priorizadas e as lacunas existentes no conhecimento científico e tecnológico;
- Ampliar o conhecimento sobre essas espécies nativas, oferecendo informações mais seguras sobre as opções de uso de cada espécie;
- Resgatar espécies utilizadas no passado e que caíram no esquecimento, incentivando a condução de ações de propagação dessas espécies;
- Estimular a condução de estudos bromatológicos, com novas informações sobre a composição química, valor alimentício e calórico, propriedades físico-químicas e toxicológicas e as ações de cada espécie no organismo;

- Contribuir para a segurança alimentar e redução da vulnerabilidade do sistema alimentar brasileiro, reforçando as iniciativas em curso pelos governos federal e estadual;
- Cooperar com as ações sociais junto aos povos e comunidades tradicionais, como forma de ampliar as ações de conservação e uso sustentável da biodiversidade;
- Propiciar, às instituições de ensino e pesquisa, informações atualizadas sobre o potencial das espécies nativas e as viabilidades de uso, presentes e futuras;
- Apoiar projetos de pesquisa que contribuam para superar os gargalos identificados, desde a produção, coleta e transporte da matéria prima, até a comercialização;
- Estimular uma maior utilização das espécies nativas na diversificação da alimentação, especialmente nas dietas escolares, com ganhos nutricionais;
- Ressaltar o valor nutricional das espécies nativas, com valores muito superiores aos cultivos convencionais praticados na atualidade;
- Criar mecanismos e estratégias que favoreçam a introdução dessas novas espécies em mercados locais, regionais e nacionais;
- Melhorar a percepção da sociedade sobre o valor dessas espécies, que são mais resilientes e adaptadas às condições edafoclimáticas do país, demonstrando essas vantagens aos governantes e tomadores de decisão;
- Ampliar as ações de conservação in situ, on farm e ex situ dos recursos genéticos nativos, com atenção às espécies integrantes deste estudo;
- Criar novas estratégias para a conservação dessas espécies a longo prazo, inclusive com a implantação de Reservas Genéticas em Unidades de Conservação existentes;
- Priorizar estudos e atividades multidisciplinares e interinstitucionais que promovam a ampliação do conhecimento e uso desses recursos;
- Apoiar o desenvolvimento de redes que valorizem a conservação, a caracterização e a geração de conhecimento sobre a flora nativa, com ênfase para as espécies de valor econômico;
- Incentivar a organização de feiras de sementes nas diferentes regiões do país, com estímulo à troca e disseminação de espécies locais e regionais, mais adaptadas e menos exigentes de insumos químicos;
- Estabelecer novas políticas públicas que favoreçam a conservação, valorização e promoção do uso da biodiversidade nativa;

- Fomentar, por meio de iniciativas governamentais, um uso mais amplo das espécies nativas, com agregação de valor e consequente geração de novos empregos em âmbito local e regional;
- Estimular a formação e manutenção de bancos de sementes de espécies nativas de valor econômico;
- Ressaltar a importância e as vantagens do uso dessas espécies para uma alimentação mais adequada e saudável, com benefícios para a saúde e qualidade de vida, sobretudo nos cursos de Ciências Agrárias, Nutrição e Gastronomia;
- Integrar a temática da biodiversidade junto aos diferentes setores do Governo Federal, de modo a colocar a biodiversidade no centro das decisões;
- Estimular a realização de eventos de degustação, inclusive festivais gastronômicos locais, regionais e nacionais, tendo como base a utilização de ingredientes nativos.

Fonte: Dos autores

também apresentam grande potencial para alcançarem o mercado, tanto espécies frutíferas quanto hortaliças.

Os benefícios decorrentes da implementação desta Iniciativa se estendem a toda a sociedade brasileira e, mais especificamente, aos seus diferentes setores, que incluem a comunidade técnico-científica, os segmentos governamental e não-governamental, pequenos agricultores, povos e comunidades tradicionais e o setor empresarial. Em relação ao setor empresarial, por exemplo, o uso da biodiversidade nativa deverá estabelecer novas oportunidades de investimento, favorecendo, assim, o desenvolvimento de novos projetos, tanto de pesquisa e desenvolvimento quanto de prospecção, com a colocação de novos produtos no mercado (Quadro 2).

Recentemente o governo brasileiro estabeleceu a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - Endespara o período 2020 a 2031, em consideração a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A Estratégia,

dividida em cinco megatendências, tem em uma delas o eixo Ambiental, com a bioeconomia como uma estratégia eficaz para a descarbonização da economia, trazendo para o mercado soluções inovadoras, cuja produção deve contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do país. A Estratégia Nacional incentiva o uso sustentável da biodiversidade, permitindo a inclusão social e produtiva das comunidades locais (Brasil, 2019a). Essa é uma tendência muito positiva para aumentar o uso sustentável de produtos da biodiversidade, por meio de iniciativas como o Programa Bioeconomia Brasil - Sociobiodiversidade, lançado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Portaria nº 121, de 18 de junho de 2019). Esse Programa deverá impulsionar sistemas produtivos baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, a inclusão produtiva e a geração de renda de agricultores familiares e comunidades tradicionais, e seus empreendimentos (Brasil, 2019b).

QUADRO 2 - SETORES DA SOCIEDADE POTENCIALMENTE BENEFICIADOS PELA INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO

- Comunidade técnico-científica, instituições de pesquisa e agências de fomento - pelo descortino de novos horizontes;
- Setor governamental - pela valorização das espécies nativas, desenvolvimento de novos cultivos, mais nutritivos e menos exigentes em insumos, e abertura de novos mercados;
- Organizações não governamentais e movimentos sociais - pelo reconhecimento dos esforços conduzidos em prol da conservação da biodiversidade e defesa do meio ambiente;
- Povos e comunidades locais - pelo aumento das oportunidades de emprego e renda, criação de novos mercados para seus produtos e diversificação da dieta alimentar;
- Setor empresarial - pela abertura de novas possibilidades de investimento, oportunidade de expansão dos seus produtos e redução no tempo necessário para o desenvolvimento de novas opções.

Fonte: Dos autores

A Iniciativa Plantas para o Futuro já é uma referência no país, com reflexos nos programas de fitomelhoramento, geração de novos cultivares, ampliação da diversidade genética em cultivo e disponibilidade de novas opções em feiras e mercados de um modo geral. Vale registrar que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa inaugurou, em 2018, uma nova unidade de pesquisa, em Maceió - AL, a Embrapa Alimentos e Territórios, que deverá colocar um olhar nesse novo segmento agrícola, que ganha força no país. As espécies nativas, com seus ricos sabores e aromas, deverão ser impulsionadas com o estabelecimento desse novo ramo de pesquisa da Embrapa. Essa Unidade irá estimular novas parcerias na região, encorajar o trabalho dos pequenos produtores e fortalecer a gastronomia e o turismo, além de contribuir para agregar valor à diversidade local, regional e nacional.

Esta iniciativa representa apenas o início de um processo. Novas ações semelhantes a esta precisam e devem ser encorajadas, de forma a resgatar e ampliar o interesse dos diversos setores na valorização e uso de espécies nativas (Quadro 3). Obviamente, algumas outras iniciativas, orientadas para a valorização e promoção do uso de espécies da flora brasileira já existem, a exemplo do trabalho com as Plantas Alimentícias Não Convencionais - PANC, que procura valorizar as espécies que crescem espontaneamente no país, nativas ou exóticas (Kinupp; Lorenzi, 2014); além dos esforços conduzidos em âmbito nacional, liderados por Nuno Madeira, voltados à promoção do cultivo e do consumo de hortaliças tradicionais, com foco no estabelecimento de sistemas de produção mais rentáveis (Madeira et al., 2013). Outra ação relevante nesse processo é a publicação "Alimentos Regionais Brasileiros", do Ministério da Saúde,

que promove e chama a atenção para a importância de uma alimentação adequada e saudável, e incluiu um capítulo sobre “Biodiversidade para a alimentação e nutrição” (Brasil, 2015). Ainda nesse contexto, vale registrar o esforço do Ministério da Educação, por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE que, com o Concurso Melhores Receitas da Alimentação Escolar e a publicação das receitas finalistas do certame, reconhece e reforça o papel das nutricionistas e merendeiras na valorização de uma alimentação mais saudável nas escolas públicas brasileiras, com prioridade para hábitos e espécies regionais. Em dezembro de 2018, o FNDE anunciou a terceira edição do concurso e lançou a segunda edição do livro “Melhores Receitas da Alimentação Escolar”, que traz 127 receitas nutritivas e saborosas das cinco regiões do Brasil, que foram finalistas ou semifinalistas no concurso anterior, em 2017 (ONU Brasil, 2018). A novidade da segunda edição foi a inclusão de um capítulo intitulado “Biodiversidade brasileira: novas possibilidades e oportunidades”.

Mesmo considerando os avanços logrados nas últimas décadas, ainda subvalorizamos a rica biodiversidade presente em nossas fronteiras, ignoramos o extraordinário valor dos serviços ambientais por ela proporcionados e supervalorizamos os recursos genéticos externos. Infelizmente, ainda persiste um tratamento desigual dado às espécies exóticas em detrimento das nativas. Assim, é imperioso revertermos esse cenário. Temos uma enorme capacidade para adaptar produtos de outros países, mas, paradoxalmente, grande dificuldade para avançarmos na domesticação de espécies brasileiras e sua incorporação ao mercado. Normalmente, tratamos a nossa biodiversidade e as nossas florestas como um problema e não como uma vantagem. Espera-se que esta publicação contribua

para promover uma mudança nessa situação, assim como uma mudança na percepção dos tomadores de decisão nas diferentes esferas governamentais. Um país com uma sólida riqueza em biorrecursos, como é o caso brasileiro, deve usar essa vantagem para movimentar a bioeconomia.

BIODIVERSIDADE BRASILEIRA – IMPORTÂNCIA E PROMOÇÃO DO USO

Ao longo dos séculos, a biodiversidade brasileira atraiu o interesse e despertou a curiosidade de estudiosos e ambientalistas. A partir da segunda metade do século passado, várias estimativas foram projetadas no intuito de definir ou, pelo menos, estimar o número de espécies presentes no território brasileiro. No caso da flora, por exemplo, projeções geradas por Prance (1977; 1994), McNeely et al. (1990) e Heywood (1995) atestavam a riqueza e a diversidade das espécies presentes no país, com números superiores a 55 mil espécies. Por outro lado, Lewinsohn e Prado (2006) e Shepherd (2006) projetavam números mais conservadores, entre 43,1 a 49,5 mil espécies, das quais 40 a 45 mil seriam de plantas superiores, com uma estimativa de aumento de aproximadamente 10%. Recentes trabalhos, liderados por Cardoso e Sarkinen (Cardoso et al., 2017), revelaram que os números resultantes de avaliações em relação ao tamanho da flora amazônica são ainda bastante discrepantes e aumentam as incertezas.

Divergências semelhantes foram também constatadas em relação ao tamanho da flora e da fauna em nível mundial. Até o final da década de 1970 e início da década de 1980, as projeções mostravam que a biodiversidade mundial poderia envolver de 1 a 5 milhões de espécies, com 1,4 milhões de espécies já descritas (Parker, 1982), ou 1,7 milhões, segundo Stork (1997). Já no início da década de 1980 projeções indicavam que

QUADRO 3 - AÇÕES PARA CONSOLIDAR E FORTALECER A INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO

- Ampliar, junto aos diferentes setores da sociedade, as informações disponíveis sobre o valor e as vantagens do uso de espécies nativas, tanto na alimentação e nutrição, quanto no desenvolvimento de novos fitomedicamentos e fitocosméticos;
- Dar continuidade às pesquisas e análises sobre a composição nutricional das espécies nativas de valor alimentício priorizadas por esta Iniciativa nas diferentes regiões do país;
- Estimular o consumo de espécies e produtos derivados da biodiversidade nativa, a exemplo das frutas, verduras e legumes, com diversificação da dieta e geração de demanda para novos produtos;
- Promover uma utilização mais ampla das espécies nativas, com maior engajamento de nutricionistas, com reflexos diretos na melhoria da qualidade das dietas escolares;
- Diversificar as espécies disponíveis na merenda escolar, com melhoria no valor nutricional, além do fomento a novos sabores e aromas nativos;
- Melhorar a percepção dos diferentes setores da sociedade para a importância e vantagens, econômicas, sociais e ambientais, da diversificação das atuais espécies em cultivo;
- Fomentar um maior uso das espécies nativas e produtos derivados nas políticas dos governos federal, estadual e municipal, com ênfase para as merendas escolares e compras institucionais;
- Avaliar as cadeias produtivas regionais, definir novas cadeias e verificar as mudanças necessárias para estimular um maior uso de espécies da flora nativa;
- Propiciar a efetiva participação dos chefes de cozinha na utilização e difusão da biodiversidade nativa, que pode ser utilizada com vantagens na inovação e no fortalecimento da gastronomia regional e nacional, inclusive como forma de impulsionar o turismo;
- Identificar e difundir alternativas sustentáveis que contribuam para o manejo, uso e conservação das espécies constantes da lista da sociobiodiversidade, com ênfase para aquelas mais importantes para a segurança e soberania alimentar e geração de emprego e renda;
- Desenvolver novas políticas públicas que estimulem a condução de pesquisas, incluindo estudos voltados à avaliação agrônômica, caracterização, domesticação, mercado e uso de espécies e uso de espécies nativas, muitas já de uso local ou regional consagrado;
- Reorganizar a matriz curricular dos cursos de graduação em Ciências Agrárias, com vistas a contemplar disciplinas relacionadas à valorização econômica da biodiversidade autóctone;
- Estimular a realização de trabalho semelhante em outros países, especialmente aqueles de maior riqueza florística.

Fonte: Dos autores

esses números poderiam exceder os 5 milhões. Contudo, extensas coletas de insetos realizadas na copa das árvores de florestas do Peru, conduzidas no início daquela década, logo moveram as estimativas para além dos 30 milhões de espécies. Tais dados reacenderam as discussões e mostraram que o número de espécies no planeta poderia se situar entre 5 e 30 milhões (Wilson, 1988). Não obstante, essas discussões não pararam por aí e, ainda em meados da década de 1990, estimativas mostravam que esse número poderia variar de 10 a 100 milhões ou até mesmo ir além (Lovejoy, 1997).

Não há dúvida de que os esforços de coleta, a compilação de dados e a descrição de novas espécies permitiram enormes avanços no conhecimento, mas mostraram também que ainda estamos distantes de números definitivos. Wilson (1988), por exemplo, afirmou que, para a maioria dos taxonomistas, o quadro era ainda muito incompleto, a exceção de alguns poucos grupos, como vertebrados e plantas superiores. O caso da flora é interessante, uma vez que por muito tempo considerou-se que os números para esse grupo de organismos estavam realmente se consolidando em torno de 250 mil espécies (Wilson, 1988; Forero; Mori, 1995). Por décadas esse número embasou as grandes discussões mundiais relacionadas ao tema, assim como o planejamento de ações a médio e longo prazo.

Já no início deste século, entretanto, novas projeções moveram substancialmente esses números, com estimativas de 270 mil e, até mesmo, de 300 mil espécies. Dados mais recentes, todavia, projetaram números ainda muito superiores, com cerca de 391 mil espécies (RBG Kew, 2016). Ulloa-Ulloa (2017) estimaram números um pouco menores, com 385 mil espécies. Se olharmos para as Américas, especialmente a América do Sul e Central, os recentes avanços corroboram essas novas projeções.

Na década de 1970, Prance (1977) afirmava que o Neotrópico, com a exuberância da sua flora, teria cerca de 90 mil espécies de plantas. Os números atuais mostram que o total de plantas vasculares nativas conhecidas para as Américas, incluindo o Norte do México, Estados Unidos e Canadá, já se aproxima de 125 mil espécies, com projeções de 152 mil espécies até 2050 (Ulloa-Ulloa, 2017). Os avanços em relação à flora do Brasil, por exemplo, contribuem fortemente para esses novos cenários.

Como componentes vitais da diversidade biológica, as plantas são consideradas recursos essenciais para o planeta, razão para todo esse esforço de mapeamento e descrição dos seus componentes. Nesse contexto, o conhecimento acurado da biodiversidade brasileira é fundamental para alavancar ações direcionadas à conservação desse legado, bem como para o planejamento das ações necessárias à utilização sustentável dos seus componentes. Além das espécies cultivadas e já utilizadas como alimento, aromas, fibras, medicamentos, entre outros, milhares de outras espécies silvestres apresentam potencial de uso, que, além do valor social e cultural, desempenham papel vital na manutenção das funções básicas dos ecossistemas, além de serem indispensáveis para a sobrevivência da vida animal.

Em 2002, por solicitação dos países integrantes da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, o Secretariado da Convenção elaborou proposta para uma Estratégia Global para a Conservação de Plantas - GSPC (sigla em inglês). A proposta foi apresentada e aprovada em Haia, na Holanda, em 2002, durante a VI Conferência das Partes. Essa estratégia, projetada para o período 2002-2010 (Decisão VI/9 (SCBD/BGCI, 2006), trouxe 16 metas, com obrigações específicas para as Partes, a exemplo da Meta 1, que solicitava aos países a ela-

boração de “uma lista de trabalho das espécies de plantas conhecidas e amplamente acessível”. O governo brasileiro, por meio do Ministério do Meio Ambiente, solicitou ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ a coordenação das ações necessárias para o cumprimento dessa Decisão da CDB. A tarefa representou um verdadeiro desafio e foi desenvolvida por cerca de 400 taxonomistas. Esse esforço resultou na publicação, em 2010, do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (Forzza et al., 2010) e lançamento da primeira versão online da Lista de Espécies da Flora do Brasil, a época com 40.989 espécies de algas, angiospermas, briófitas, fungos, gimnospermas e samambaias e licófitas. Esse catálogo representou a primeira classificação completa das espécies da flora brasileira desde os trabalhos iniciados por Karl Friedrich Philipp Von Martius, em 1840, que culminaram na publicação, em 1906, da Flora Brasiliensis. Desde a publicação do Catálogo, há dez anos, houve um significativo incremento de espécies à lista, com a incorporação de mais de nove mil espécies, números que fazem com que a lista já se aproxime das 50 mil espécies, o que mostra o dinamismo e a importância desse esforço. Fazem parte dessa lista 4.993 espécies de algas, 35.539 de angiospermas, 1.610 de briófitas, 6.320 de fungos, 114 de gimnospermas e 1.403 de samambaias e licófitas (Flora do Brasil, 2021).

Já por ocasião da X Conferência das Partes da CDB, realizada em Nagóia, no Japão, em 2010, a Estratégia Global para a Conservação de Plantas foi revisitada e atualizada, Decisão X/17 (SCBD, 2010). Projetada para o período 2011-2020, a nova estratégia, também com 16 metas, trouxe profundos avanços, com metas muito mais audaciosas. A Meta 1, por exemplo, estabeleceu o compromisso dos países de organizarem, até 2020, “uma flora online de todas as plantas conhecidas”. No Brasil, o

cumprimento dessa nova etapa também esteve sob coordenação do JBRJ. Com o nome de “Flora do Brasil 2020”, essa nova etapa incluiu a divulgação de descrições, chaves de identificação e ilustrações para todas as espécies de plantas, algas e fungos conhecidas do Brasil. Esse trabalho, agora integrante do Programa Reflora, está sendo executado com apoio do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira - SiBBr/MCTIC. Esse avanço, que envolve a elaboração de monografias, conta, atualmente, com a participação de 979 pesquisadores, nacionais e estrangeiros. Esses pesquisadores também são responsáveis, entre outras, por informações nomenclaturais e distribuição geográfica das espécies que estão sendo monografadas. (Flora do Brasil, 2021).

Os pesquisadores envolvidos na elaboração da flora online são também responsáveis pelas informações nomenclaturais e distribuição geográfica das espécies (abrangeção no Brasil, endemismos e domínios fitogeográficos). Essa atividade envolve ainda a incorporação de importantes informações relativas às formas de vida, substrato e tipos de vegetação que integram as monografias em elaboração (Flora do Brasil, 2021). Para dar consistência a essas informações, a Iniciativa Plantas para o Futuro decidiu trabalhar, exclusivamente, com os nomes aceitos e corretos assumidos pela Flora do Brasil, o que contribui para uma maior segurança dos dados e, também, para facilitar a busca de informações por parte dos usuários.

A elaboração do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil e do Flora Online se constituíram em excelentes oportunidades para os nossos pesquisadores analisarem as projeções e estimativas da flora, tanto em nível nacional quanto mundial. A conclusão é que, mesmo com todos esses esforços, as estimativas podem ainda estar baseadas

em expectativas irreais, sujeitas a nunca serem confirmadas, tal a sua complexidade e magnitude. O fato é que as estimativas mundiais apresentadas por diferentes autores mostram a existência de uma enorme amplitude de variação, o que levou Forzza et al. (2010) a afirmarem que podemos estar ainda muito longe dos reais números dos componentes da flora brasileira, ou mesmo do planeta.

Além da Meta 1 do GSPC, a série Plantas para o Futuro vem oferecendo também uma importante contribuição para a implementação, no Brasil, de outras Metas dessa Estratégia, a exemplo das Metas 3, 6, 9, 12, 13 e 14, todas aprovadas em Nagóia, em 2010. Da mesma forma, vale ressaltar que esta Iniciativa contribui ainda para a consecução, no Brasil, das Metas de Aichi da CDB, especialmente as Metas 1, 7, 13, 18 e 19, também aprovadas em 2010, no Japão, como parte do Plano Estratégico para Biodiversidade 2011-2020. No Brasil, essas Metas de Aichi correspondem às Metas Nacionais de Biodiversidade, aprovadas, em 2013, pela Resolução nº 6, da Comissão Nacional da Biodiversidade - CONABIO, como parte da Estratégia e Plano de Ação Nacional para Biodiversidade - EPANB 2016-2020, publicada, em 2017, pelo Ministério do Meio Ambiente. No contexto das Metas de Aichi, é importante destacar especialmente a Meta 1, na qual os países se comprometeram que, até 2020, no mais tardar, as pessoas deveriam estar cientes dos valores da biodiversidade e das medidas que poderiam tomar para conservá-la e usá-la sustentavelmente. Vale ressaltar compromisso semelhante em relação à Meta 14 da GSPC, quando, até 2020, a importância da diversidade das plantas e a necessidade de sua conservação estariam incorporadas em programa de comunicação, educação e conscientização pública.

O conhecimento sobre a importância e funções desempenhadas pela biodiversidade é indispensável para a conservação e uso dos seus componentes. É uma regra diretamente proporcional, ou seja, quanto melhor a compreensão sobre a contribuição da biodiversidade para a vida humana, maior será a preocupação em conservá-la. É uma percepção que precisa ser mais divulgada e compreendida pelos diversos setores da sociedade. Os governantes, os tomadores de decisão e o setor empresarial precisam compreender a relevância da biodiversidade e entender que a natureza tem limites. Da mesma forma, precisam se conscientizar que já transgredimos o limite planetário de "perda da integridade da biosfera", e nos aproximamos de vários limiares do sistema terrestre (Stockholm Resilience Centre, 2017). É indispensável a manutenção do diálogo, com a construção de pactos que possam contribuir para o alcance da sustentabilidade, haja vista que o desenvolvimento não pode ser projetado a qualquer custo.

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza e fonte de imenso potencial de uso econômico, além de sustentáculo para as atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais e essencial para a indústria da biotecnologia. Para tanto, há a necessidade de conservação da ampla variabilidade genética, investimento em tecnologia, capacitação técnica e criação de mercados. Mesmo considerando-se o potencial da biodiversidade, a utilização comercial de espécies nativas, pouco conhecidas e não domesticadas, envolve atividades diversificadas e complexas, caso da bioprospecção e ações de pesquisa, produção, transformação e comercialização.

Apesar de sua pujança, o agronegócio brasileiro continua fortemente dependente de espécies exóticas, com a cana-de-açúcar da Nova Guiné, o café da Etiópia, o arroz

do continente asiático, a soja e laranja da China, o milho do México e o trigo da Ásia Menor. Da mesma forma, a silvicultura nacional depende de eucaliptos da Austrália e de pinheiros da América Central e Caribe. A pecuária, por sua vez, depende de bovinos da Índia, de equinos da Ásia Central e de gramíneas forrageiras africanas. A própria piscicultura no Brasil também está calcada em tilápias da África Oriental e carpas da China e, para fechar essa cadeia, a apicultura e a polinização das nossas importantes culturas dependem de variedades de abelhas europeias (*Apis mellifera*).

No início dos primeiros movimentos em direção à domesticação de plantas e animais, há cerca de 10 mil anos, mudando da condição de caçador e coletor para agricultor (La Viña et al., 2009), a população humana era formada por cerca de 5 milhões de pessoas. Na atualidade, a população humana aumenta por volta de 5 milhões a cada dez dias, com estimativa de chegarmos a 9-10 bilhões até 2050 (FAO, 2008).

O desafio de enfrentarmos a fome e encontrarmos meios para melhorar a produção de alimentos não pode, entretanto, avançar às custas do meio ambiente, um caminho que vem sendo trilhado há décadas, especialmente pelos países tropicais (Cunha et al., 2008). A diversidade genética é a melhor estratégia que a ciência dispõe para enfrentar o desafio da explosão populacional. Mesmo considerando-se a curva crescente por mais alimentos, energia e fibras imposta por esse crescimento, temos agora a demanda por alimentos mais saudáveis e nutritivos, que exige dos governos estratégias específicas, além de mudança de percepção para garantir o necessário suprimento desses bens de consumo e a diversificação da demanda. Os recursos genéticos, especialmente as espécies nativas,

se constituem em um patrimônio muito especial para atender a essas novas exigências da população.

As espécies silvestres são importantes recursos do nosso planeta, mas, infelizmente, os menos utilizados (Wilson, 1988). Apesar do valor e do potencial já demonstrado pelas espécies nativas, os esforços para a domesticação dessas espécies no Brasil são ainda muito limitados. Cooper et al. (2001) afirmam que, no futuro, os melhoristas terão um conjunto cada vez mais restrito de materiais de elite avançados. Na verdade, conforme Hoyt (1992), os melhoristas estão pouco familiarizados com os materiais silvestres, bem como com as técnicas especiais necessárias para utilizá-los. Dulloo et al. (2010) afirmam que essa é uma das razões mais aceitas para o fato de as espécies silvestres, incluindo os parentes silvestres das espécies cultivadas, terem uma presença tão inexpressiva nas coleções ex situ. Em parte, isso se deve também à existência de um enorme desconhecimento sobre o comportamento das sementes dessas espécies em condições de armazenamento a longo prazo, além de que muitas espécies são difíceis de serem conservadas em bancos de sementes.

Segundo Myers (1990), no curso da história, as pessoas já utilizaram cerca de 7 mil espécies de plantas para alimento, ou cerca de 10 mil, de acordo com a FAO (2008). Considerando o restrito número de espécies que nos alimentam, esses números até podem parecer elevados, mas significam apenas algo em torno de 1,8% a 2,6% do tamanho da flora estimada atualmente. De acordo com Wilson (1988), existem cerca de 75 mil espécies de plantas comestíveis, o que corresponde a cerca de 20% da estimativa mundial, e muitas dessas espécies são superiores, agronomicamente, aos cultivos mais utilizados no momento. Kunkel (1984) elaborou uma listagem com cerca

de 12.500 espécies, todas consideradas alimentícias potencialmente importantes. Rapoport foi um dos grandes estudiosos dessa área, discutindo e mostrando o potencial da flora na produção de novas opções alimentícias. Em 2001, em um artigo publicado na "Encyclopedia of biodiversity", Rapoport e Drausal (2001) consideraram a existência de, aproximadamente, 27 mil espécies de plantas de valor alimentício. De acordo com Kinupp e Lorenzi (2014), se considerarmos que 10% da fitodiversidade do planeta seria de espécies alimentícias, teríamos, então, cerca de 3.500 espécies nativas passíveis de serem utilizadas como alimento no Brasil. Obviamente, a pesquisa é dinâmica e é natural que esses números sofram mudanças constantes.

Ao longo dos tempos, a alimentação e o contato do homem com o alimento proporcionaram grandes avanços e, ao mesmo tempo, retrocessos. À medida em que avançamos no conhecimento e fomos descobrindo novas possibilidades alimentícias, fomos também reduzindo as nossas opções alimentares. A descoberta de novas espécies passíveis de serem utilizadas pelo homem não correspondeu à diversificação da nossa alimentação, muito pelo contrário. Solbrig (1992) afirma que a sociedade humana é dependente de um número muito restrito de espécies de plantas e animais. Admite ainda que vinte espécies de plantas e cinco espécies de animais são responsáveis por mais de 90% de todo o sustento humano e comércio internacional de alimentos. Apenas três cereais - trigo, arroz e milho - representariam 49% da ingestão de calorias dos humanos. Se aumentarmos essa lista para 100 espécies, cobriremos 98% das plantas e animais de importância econômica e, se ampliarmos a lista para mil espécies, incluiremos, essencialmente, a maioria das plantas cultivadas e animais úteis. Vale ressaltar, entretanto, que mil es-

pécies, em um universo de 10 milhões existentes, significam apenas 0,01% de toda a biodiversidade com algum valor econômico para os humanos. Ou seja, estamos falando de uma base realmente muito estreita.

Ainda em meados do século passado, Mangelsdorf, citado por Prescott-Allen; Prescott-Allen (1990), afirmava que o homem já havia utilizado cerca de 3 mil espécies de plantas para sua alimentação, sendo que apenas 10%, ou seja, 300 espécies, teriam mostrado alguma importância econômica, com 150 tendo alcançado projeção comercial, mas apenas 15 espécies alimentavam a humanidade: duas açucareiras (beterraba e cana-de-açúcar), quatro produtoras de amido (batata, batata-doce, feijão e mandioca), cinco cerealíferas (arroz, centeio, milho, sorgo e trigo), duas frutíferas (banana e coco) e duas oleaginosas (amendoim e soja). Dessa lista, apenas duas espécies fazem parte da biodiversidade brasileira - o amendoim e a mandioca. Esses números atestam a enorme fragilidade existente no fornecimento das calorias necessárias à sobrevivência do ser humano. O problema, entretanto, é ainda mais grave, já que decorridos cerca de 50 anos desde as afirmações de Mangelsdorf, a situação continua praticamente inalterada, uma vez que não adicionamos uma espécie sequer à lista acima.

Cenário semelhante pode ser verificado nas diferentes regiões brasileiras. Mesmo considerando-se a riquíssima flora existente no país, com inúmeras espécies de valor econômico já conhecidas, o fato é que a nossa alimentação continua baseada em poucas espécies exóticas, utilizadas ao longo do ano de norte a sul do país. Apesar de mais ricas nutricionalmente, fazemos pouco uso das espécies nativas e tampouco nos beneficiamos da sazonalidade dessas espécies. Mesmo conscientes de que esse não

é um privilégio brasileiro, o Brasil deveria servir de exemplo, aliando o uso à conservação. Além de favorecer o desenvolvimento, com agregação de valor e geração de empregos, a valorização da biodiversidade regional pode contribuir para fortalecer e ativar a economia das diferentes regiões, especialmente com a promoção do turismo, da gastronomia e da bioeconomia.

Em relação à saúde, por exemplo, o uso terapêutico da biodiversidade revela-se importante fator histórico. As plantas medicinais são manejadas e cultivadas desde os primórdios da agricultura e sua utilização compõe todo um conjunto de saberes e práticas voltadas à saúde, que formam o que hoje é reconhecido, inclusive, pela Organização Mundial da Saúde - OMS, como parte da medicina tradicional praticada em todos os países (Lameira; Pinto, 2008). No Brasil, essa medicina está baseada em uma sociodiversidade expressiva, que envolve 304 etnias indígenas (ISA, 2020), comunidades quilombolas e outros povos e comunidades tradicionais, todas associadas à biodiversidade e ao ambiente onde se estabeleceram e se desenvolveram ao longo do tempo. No processo de colonização e nas posteriores imigrações, conforme Lameira e Pinto (2008), essa sociodiversidade possibilitou a formação de uma medicina popular brasileira, alicerçada no uso das plantas medicinais nativas e nas espécies exóticas naturalizadas.

Não há dúvida de que a medicina tradicional se apresenta como uma importante fonte de conhecimento do uso terapêutico da biodiversidade, tendo contribuído significativamente para o avanço da pesquisa e inovação tecnológica a partir das indicações propiciadas pelo acesso ao conhecimento tradicional associado ao uso medicinal. No entanto, em razão das lacunas no conhecimento científico sobre as propriedades te-

rapêuticas das plantas, o seu acesso e uso pela população nos programas de saúde pública são ainda restritos (Matos, 2007).

Para ampliar o emprego das plantas medicinais no sistema de saúde brasileiro, bem como no uso seguro dessas plantas e seus derivados, foi implementada, em 2006, por meio do Decreto nº 5.813, a Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos - PPNPMF, com as ações detalhadas na Portaria Interministerial nº 2.960/2008, que trata do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Em 2009, foi publicada a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS - Rennisus, englobando, entre as 71 espécies selecionadas, 30 espécies nativas do Brasil, de uso expressivo na medicina popular e com propriedades medicinais validadas em estudos fitoquímicos e farmacológicos (Brasil, 2018).

Em termos globais, os medicamentos à base de plantas movimentam, atualmente, cerca de US\$ 20 bilhões de dólares anuais, que corresponde a 5-7% do mercado. Vale salientar que, apesar da exploração farmacológica da biodiversidade brasileira ser ainda incipiente, a indústria nacional contribui com, pelo menos, 25% do mercado mundial. Em relação aos medicamentos fitoterápicos registrados no país, Hasenclever et al. (2017) relataram a existência de 762 registros na lista de plantas medicinais e de fitoterápicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, detidos por 166 empresas. Desse total, apenas 212 produtos tinham registros válidos. Esses mesmos autores consideram que os principais desafios para a produção de fitoterápicos no Brasil são, no âmbito da pesquisa, a desmistificação da lei de acesso ao patrimônio genético e, no âmbito da produção, a harmonização da lei em toda a cadeia produtiva da indústria de plantas medicinais e

fitoterápicos. Há também uma morosidade na implantação das políticas públicas voltadas à indústria, o que significa um retrocesso, tanto das atividades produtivas com fitoterápicos quanto das atividades de pesquisa com plantas medicinais.

Nesse mesmo contexto, vale ressaltar a situação das plantas ornamentais, um dos segmentos que mais cresceu nas últimas duas décadas e, mesmo em tempos de crise, continua mostrando números positivos. O setor cresce proporcionalmente à quantidade de novidades disponibilizadas anualmente aos consumidores, tanto no mercado nacional quanto internacional. Por meio dos projetos paisagísticos de Roberto Burle Marx, o mundo conheceu um pouco mais da beleza das plantas nativas do Brasil, a exemplo das helicônias, palmeiras e plantas aquáticas, elementos sempre muito presentes em todos os projetos assinados pelo paisagista. A diversidade de bambus presente na flora brasileira abre, por exemplo, um importante espaço para um grande campo de pesquisa, não apenas do ponto de vista ornamental, mas também na obtenção de matéria-prima para construções sustentáveis.

Apesar dos inegáveis avanços, o uso dos recursos genéticos nativos é ainda incipiente, em parte decorrente da ausência de profissionais capacitados e com conhecimento sobre as possibilidades de uso da biodiversidade nativa. Paralelamente à descoberta de novas espécies, é necessário repensar os currículos acadêmicos, com ênfase para os cursos de Ciências Agrárias. Apesar do entendimento geral de que os recursos genéticos representam a base para qualquer programa de melhoramento, esse assunto ainda é um grande tabu nas disciplinas de genética e melhoramento vegetal da maioria dos cursos de Agronomia no Brasil. Tal deficiência é verificada pela ausência, quase total, de profissionais capazes

de atuar na assistência técnica de agricultores que desejam implementar um cultivo de frutas nativas, plantas medicinais, ornamentais ou utilizar forrageiras nativas no incremento de suas pastagens. A disciplina de recursos genéticos, por exemplo, precisa ser, definitivamente, incorporada às grades curriculares, de forma que os novos profissionais tenham mais informações sobre a nossa biodiversidade nativa e possam, assim, atuar na assistência técnica, pesquisa, inovação e na identificação de novas oportunidades para o mercado agrícola.

A INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO E O PROJETO BIODIVERSIDADE PARA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Além de ampliar as opções de uso das espécies nativas, a Iniciativa Plantas para o Futuro abriu novas perspectivas para cultivo e investimento na criação de novos produtos, tendo como base ingredientes nativos. O Plantas para o Futuro se constituiu em um importante pilar para o avanço do projeto internacional "Biodiversidade para Alimentação e Nutrição" – BFN (sigla em inglês), que contou com a participação do Brasil, Quênia, Sri Lanka e Turquia. No Brasil, as espécies trabalhadas pelo BFN foram todas selecionadas a partir das prioridades estabelecidas pela Iniciativa Plantas para o Futuro nas diversas regiões brasileiras. As parcerias desenvolvidas no Brasil por meio do BFN criaram importantes estímulos para o desenvolvimento de pesquisas com as espécies nativas da flora brasileira, com destaque para a composição do valor nutricional, haja vista a relevância dessas espécies para a melhoria da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida do brasileiro. Considerando que a simplificação da dieta está associada ao aumento de doenças, o BFN teve como premissa que a agrobiodiversidade pode melhorar a nutrição e a saúde por meio de uma dieta mais diversificada,

tendo como base espécies tradicionais e localmente adaptadas. À semelhança dos avanços logrados por Rodriguez-Amaya et al. (2008), com o trabalho sobre as fontes brasileiras de carotenoides, o Projeto BFN despertou um interesse crescente da comunidade científica por essa temática.

A biodiversidade nativa tem grande potencial para garantir segurança alimentar, saúde (nutrição e medicamentos), geração de renda e serviços ecossistêmicos, além da preservação dos conhecimentos tradicionais associados. Os alimentos da biodiversidade nativa são altamente nutritivos, apresentam múltiplos usos e estão intimamente ligados à herança cultural de seus lugares de origem (Bioversity International et al., 2011). Entretanto, a falta de conhecimento contribui para o não aproveitamento do seu potencial, colaborando indiretamente para a sua perda (Coradin, 2011). Nas últimas décadas, a urbanização, a industrialização, o desenvolvimento tecnológico, a expansão da indústria de alimentos, a agricultura industrial, as mudanças no padrão de vida, nos hábitos e nos sistemas alimentares mudaram drasticamente, resultando em uma forte simplificação da dieta.

Os alimentos da biodiversidade, ricos em micronutrientes e com baixa densidade energética, podem contribuir para inverter essa tendência e representam um importante recurso para atacar os múltiplos fatores da má nutrição (fome, obesidade e deficiência de micronutrientes), fornecendo energia, macro e micronutrientes, além de outros compostos bioativos benéficos à saúde. A literatura científica relata imensas diferenças intraespecíficas na composição nutricional da maioria dos alimentos de origem vegetal e em carnes e leites de diferentes raças da mesma espécie. As diferenças são altamente significativas, tanto em ter-

mos estatísticos quanto nutricionais, com a documentação de diferenças que chegam à proporção de um para mil (FAO, 2013a).

Por influência de diversos fatores, incluindo a Iniciativa Plantas para o Futuro, que contou com o envolvimento de diferentes instituições nacionais, uma série de mudanças foram gradualmente ocorrendo no hábito das pessoas em geral, particularmente no que tange à importância de uma alimentação mais adequada, saudável e sustentável. Verificou-se, por exemplo, um crescimento exponencial no uso de produtos orgânicos e uma maior preocupação com os crescentes índices de agrotóxicos nos alimentos. Observa-se também um gradual aumento no uso de espécies nativas por parte de chefs de cozinha, preocupados com a sustentabilidade e a valorização de produtos regionais, além do resgate de elementos culturais perdidos no passado.

As espécies nativas, até então pouco conhecidas, foram, aos poucos, alcançando novo status, como ocorreu no cenário do Programa Fome Zero, uma estratégia nacional transversal que teve como objetivo erradicar a fome e a pobreza extrema no Brasil. O programa considerava que a redução da pobreza, a segurança alimentar e o apoio ao agricultor familiar estavam intimamente ligados, uma vez que o problema da fome no Brasil não era causado pela produção insuficiente de alimentos, mas por questões de renda e dificuldade de acesso aos alimentos. Os princípios desse Programa residiram na adoção de políticas voltadas à redução da pobreza e ao uso sustentável da biodiversidade, com vistas a garantir a segurança alimentar e nutricional, que incluíam a criação e a conexão com uma série de programas e políticas, entre eles o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA; o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE; a Política Nacional de Alimentação e Nutrição – PNAS; a Política de Garantia de

Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade – PGPM-Bio; o Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade – PNPSB; o Programa Pró-Orgânico; e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO.

Essas iniciativas federais proporcionaram as bases para o emprego de alimentos mais nutritivos, produzidos de forma sustentável, mais acessíveis à população brasileira, com incentivos que favoreceram a agricultura orgânica e a produção agroecológica a partir da agricultura familiar. Tais mudanças contribuíram para o país atingir o primeiro dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas, ou seja, reduzir a pobreza extrema pela metade entre 1990 e 2015.

Essas decisões no cenário interno foram alicerçadas por alguns acordos internacionais que reconheceram a forte ligação existente entre biodiversidade, alimentação e nutrição. Um dos primeiros movimentos nesse sentido ocorreu ao longo de 2004, com a realização, em Kuala Lumpur, na Malásia, da VII Conferência das Partes – COP/CDB. Nessa reunião, foi aprovada a Decisão VII/32, reconhecendo a ligação existente entre biodiversidade, alimentação e nutrição. Admitiu-se, ainda, a necessidade de promover um uso mais sustentável da biodiversidade para combater a fome e a desnutrição, contribuindo para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (CBD, 2004).

Paralelamente aos avanços no âmbito da CDB, a Comissão de Recursos Genéticos para a Alimentação e a Agricultura – CGRFA/FAO, solicitou uma avaliação da relação entre biodiversidade e nutrição (FAO, 2004). Em 2005, por meio do Grupo de Trabalho Técnico Intergovernamental sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agri-

cultura, foi detalhado o papel da biodiversidade para a nutrição e segurança alimentar e, no relatório final do Grupo de Trabalho, foram identificadas ações prioritárias que poderiam apoiar os países a gerar, compilar e disseminar dados nutricionais de composição e consumo de alimentos da biodiversidade (FAO, 2005).

Em decorrência da Decisão VII/32, os países Partes da CDB aprovaram, em 2006, durante a COP VIII, em Curitiba, Paraná, a Decisão VIII/23A, que trata da iniciativa transversal sobre biodiversidade para alimentação e nutrição (CBD, 2006). A iniciativa, aprovada no âmbito do Programa de Agrobiodiversidade, formalizou a conexão entre segurança alimentar e nutricional, tendo a biodiversidade como aspecto central, e motivou esforços para o estabelecimento da ligação entre os setores de agricultura, saúde e meio ambiente, o que representou enorme impulso para a integração da biodiversidade nas pesquisas, projetos e programas relativos à nutrição.

A Decisão VIII/23A alavancou os entendimentos com o Fundo para o Meio Ambiente Mundial – GEF, com vistas ao desenvolvimento de projeto internacional relacionado à temática, cujas tratativas foram lideradas pela Bioversity International (formalmente conhecida como Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetais – IPGRI) e pelo então Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, hoje conhecido como ONU Meio Ambiente. Em vista das ações e atuação de alguns países nessa área, a Bioversity International convidou o Brasil, o Quênia, o Sri Lanka e a Turquia para participarem da elaboração de uma proposta conjunta, submetida ao GEF em 2010, com o título “Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade para Melhoria da Nutrição e do Bem-Estar Humano”, e aprovada em novembro de 2011. Esse Pro-

jeto, também conhecido como Biodiversidade para Alimentação e Nutrição – BFN, foi iniciado formalmente em março de 2012, com a coordenação internacional da Bioversity International e tendo como agências implementadoras a ONU Meio Ambiente e a FAO.

O Projeto BFN teve como objetivo promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade em programas que contribuíssem para melhorar a segurança alimentar, a nutrição humana e a valorização da importância alimentícia e nutricional das espécies relacionadas à biodiversidade agrícola, além de resgate do valor cultural desempenhado no passado por muitas dessas espécies (GEF, 2016). Buscou ainda ampliar o número de espécies nativas utilizadas em nossa alimentação, o combate à dieta simplificada e o fortalecimento da conservação e do manejo sustentável da agrobiodiversidade, por meio da incorporação de ações transversais em programas e estratégias de segurança e soberania alimentar e nutricional. O BFN considerou que a biodiversidade poderia desempenhar um papel ainda mais central e estratégico na alimentação, melhorando a nutrição e a saúde das pessoas, com uma dieta mais diversificada, baseada em espécies tradicionais e localmente adaptadas. Visou, por fim, um despertar em relação ao valor e à importância de uma alimentação mais saudável, aliada a uma utilização mais sustentável da biodiversidade.

No Brasil, uma das estratégias implementadas pelo Projeto BFN esteve voltada ao fortalecimento das políticas federais do Programa Fome Zero como instrumentos importantes para diversificar as compras institucionais de alimentos e melhorar as dietas, com apoio à agricultura familiar e à conservação da biodiversidade. Nesse contexto, vale considerar que a Lei nº

11.947/2009 dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e prevê que, do total dos recursos financeiros repassados pelo governo federal aos municípios, pelo menos, 30% sejam utilizados diretamente na aquisição de alimentos da agricultura familiar, do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e quilombolas (Brasil, 2009). Ao mesmo tempo, a compra institucional do PAA paga 30% a mais para produtos orgânicos ou agroecológicos em relação ao preço dos produtos convencionais. Desde 2008, foram estabelecidos também, por meio da PGPM-Bio, preços mínimos para produtos nativos extrativistas. Atualmente, doze espécies alimentícias fazem parte dessa Política e a novidade é a inclusão do buriti na safra de 2018. Apesar desse cenário, a proporção de compras de produtos alimentícios baseados na biodiversidade nativa, seja no âmbito do PNAE, do PAA, ou da PGPM-Bio, são ainda muito baixos em comparação aos orçamentos dessas iniciativas federais, havendo, portanto, grande potencial de crescimento e ótima oportunidade para o aumento do uso das espécies nativas.

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO é também uma importante iniciativa transversal que incentiva o desenvolvimento rural sustentável. No âmbito da PNAPO, o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PLANAPO, conhecido como Brasil Agroecológico, envolve vários ministérios, unidades setoriais e instituições governamentais para a implementação de programas de fomento à produção orgânica e agroecológica. A sociobiodiversidade é um dos seis eixos estratégicos que orientam iniciativas e metas na segunda fase do PLANAPO, incluindo a cooperação com os estados e municípios, além da integração de políticas setoriais

que ajudam a aumentar o papel da biodiversidade na produção de alimentos. O PLANAPO promove também a inclusão de produtos da sociobiodiversidade em feiras regionais e eventos de marketing nacionais e internacionais, que contribuem para uma maior valorização das espécies nativas por agricultores e consumidores, estimulando experiências locais de uso sustentável e conservação da biodiversidade.

O primeiro PLANAPO (2013-2015) beneficiou mais de 60 mil famílias e 23 mil jovens agricultores, seja por meio da implementação de ações de crédito e seguro para a produção de alimentos agroecológicos ou pela promoção de assistência técnica e capacitação para os agricultores. O segundo PLANAPO (2016-2019) buscou reforçar o acesso dos agricultores familiares aos mercados, à semelhança do que ocorre no PNAE e PAA, com milhares de agricultores familiares produzindo alimentos com técnicas agroecológicas. Em relação à PNAPO, vale ressaltar que em 2018 essa Política Nacional foi homenageada na categoria Prata do Prêmio Future Policy Award 2018, quando foram destacadas as melhores leis e políticas de promoção da agroecologia em âmbito mundial.

Assim, e com vista a aumentar a participação das espécies nativas nas políticas públicas, o Projeto BFN trabalhou para ampliar a base de conhecimento sobre as espécies de valor alimentício da biodiversidade brasileira, incluindo estudos sobre o valor nutricional. Para isso o projeto estabeleceu parcerias estratégicas com várias iniciativas públicas nacionais, especialmente universidades e institutos de pesquisa, com vistas a aumentar o conhecimento sobre espécies da agrobiodiversidade nativa pouco conhecidas ou subutilizadas; integrar a biodiversidade em políticas públicas e programas dos setores da agricultura, meio ambiente,

nutrição, saúde e educação; e desenvolver capacidades para promover o valor nutricional e socioeconômico das espécies nativas.

No Brasil, o Projeto BFN optou por trabalhar com cerca de 80 espécies de plantas nativas de valor alimentício, selecionadas a partir das espécies priorizadas pela Iniciativa Plantas para o Futuro. Para essa seleção foram considerados, basicamente, três critérios: valor alimentício regional, potencial de uso econômico e importância social. Para ampliar o conhecimento dessas espécies o BFN avançou em parcerias com diversas instituições nas diferentes regiões brasileiras, incluindo universidades federais (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Universidade Federal de Goiás – UFG, Universidade Federal do Ceará – UFC e Universidade Federal do Pará – UFPA), estaduais (Universidade Estadual do Ceará – UECE e Universidade de São Paulo – USP) e particulares (Universidade Presbiteriana Mackenzie), além de institutos de pesquisa federais (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Inpa e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa) e instituições privadas (Instituto Paulo Martins, Belém, PA).

Por meio dessas parcerias foram geradas informações sobre a composição nutricional de espécies nativas das diferentes regiões brasileiras, utilizadas, posteriormente, no desenvolvimento de receitas, uma forma de dar maior impulso ao uso dessas espécies nativas. Os dados foram obtidos por meio de análise laboratorial direta e da compilação de literatura científica já publicada, conforme metodologia desenvolvida pela International Network of Food Data Systems (INFOODS) da FAO. As informações geradas estão disponíveis no Banco de Dados de Composição Nutricional da Biodiversidade da ferramenta “Biodiversidade & Nutrição” (<https://ferramentas.sibbr.gov>).

br/ficha/bin/view/FN), que integra o Sistema de Informação sobre Biodiversidade Brasileira – SiBBr, uma plataforma online do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações – MCTIC, que une dados sobre a biodiversidade brasileira.

Essa nova ferramenta de consulta pública, voltada mais especificamente para nutricionistas e estudantes, visa divulgar também aos consumidores o valor nutricional de alimentos nativos do Brasil. A ferramenta traz informações completas sobre alimentos de mais de 70 espécies da flora brasileira, além de receitas culinárias, todas desenvolvidas com foco em espécies nativas. O objetivo é tornar a ferramenta uma referência nacional para a composição de alimentos derivados da flora nativa brasileira e instrumento de pesquisa e desenvolvimento, servindo ainda de embasamento para políticas públicas. As receitas culinárias, desenvolvidas nas cinco grandes regiões do país, fazem parte do livro “Biodiversidade Brasileira: Sabores e Aromas”, disponível, na versão online, no site do MMA (<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-e-uso-sustentavel/flora>).

Os trabalhos do BFN foram desenvolvidos em conjunto com todos os ministérios responsáveis pela implementação de iniciativas federais relacionadas à segurança alimentar e nutricional, promovendo a inclusão de alimentos da biodiversidade nativa nas estratégias de produção e aquisição de alimentos, incluindo a educação nutricional. Dados nutricionais confiáveis das espécies nativas irão alavancar o desenvolvimento de políticas mais inclusivas e fornecerão evidências para promover uma maior integração da biodiversidade em todas essas iniciativas federais. Os resultados das análises nutricionais trouxeram à tona dados surpreendentes e altamente positivos sobre o teor nutricional de várias espécies nati-

vas da flora brasileira, tanto fruteiras quanto hortaliças. O Projeto BFN identificou que algumas fruteiras, a exemplo do camu-camu (*Myrciaria dubia*) (Rufino et al., 2010), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) (Hunter et al., 2019), mangaba (*Hancornia speciosa*) (Carnelossi et al., 2009) e da cagaita (*Eugenia dysenterica*) (Rocha, 2011), contêm altas quantidades de vitamina C, enquanto o buriti (*Mauritia flexuosa*) (Manhães; Sabaa-Srur, 2011), o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) (Rodrigues-Amaya et al., 2008), a taioba (*Xanthosoma taioba*) (Beltrame et al., 2021) e a pitanga (*Eugenia uniflora*) (Moreira et al., 2007) são ricos em vitamina A. As quantidades desses nutrientes encontradas nessas espécies nativas são muito superiores às existentes em variedades convencionais de frutas e verduras mais consumidas, caso da laranja, limão, mamão e cenoura.

Em 2013, a CGRFA, da FAO, reconheceu formalmente o conceito que os nutrientes em alimentos e dietas, bem como os alimentos em si, devem ser considerados, explicitamente, serviços ecossistêmicos, ajudando na consolidação do entendimento de que a nutrição humana é também uma preocupação do setor ambiental, aumentando, assim, a conscientização dos nutricionistas sobre a importância da biodiversidade para o setor. Nessa mesma reunião, a CGRFA solicitou que fossem elaboradas diretrizes voluntárias para a integração da biodiversidade nas políticas, programas e planos de ação nacionais e regionais de segurança alimentar e nutricional (FAO, 2013b). Com o intuito de ajudar os países na melhoria da nutrição e na integração da biodiversidade em diferentes setores, assim como em políticas, programas e planos de ação, essas novas diretrizes foram oficialmente adotadas em 2015, durante a 15ª Sessão da referida Comissão (FAO, 2015).

Em 2016, a COP XIII, da CDB, realizada em Cancun, México, definiu "Integração da Biodiversidade para o Bem-estar" como tema central da Conferência. Além de orientar as negociações, essa medida foi um dos principais itens da pauta da COP XIII e teve como um dos resultados a Decisão XIII/6 sobre biodiversidade e saúde humana, que incluiu, em seu anexo, um item com informações sobre alimentação e nutrição, intitulado "Informações sobre vínculos saúde-biodiversidade" (CBD, 2016). Em 2018, a COP XIV, em Sharm el-Sheikh, no Egito, teve como tema "Investindo na Biodiversidade para as Pessoas e o Planeta", e aprovou a Decisão XIV/4 sobre saúde e biodiversidade, reconhecendo que a ligação entre saúde e biodiversidade pode contribuir para melhorar vários aspectos da saúde e do bem-estar humano, incluindo prevenção e redução de doenças infecciosas e não transmissíveis, e apoiando a nutrição e dietas saudáveis. Em 2019, a CDB escolheu "Nossa biodiversidade, nossa comida, nossa saúde" como tema para as comemorações do Dia Internacional da Biodiversidade, celebrado em 22 de maio, destacando a biodiversidade como um catalisador chave para transformar os sistemas alimentares e melhorar a saúde humana.

O projeto BFN, organizado a partir de uma iniciativa transversal da CDB sobre biodiversidade para alimentação e nutrição, contribuiu para implementar as diretrizes de integração da biodiversidade junto aos diferentes setores de governo. Um dos mecanismos utilizados nesse processo foi a publicação, em 2016, da Portaria Interministerial nº 163, que instituiu a primeira Lista Oficial de Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício. Essa política pública, gerada a partir de uma ação direta do BFN, representa um importante reconhecimento sobre a relevância dessas espécies alimentícias nativas

e tem se tornado um documento orientador para as ações de segurança alimentar e nutricional. Esse instrumento legal, juntamente com os dados nutricionais disponíveis na ferramenta Biodiversidade & Nutrição, do SiBBR, vem facilitar uma maior aquisição de produtos de espécies da sociobiodiversidade, bem como incentivar os agricultores familiares no fomento à produção e venda desses produtos no âmbito do PAA e PNAE. Espera-se, agora, a criação dos devidos incentivos para que um maior número de espécies alimentícias nativas seja incorporado à lista de espécies abrangidas pela PGPM-Bio, a exemplo da inserção do buriti na safra de 2018.

As espécies incorporadas à lista oficial de espécies nativas da sociobiodiversidade brasileira de valor alimentício foram, em sua grande maioria, priorizadas pela Iniciativa Plantas para o Futuro e estão entre aquelas selecionadas pelo Projeto BFN, no Brasil, para melhorar a base de evidências de seus valores nutricionais, visando à sua integração em políticas e programas nacionais relevantes. A Portaria fortalece a Iniciativa Plantas para o Futuro, contribuindo para uma melhor compreensão e divulgação do conhecimento sobre as espécies nativas. A partir dessa Portaria, as espécies da sociobiodiversidade ficaram mais evidentes e atraentes aos agricultores, especialmente aos agricultores familiares, uma vez que essas espécies têm agora um maior reconhecimento das instituições federais parceiras do BFN. Com a positiva repercussão dessa Portaria, ao longo de 2017 foi efetuada uma revisão da lista das espécies da sociobiodiversidade, com o acréscimo de 19 espécies. Essa nova lista, com 101 espécies, integra a Portaria Interministerial nº 284, de 30 de maio de 2018. Recentemente, considerando a dinâmica desse trabalho e o avanço no conhecimento, foi efetuada uma completa revisão dessa Portaria, especialmente em

relação às espécies e partes usadas e exemplos de uso. A nova lista da sociobiodiversidade, Portaria Interministerial MAPA/MMA nº 10, de 21 de julho de 2021, traz 120 espécies, incluindo fruteiras, castanhas, hortaliças, raízes e tubérculos. Essa nova lista incorpora ainda informações relacionadas à situação de cultivo de cada espécie. Considerando que essa é uma lista dinâmica, recentemente foi efetuada uma nova revisão na lista da sociobiodiversidade que integra a Portaria MAPA/MMA nº 10, especialmente em relação às espécies. Essa nova lista, com alterações, modificações e acréscimos, traz agora 126 espécies, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Espera-se que essas Portarias e suas posteriores atualizações estimulem o desenvolvimento de novas cadeias produtivas e aumentem o interesse no uso dessas espécies por parte do setor privado, além de facilitar o monitoramento e rastreamento dos produtos da biodiversidade no âmbito de políticas públicas, tais como o PAA, o PNAE e a PGPM-Bio. A longo prazo, a expansão da produção e a comercialização das espécies dessa lista contribuirão para a sua conservação e aumento na renda dos agricultores familiares e extrativistas, além da diversificação e melhoria das dietas e do estado nutricional dos beneficiários dos programas parceiros e da população em geral.

Alguns avanços já ocorreram nessa direção, tanto que, em agosto de 2019, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Portaria nº 161, que institui o Selo Nacional da Agricultura Familiar Sociobiodiversidade - SENAF Sociobiodiversidade, destinado à identificação dos produtos da sociobiodiversidade da agricultura familiar e concedido exclusivamente aos produtos de que trata a Portaria Interministerial nº 284/2018 ou de outro normativo que vier substituí-la, que foi o caso da recente publicação da Portaria MAPA/MMA

nº 10/2021. Essa é uma importante medida para estimular o aumento na participação da biodiversidade nativa na agricultura nacional e beneficiar produtores que cultivem espécies nativas de sua região. Os produtos in natura ou seus derivados que estejam listados na atual Portaria Interministerial nº 10/2021 e revisões posteriores poderão receber o Selo. Essa nova modalidade de identificação beneficiará diretamente os agricultores familiares, e permitirá, inclusive, que portadores do Selo participem de diversos programas de incentivo do Estado, caso do PLANAPO, PAA, PNAE e PGPM-Bio.

Em 2018, com o intuito de promover e monitorar as compras dos alimentos da biodiversidade, entre outros objetivos, criou-se, no âmbito do PNAE, uma ferramenta de análise dos cardápios da alimentação escolar, denominada Índice de Qualidade da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional - IQ COSAN. O PNAE representa uma excelente oportunidade para a consolidação de hábitos alimentares saudáveis e o objetivo do IQ COSAN é a padronização das análises de cardápios por toda a equipe do PNAE, incluindo nutricionistas, equipes técnicas dos Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição Escolar - CECANES e outros atores envolvidos na alimentação escolar.

O IQ COSAN é um instrumento de fácil utilização e acesso, elaborado no programa Excel, que, por meio da concessão de pontos, analisa os cardápios da alimentação escolar de acordo com quatro parâmetros: a) presença de seis grupos de alimentos (1. cereais e tubérculos; 2. feijões; 3. legumes e verduras; 4. frutas in natura; 5. leites e derivados; e 6. carnes e ovos); b) presença de alimentos regionais e da sociobiodiversidade; c) diversidade semanal das refeições ofertadas; e d) ausência de alimentos classificados como restritos, proibidos e alimentos ou preparações doces. Para a presença

de alimentos da sociobiodiversidade, a ferramenta utilizou a Lista Oficial de Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício da Portaria Interministerial nº 284/2018, agora atualizada pela Portaria Interministerial MAPA/MMA nº 10/2021. O IQ COSAN pontua positivamente a presença dos seis grupos de alimentos (2 pontos), os alimentos regionais (2,5 pontos) e da sociobiodiversidade (2,5 pontos), a diversidade do cardápio (10 pontos) e a ausência de alimentos restritos e doces (2 pontos). Pontua negativamente a presença de alimentos classificados como proibidos (-10 pontos). Após a avaliação desses parâmetros, a ferramenta soma a pontuação de cada semana e realiza o cálculo das médias semanais. A pontuação varia entre 0 e 95 pontos e classifica os cardápios em: inadequado (0 a 45,9 pontos), precisa de melhoras (46 a 75,9 pontos) e adequado (76 a 95 pontos).

Outro importante resultado logrado pelo Projeto BFN se refere à criação e disponibilização do curso online "Biodiversidade para Alimentação e Nutrição" (<http://www.b4fn.org/pt/curso-online/>). Esse curso, inteiramente gratuito, oferece, por meio de referencial teórico, ferramentas práticas e exemplos de estudos de casos, com um amplo entendimento sobre o papel da biodiversidade para a alimentação e nutrição. O curso conta com contribuições de diversos órgãos parceiros, como o Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO).

O conteúdo do curso online abrange as áreas de biodiversidade, agricultura sustentável, nutrição e desenvolvimento socioeconômico. As aulas são voltadas para diversos públicos, tais como gestores públicos, professores universitários, alunos de graduação ou pós-graduação, extensionistas, nutricionistas e demais interessados no tema. O curso é dividido em quatro módulos, com sete lições interativas. Essas lições abordam os desafios atuais da agricultura e dos padrões de consumo alimentar, a relação entre biodiversidade, agricultura, nutrição e conservação do meio ambiente, além de uma visão geral sobre políticas públicas nacionais e internacionais ligadas à temática.

A Iniciativa Plantas para o Futuro e o Projeto BFN têm realizado esforços contínuos para melhor integrar a biodiversidade nativa na alimentação e nutrição do brasileiro, seja por meio da geração de novos conhecimentos, seja pela criação de um ambiente mais favorável para essas mudanças. A Iniciativa busca demonstrar o valor das espécies nativas para os diferentes setores da sociedade, auxiliando no desafio de assegurar ao ser humano uma alimentação mais adequada e saudável, sem comprometer a sustentabilidade do planeta. Esses esforços contribuem também para sensibilizar os tomadores de decisão e os políticos em geral sobre a necessidade da aplicação de maiores recursos para a ampliação das ações de conservação da biodiversidade, que é a matéria prima para a contínua e necessária diversificação dos cultivos e geração de produtos mais nutritivos, saudáveis e sustentáveis, social e ambientalmente.

TABELA 1 - Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício, para fins de comercialização *in natura* ou de seus produtos derivados (Portaria Interministerial MAPA/MMA, n° 10, de 21 de julho de 2021), com alterações, modificações e acréscimos.

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Fruto (casca para chá, fermentados); Polpa do fruto (<i>in natura</i> , assada, cristalizada, doce em calda, geleia, sorvete e suco)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, mousse, purê, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, SE); Centro-Oeste (MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Arecaceae	Palmito ; Polpa do fruto (bombom, doce, fermentado, geleia, licor, molho, polpa congelada, pudim, sorvete, suco e, inclusive, cerveja e vinho)	Norte (AP, PA, TO); Nordeste (MA)	Colhida na natureza, cultivada e com programas de melhoramento
Açaí-solteiro	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	Palmito ; Polpa do fruto (bombom, doce, fermentado, geleia, licor, molho, polpa congelada, pudim, sorvete, suco, vinho e, inclusive, cerveja e vinho)	Norte (AC, AM, PA, RO)	Colhida na natureza
Amendoim ²	<i>Arachis hypogaea</i>	Fabaceae	Semente (<i>in natura</i> , barra de cereais, biscoito, bolo, bombom, caramelizeado, doce, leite, manteiga, óleo, paçoca, pé de moleque, sorvete ou torrada (natural, doce, salgado))	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada

¹ Distribuição geográfica das espécies, conforme a Flora do Brasil.

² Segundo estudos atuais, o amendoim (amplamente cultivado nas diversas regiões do país) é considerado um cultígen, originário de cruzamento entre *Arachis duranensis* e *A. ipaensis*. Apesar dessas espécies não serem consideradas nativas do país, o amendoim já se encontrava em cultivo no território brasileiro antes do descobrimento

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Amora-preta	<i>Rubus brasiliensis</i> ; <i>R. erythroclados</i> ; <i>R. imperialis</i> ; <i>R. rosifolius</i> ; <i>R. sellowii</i>	Rosaceae	Folha (chá, em pó); Fruto (<i>in natura</i> , cheese-cake, doce em calda, geleia, licor, iogurte, mousse, sorvete, suco)	Norte (TO); Nordeste (AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> ; <i>P. guineense</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (compota, doce pastoso, doce de corte, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Araçáua	<i>Psidium myrtilodes</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Fruto (compota) Polpa do Fruto (doce, geleia, licor, picolé, sorvete, suco)	Norte (TO); Nordeste (BA, CE, MA); Centro-Oeste (DF, GO); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS)	Colhida na Natureza
Araçá-boi	<i>Eugenia stipitata</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (compota, doce pastoso, doce de corte, frisanete, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, polpa congelada, purê, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, PA, RO); Centro-Oeste (MT)	Colhida na natureza e cultivada
Araçá-pera	<i>Psidium acutangulum</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i> , cristalizado); Polpa do fruto (doce, geleia, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Centro-Oeste (MT); Sul (PR)	Colhida na natureza e cultivada
Araticum, Panã	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, sorvete, suco, torta)	Norte (PA, TO); Nordeste (BA, MA, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG e SP); Sul (PR)	Colhida na natureza
Araucária, Pinhão, Pinheiro-brasileiro, Pinheiro-do-paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae	Semente (<i>in natura</i>); Semente assada ou cozida (biscoito, bolo, farinha, farofa, licor, paçoca, pudim, rocambole, sorvete, suflê)	Sudeste (MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Ariá	<i>Goeppertia allouia</i>	Marantaceae	Raiz (cozida com casca e descascada posteriormente). Se cozidas com sal podem ser consumidas diretamente. Podem ser amassadas e usadas para purê, salada, ensopado, caramelizada e ainda fatiadas e fritas). A raiz crua pode ser usada para o preparo de chips. Inflorescências jovens também podem ser utilizadas	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (MA); Centro-Oeste (GO, MT)	Colhida na natureza e cultivada
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae	Fruto (aroma e condimento). Uso comum em diversos pratos, a exemplo de carnes, peixes, doce em calda, geleia, além de bombom	Norte (AP, PA, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Arumbeva	<i>Opuntia elata</i> ; <i>O. monacantha</i>	Cactaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, sorvete, suco, torta)	Nordeste (BA, CE, SE); Centro-Oeste (MS); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza
Babaçu	<i>Attalea speciosa</i>	Arecaceae	Amêndoa (<i>in natura</i> , cocada, doce, floco, leite, óleo, pudim, sorvete ou torrada); Polpa do fruto (farinha - bolo, mingau, pão, pudim)	Norte (AC, AM, PA, RO, TO); Nordeste (BA, CE, MA, PI); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (MG)	Colhida na natureza
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> ; <i>O. baltickii</i> ; <i>O. distichus</i> ; <i>O. mapora</i> ; <i>O. minor</i>	Arecaceae	Amêndoa (óleo); Palmito (das espécies que perfilham); Polpa do fruto (geleia, mousse, óleo comestível, sorvete, suco, vinho de bacaba)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, TO); Nordeste (MA); Centro-Oeste (GO, MT)	Colhida na natureza
Bacupari	<i>Garcinia brasiliensis</i> ; <i>G. Gardneriana</i> ; <i>G. madruno</i>	Clusiaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, frisanete, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	Clusiaceae	Fruto (<i>in natura</i>): Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, sorvete, suco, torta)	Norte (AM, AP, PA, RR, TO); Nordeste (MA, PI)	Colhida na natureza, cultivada e com programas de melhoramento
Baru, Cumbaru	<i>Dipteryx alata</i>	Fabaceae	Amêndoa (<i>in natura</i> (farinha, leite, óleo) ou torrada (consumo direto, barra de cereais, biscoito, bolo, doces em barra, farofa, óleo, paçoca, rapadura, pé-de-moleque e ainda para o fabrico de cerveja)); Polpa do fruto (<i>in natura</i> , doce, farinha, geleia, licor, óleo, sorvete)	Norte (RO, TO); Nordeste (BA, MA); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP)	Colhida na natureza
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	Folhas; Ramos jovens (<i>in natura</i> (consumo direto), salada, pickles ou cozida (bolinho, ensopado, omelete, pickles, refogado, salada, tempurá, torta salgada)); Semente (pão)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Biribá	<i>Annona mucosa</i>	Annonaceae	Fruto (<i>in natura</i>): Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, PA, RO); Centro-Oeste (MT); Nordeste (BA); Sudeste (MG, RJ); Sul (RS)	Cultivada
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Fruto (casca para chá); Medula do caule (fêcula); Polpa do fruto (<i>in natura</i> , doce pastoso, doce de corte, farofa, frisanete, geleia, óleo, pudim, sorvete, suco e ainda como farinha, após secagem)	Norte (AC, AM, PA, RO, TO); Nordeste (BA, CE, MA, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Butiá	<i>Butia catarinensis</i> ; <i>B. eriospatha</i> ; <i>B. odorata</i> ; <i>B. yatay</i> ;	Arecaceae	Fruto (<i>in natura</i> , compota, infusão com aguar-dente, licor); Polpa do fruto (bolo, cocada, creme, doce em calda, geleia, iogurte, molho, mousse, polpa congelada, pudim, recheio de bombom, recheio ou cobertura de cuca, sorvete, suco, torta); Amêndoa (óleo)	Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Amêndoa (torrada - cacau em pó, chocolate); Fruto (casca - preparo de chá); Fruto verde (fatiado como carpaccio - salada); Polpa do fruto/caroços (doce, geleia, mousse, sorvete, suco)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO); Nordeste (BA, MA, SE); Sudeste (ES)	Cultivada
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (chutney, doce, geleia, licor, molho, mousse, polpa congelada, pudim, sorvete, suco, torta)	Norte (TO); Nordeste (BA, CE, MA, PE, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP)	Colhida na natureza
Cajá, (Taperebá)	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (creme, doce, geleia, iogurte, licor, molho, polpa congelada, sorvete, suco, torta). A polpa pode ainda ser usada na fabricação de cerveja	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP)	Colhida na natureza e cultivada
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Castanha (<i>in natura</i> (consumo direto, leite) ou torrada (consumo direto, barra de cereais, farofa, paçoca, pão); Pseudofruto (in natura, compota, doce, cristalizado, geleia, iogurte, licor, molho, polpa congelada, sorvete, suco)	Norte (AC, AM, AP, PA, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP)	Cultivada
Caju-do-cerrado	<i>Anacardium humile</i> ; <i>A. nanum</i>	Anacardiaceae	Castanha (<i>in natura</i> (consumo direto, leite) ou torrada (consumo direto, barra de cereais, farofa, paçoca); Pseudofruto (<i>in natura</i> , compota, doce, cristalizado, geleia, iogurte, licor, molho, passa, polpa congelada, sorvete, suco)	Norte (RO, TO); Nordeste (BA, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP), Sul (PR)	Colhida na natureza
Cambucá	<i>Myrciaria strigipes</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, licor, sorvete, suco)	Nordeste (BA); Sudeste (ES)	Colhida na Natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Cambuçi	<i>Campomanesia phaea</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Fruto (casca seca para chá); Polpa do fruto (doce, geleia, licor, molho agri-doce, mousse, polpa congelada, pudim, sorvete, suco, torta)	Sudeste (MG, RJ, SP)	Colhida na natureza, com programas de melhoramento
Cambuí	<i>Myrciaria floribunda</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, licor, molho, mousse, pudim, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, PA, RO, RR); Nordeste (AL, BA PE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza, com programas de melhoramento
Cambuí-roxo	<i>Eugenia candolleana</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (bolo, doce, geleia, licor, sorvete, suco)	Nordeste (AL, BA, PB, PE, SE) Centro-Oeste (GO); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR)	Colhida na Natureza
Camu-camu	<i>Myrciaria dubia</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i> , cristalizado, doce, geleia, iogurte, licor, molho agri-doce, mousse, refresco, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, PA, RO, RR, TO); Centro-Oeste (MT)	Colhida na natureza, cultivada e com programas de melhoramento
Cará-amazônico	<i>Dioscorea trifida</i>	Dioscoreaceae	Túbera (bolo, doce, pão, pudim, purê). Pode ser servido após um simples cozimento em água e sal	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, TO); Nordeste (MA, PB, PE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG)	Colhida na natureza e cultivada
Cará-de-espinho	<i>Dioscorea chondrocarpa</i>	Dioscoreaceae	Túbera (cozida com casca e descascada posteriormente). Pode ser usada para panificação, purê, sopa, além de fatiada e frita). Chips podem também ser preparados a partir do tubérculo cru	Norte (AC, AM, PA, RO, TO); Nordeste (AL, BA, PB); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Carrapicho-agulha	<i>Bidens bipinnata</i>	Asteraceae	Folhas e Ramos terminais (caldos verdes, refo-gados, sopa). Usada também em saladas cruas, após rápido branqueamento). Pode acompanhar diferentes tipos de carnes. O uso para chás e fermentados são também opções	Norte (AM, AP, PA, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN); Centro-Oeste (GO, MT); Sudeste (MG, SP); Sul (RS, SC)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Castanha-de-cutia	<i>Acioa edulis</i>	Chrysobalanaceae	Amêndoa (in natura, assadas ou torradas, caramelizada ou triturada e misturada com água para obtenção de leite). A farinha obtida a partir da trituração pode ser usada fresca ou para o preparo de beijú, bolo, doce, farofa, pães, paçoca, pudim, sorvete e ainda para uso em pratos de carnes vermelhas ou peixes	Norte (AM)	Colhida na natureza e cultivada
Castanha-de-galinha	<i>Acioa longipendula</i>	Chrysobalanaceae	Amêndoa (cruas, assadas ou torradas, caramelizada ou triturada e misturada com água para obtenção de leite). Com a trituração das castanhas obtém-se a farinha, usada fresca ou para o preparo de beijú, bolo, doce, farofa, paçoca, pães, pudim, sorvete e ainda em pratos de carnes vermelhas ou peixes	Norte (AM, PA)	Colhida na natureza e cultivada
Castanha-do-brasil/ Castanha-do-pará	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Castanha (<i>in natura</i>) (bolo, doce, leite, sorvete) ou torrada (consumo direto) barra de cereais, farofa, pão)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR); Centro-Oeste (MT)	Colhida na natureza
Cereja-do-rio-grande	<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>): Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, sorvete, suco, torta)	Nordeste (AL, BA, PE, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Chichá	<i>Sterculia striata</i>	Malvaceae	Amêndoa (cozida ou torrada (barra de cereais, biscoito, bolo, doce, farofa, óleo, paçoca, pão, sorvete))	Norte (PA, TO); Nordeste (BA, CE, MA, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Chicória, Chicória-do- pará, Coentrão	<i>Eryngium foetidum</i>	Apiaceae	Folhas (bolinho frito, ensopado, omelete, refogado, risoto). Muito usada na Amazônia como condimento ou tempero para peixe, sendo também especial no preparo do tacacá ou do tucupi	Norte (AC, AM)	Cultivada
Coquinho- azedo	<i>Butia capitata</i>	Arecaceae	Fruto (<i>in natura</i> , compota, licor); Polpa do fruto (doce, geleia, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta); Amêndoa (óleo)	Nordeste (BA); Centro-Oeste (GO); Sudeste (MG)	Colhida na natureza
Crem (Batata-crem)	<i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	Tropaeolaceae	Folha; Botões florais, Flor; Frutos jovens (<i>in natura</i> , inclusive na forma de salada); Túbera (condimento (carnes, sopa), conserva, pickles e molho, ou ainda cozidas, na forma de purê ou mesmo fritas)	Sudeste (RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Croá	<i>Sicana odorifera</i>	Cucurbitaceae	Fruto (casca para o preparo de chá); Fruto imaturo (usado como legume); Polpa do fruto (<i>in natura</i> ou em forma de creme, mousse, purê, refogado, sorvete, suco); Semente - torrada (para petisco ou moída, na forma de farinha)	Norte (AM); Nordeste (PB, PE); Centro-Oeste (GO); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR)	Colhida na natureza e início de cultivo
Cubiu	<i>Solanum sessiliflorum</i>	Solanaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (bombom, doce em calda, fermentado, geleia, iogurte, licor, mousse, sorvete, suco, torta). Fruto moído e desidratado pode ser usado como suplemento alimentar e fonte de fibras e pectinas	Norte (AM, AP, PA)	Colhida na natureza e cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	Polpa do fruto (baldas, bombom, frisante, creme, doce, geleia, mousse, pão-de-mel, pavê, polpa congelada, sorvete, suco, torta); Semente (cupulate). A exceção do suco, as sementes, ricas em nutrientes, podem ser utilizadas junto com a polpa	Norte (AC, AM, PA, RO); Nordeste (MA)	Colhida na natureza, cultivada e com programa de melhoramento
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Aquifoliaceae	Folhas; Ramos jovens (desidratadas e moídas para chá, chimarrão, tererê). Finamente moída e peneirada pode ser usada na panificação (biscoito, bolo, pão), no preparo de molhos para carnes, mousse, pudim, sorvete e na produção de cerveja	Nordeste (BA); Centro-Oeste (DF, MS, MT); Sudeste (MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Fisalis (Camapu)	<i>Physalis angulata</i> ; <i>P. pubescens</i>	Solanaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, sorvete, suco, torta). O fruto pode ser usado para decoração de tortas e doces finos, inclusive com o uso decorativo do envoltório (cálice) que envolve o fruto	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Gabiroba	<i>Campomanesia adamantium</i>	Myrtaceae	Casca do caule; Folha (chá); Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, pavê, pudim, sorvete, suco, torta)	Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce pastoso, doce de corte, doce em calda, geleia, iogurte, molho, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE, PI, SE); Centro-Oeste (MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Goiaba-serrana	<i>Feijoa sellowiana</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, recheio para cuca, sorvete, suco, torta, além de cerveja e espumante)	Sudeste (RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, sorvete, suco, torta)	Nordeste (BA); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, sorvete, suco)	Centro-Oeste (DF/GO/MS); Sudeste (MG/SP); Sul (PR/RS/SC)	Colhida na Natureza e Cultivada
Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Myrtaceae	Casca do caule; Folha (chá); Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho agrinado, mousse, pavê, pudim, sorvete, suco, torta)	Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Sapindaceae	Semente (<i>in natura</i> - extrato, xarope); Semente torrada (bastão, pó, refresco, refrigerante, xarope)	Norte (AC, AM, PA)	Cultivada
Gueroba	<i>Syngnus oleracea</i>	Arecaceae	Palmito (<i>in natura</i> , conserva, empada, omelete, pastel, refogado, com peixe ou carne.); Polpa do fruto (<i>in natura</i> , doce, farinha, geleia, sorvete, suco); Semente (<i>in natura</i> , bolo, doce, farinha, óleo, pão)	Norte (TO); Nordeste (BA); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP); Sul (PR)	Colhida na natureza e cultivada
Jabuticaba	<i>Plinia peruviana</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (cheesecake, doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, pas-sa, sorvete, suco, torta e, inclusive, cerveja, vinagre e vinho)	Nordeste (BA); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Jambu	<i>Acmella oleracea</i>	Asteraceae	Folha (água aromatizada ou adicionada em sucos verdes); Folhas; Ramos jovens (caldeirada de peixe, guisado, panqueca, pão, patê, refogado, salada, sopa). Flores podem ser curtidas na cachaça para licor. Planta de uso comum em pratos típicos da Amazônia - ex. pato no tucupi e tacacá	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR); Nordeste (BA, CE, PE, PI, RN, SE); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Cultivada
Jaracatiá, Mamãozinho	<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	Fruto (<i>in natura</i> ou cristalizado); Polpa do fruto (doce, geleia, licor, mousse, passa, sorvete); Medula dos ramos; Caule (bolo, doce, doce em calda, farofa, pão, pudim, rapadura). O leite do fruto verde é utilizado como amaciante de carnes	Norte (AC, AM, AP, PA, RO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza
Jaracatiá, Mamão-do-mato	<i>Vasconcellea quercifolia</i>	Caricaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, mousse, passa, sorvete e amaciante de carnes); Medula dos ramos; Caule (bolo, doce, doce em calda, farofa, pudim). O leite do fruto verde é utilizado como amaciante de carnes	Nordeste (BA, CE, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> ; <i>H. maritima</i> ; <i>H. stigonocarpa</i>	Fabaceae	Casca (chá). Polpa do fruto (biscoito, bolo, creme, doce, farinha, farofa, geleia, licor, pão, pudim, sorvete, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR)	Colhida na natureza
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Fruto (<i>in natura</i> , cristalizado); Polpa do fruto (bolo, compota, doce em calda, geleia, licor, pão, sorvete, suco, vinho). O fruto verde (de vez) fornece corante azul que pode ser utilizado no preparo de alimentos, a ex. de pães e bolos	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Juçara	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	Palmito (somente a partir de plantios); Polpa do fruto (doce, fermentado, geleia, licor, molho, pudim, sorvete, suco)	Nordeste (BA); Centro-Oeste (GO, MS); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Jurubeba	<i>Solanum scuticum</i>	Solanaceae	Fruto (conserva para acompanhamento de pratos)	Norte (AC, RO); Nordeste (BA); Centro-Oeste (DF, GO, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza
Licuri	<i>Syagrus coronata</i>	Arecaceae	Amêndoa (<i>in natura</i> , óleo); Polpa do fruto (doce, geleia, sorvete, suco)	Nordeste (AL, BA, PE, SE); Sudeste (MG)	Colhida na natureza
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	Amêndoa (<i>in natura</i> , óleo ou torrada); Polpa do fruto (<i>in natura</i> , bolo, cocada, creme, doce, farinha, geleia, mousse, óleo, paçoca doce, sorvete)	Norte (AM, PA, RR); Nordeste (BA, MA, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MT); Sudeste (MG, RJ, SP)	Colhida na natureza, cultivada e com programa de melhoramento
Major-gomes (Cariru)	<i>Talinum fruticosum</i> ; <i>T. paniculatum</i>	Talinaceae	Folhas e Ramos jovens (<i>in natura</i> (salada) ou cozidas (bolinho, bolo salgado, creme, ensopado, omelete, panqueca, pão, refogado, risoto, suflê, torta salgada); Semente (saladas, pão)	Norte (AC, AM, PA, RO, RR); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Cactaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (compota, geleia, licor)	Norte (TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (GO); Sudeste (MG)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Folha cozida (maniçoba); Raiz - in natura (bolo, farinha, fécula, goma, polvilho, tucupi) ou cozida	Norte (AC, AM, AP, PA, RO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE, PI; Centro-Oeste (DF, GO, MT); Sudeste (MG, SP)	Cultivada
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	Apocynaceae	Fruto (in natura); Polpa do fruto (doce em calda, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta, vinho)	Norte (AM, AP, PA, RO, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR)	Colhida na natureza e cultivada
Mangarito	<i>Xanthosoma riedelianum</i>	Araceae	Rizoma (assado, cozido, frito, purê, sopa). Pode ser utilizado como integrante de massa de pães, a exemplo de pãezinhos de mangarito, sem glúten	Sudeste (MG, RJ, SP)	Cultivada
Mapati	<i>Pourouma cecropifolia</i>	Urticaceae	Fruto (in natura, após a retirada da película); Fruto com casca (preparo de bebidas fermentadas - frisante); Polpa do fruto (geleia, licor, mousse, sorvete, suco, vinho); Sementes , após torradas e moidas (farinha/pó) podem ser usadas para o preparo de bebida semelhante ao café, bem como para bolo e pudim	Norte (AC, AM)	Colhida na natureza e cultivada
Maracujá	<i>Passiflora actinia;</i> <i>P. alata;</i> <i>P. cincinnata;</i> <i>P. edulis;</i> <i>P. setacea;</i> <i>P. nitida</i>	Passifloraceae	Casca (farinha); Fruto (in natura); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, mousse, polpa congelada, refofado, sorvete, suco); Semente (balas)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, SP, RJ); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada, colhida na natureza (<i>P. actinia</i> e <i>P. nitida</i>)

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Mini-pepininho	<i>Melothria pendula</i>	Cucurbitaceae	Fruto (<i>in natura</i> (picles, salada) ou cozido)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Murici, Muruci	<i>Byrsonima crassifolia</i> ; <i>B. verbascifolia</i>	Malpighiaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (bolo, doce, fermentados, geleia, iogurte, frisanete, licor, molho, mousse, pavê, polpa congelada, pudim, purê, recheio de carne, sopa, sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, SP); Sul (PR)	Colhida na natureza, cultivada e com programa de melhoramento
Ora-pro-nobis	<i>Pereskia aculeata</i>	Cactaceae	Folhas ; Ramos jovens (<i>in natura</i> (salada), cozida (ensopado, omelete, pão, refogado, salada, torta salgada e ainda como acompanhante de diferentes tipos de carnes) ou seca (farinha); Flores jovens (salada, salteada - pura ou com carnes, omelete); Fruto (doce, geleia, licor, mousse, suco); Sementes (germinadas para produção de brotos para salada)	Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE, SE); Centro-Oeste (GO); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Pajurá	<i>Couepia bracteosa</i>	Chrysobalanaceae	Fruto (<i>in natura</i> ou processado (triturado com água, leite ou adicionado ao suco de outras frutas). Polpa (triturada e refogada com ricota para obtenção de patê ou preparo de bolo ou pudim, além de mistura da polpa com doce de leite. Importante opção para o preparo de doces em geral e sorvete)	Norte (AM, AP, PA, RO)	Colhida na natureza

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Patauá	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	Polpa do fruto (geleia, mousse, óleo (similar ao azeite de oliva), sorvete, suco, vinho-de-patauá)	Norte (AC, AM, PA, RO)	Colhida na natureza
Peperômia	<i>Peperomia pellucida</i>	Piperaceae	Folhas e Ramos jovens (crus ou refogados). Verdura tenra, com alto potencial como hortaliça folhosa. Partes frescas ou desidratadas podem ser usadas para o preparo de chá, em infusão	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, SE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> ; <i>C. coriaceum</i>	Caryocaraceae	Amêndoa - (<i>in natura</i> , óleo, paçoca, pão ou torrada - farinha, farofa, pão); Polpa da semente (bolo, conserva, doce, farinha, farofa, licor, óleo (similar ao azeite de dendê), sorvete, suco). Muito usado em preparados de arroz, risoto e cozidos de carne.	Norte (PA, TO); Nordeste (BA, CE, MA, PE, PI); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (MG, SP); Sul (PR)	Colhida na natureza, com programas de melhoramento
Pera-do-cerrado	<i>Eugenia klotzschiana</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, sorvete, suco, torta)	Centro-Oeste (DF, GO, MS); Sudeste (MG, SP)	Colhida na natureza
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, sorvete, suco, torta)	Nordeste (AL, BA, SE); Centro-Oeste (MS); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae	Fruto - cozido (farinha (panificação de biscoito, bolo, macarrão), purê, sorvete, suco); Fruto - <i>in natura</i> (óleo - tipo oleico); Palmito ; Semente (óleo - tipo láurico)	Norte (AC, AM, PA, RO); Centro-Oeste (MT)	Colhida na natureza e cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Puxuri, puchuri	<i>Licaria puchury-majior</i>	Lauraceae	Folhas - frescas ou secas (chá); Sementes - secas raladas - pratos doces (bolo, chocolates finos) ou pratos salgados - caldos de galinha, molho, purê, sopa. É um condimento similar à noz-moscada	Norte (AM, PA)	Colhida na natureza
Sapota	<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, mousse, polpa congelada, purê, pudim, sorbet, sorvete, suco, torta); Semente -torrada (consumo direto ou na forma de farinha)	Norte (AM, PA, RO); Sudeste (RJ)	Colhida na natureza e cultivada
Sete-capotes	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Nordeste (BA); Centro-Oeste (MS); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza, com programas de melhoramento
Sorva	<i>Couma utilis</i>	Apocynaceae	Fruto (<i>in natura</i> , cristalizado ou desidratado); Polpa do fruto (doce, sorvete); Latex (diluído ou não, pode ser ingerido puro, com café ou em mingau. É ainda relevante para a fabricação de goma de mascar	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR)	Colhida na natureza e cultivada
Taioba	<i>Xanthosoma taioba</i>	Araceae	Folhas jovens ; Peciolos (talos) - cozidas (fritata, molho, omelete, panqueca, refogado, suflê, torta salgada e acompanhante de pratos a base de carnes); Rizoma - cozido (bolo, purê), assado, frito ou ainda processado (farinha)	Nordeste (CE, PE); Sudeste (ES, MG); Sul (PR, SC)	Cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Tucumã	<i>Astrocaryum aculeatum</i> ; <i>A. vulgare</i>	Arecaceae	Amêndoas (óleo e, se torradas e moídas, podem se usadas para o preparo do café de tucumã); Fruto (<i>in natura</i>); Palmito ; Polpa do fruto (bolo, doce, farofa, geleia, óleo, patê, refresco, sanduíche, sorvete, tapioca)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (MA); Centro-Oeste (GO, MT)	Colhida na natureza
Umari	<i>Poraqueiba sericea</i>	Metteniusaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, mousse, patê); Semente (bolo)	Norte (AC, AM, AP, PA)	Colhida na natureza e cultivada
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae	Folhas jovens (salada, suco); Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (compota, doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, polpa congelada, sorvete, suco, torta, umbuzada)	Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Sudeste (ES, MG)	Colhida na natureza e cultivada
Umbo-cajá	<i>Spondias bahiensis</i>	Anacardiaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (compota, doce, geleia, iogurte, licor, molho, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Nordeste (AL, BA, PE, SE)	Colhida na natureza
Urtiga	<i>Urena caracasana</i>	Urticaceae	Folhas (cozidas, com arroz, empanadas, fritas, a milanesa ou em sopas.); Inflorescências jovens (empanadas e fritas ou assadas); Sugere-se o branqueamento antes do uso; As folhas podem ser lavadas e processadas em liquidificador com água e fubá e cozidas	Norte (AC, AM, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE, PI, SE); Centro-Oeste (GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, SC)	Colhida na natureza
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Semente (condimento, corante)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Cultivada

Nome Popular	Nome Científico	Família	Partes mais utilizadas e exemplos de uso	Distribuição geográfica natural das espécies - regiões/estados ¹	Situação de Cultivo
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Myrtaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (doce, geleia, iogurte, licor, polpa congelada, sorvete, suco, torta)	Centro-Oeste (GO, MS); Sudeste (MG, RJ, SP); Sul (PR, RS, SC)	Colhida na natureza e cultivada
Uxi	<i>Endopleura uchi</i>	Humiriaceae	Fruto (<i>in natura</i>); Polpa do fruto (bolo, creme, doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, óleo (similar ao azeite de oliva), sorvete, suco, torta)	Norte (AC, AM, AP, PA, RO, TO)	Colhida na natureza, com programas de melhoramento

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

Beltrame D.M.O., Borelli T., Oliveira C.N.S., Coradin L., Hunter D. (2021). Biodiversity for Food and Nutrition: Promoting food security and nutrition through institutional markets in Brazil. In: Swenson L.F.J., Hunter D., Schneider S., Tartanac F. **Public food procurement for sustainable food systems and healthy diets**. 1st ed. pp 262-285. FAO, Alliance of Bioversity International and CIAT and Editora da UFRGS.

BIOVERSITY INTERNATIONAL, GEF, UNEP and FAO. (2011). **Project Document Mainstreaming Biodiversity Conservation and Sustainable Use for Improved Human Nutrition and Well-being**. Disponível em: http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/document/10-13-2011%20Council%20document%20for%20web%20posting_1.pdf. Acesso em Jan. 2017.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – Endes**. Ministério da Economia, Planejamento, Desenvolvimento e Gestão [online]. Brasília, Brasil. Acesso em 12/2019. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/endes>. 2019a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 121, de 18 de julho de 2019**. Institui o Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade. Brasília, DF: Diário Oficial da União. Seção 1, Nº 117, 19 de junho de 2019. 2019b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**. Disponível em <http://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/07/renisus.pdf>. Acesso em mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção

à Saúde. Departamento de Atenção Básica. 2. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 484 p.: il.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica (...). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 de junho de 2009. Seção 1, p.2.

CARDOSO, D. et al. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. **Proc Natl Acad Sci U S A**. 2017 Oct 3;114(40):10695-10700.

CARNELOSSI, M.A.G.; SENA, H.C.; NARAIN, N.; YANGUIU, P.; SILVA, G.F. Physico-Chemical Quality Changes in Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) Fruit Stored at Different Temperatures. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 52(4), 985-990, 2009.

CBD. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Thirteenth meeting, Cancun, Mexico, 4-17, December 2016. **Agenda item 10**, Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its thirteenth meeting, XIII/6, Biodiversity and human health.

CBD. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Eighth meeting, Curitiba, Brazil, 20-31 March, 2006. **Agenda item 26.4**, Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its eighth meeting, VIII/23, Agricultural biodiversity A. Cross-cutting initiative on biodiversity for food and nutrition.

CBD. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Seventh meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 9-20 and 27 February, 2004. **Agenda item 26**, De-

cision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its seventh meeting, VII/32, The programme of work of the Convention and the Millennium Development Goals.

COOPER, H.D.; SPILLANE, C.; HODGIN, T. Broadening the genetic base of crops: an overview. In: COOPER, H.D.; SPILLANE, C.; HODGING, T. (ed.). **Broadenig the genetic base of crop production**. International Plant Genetic Resources Institute / United Nations Organization for Food and Agriculture, London, UK: British Library, p. 1-24, 2001.

CORADIN, L.; CAMILLO, J.; OLIVEIRA, C.N.S. A Iniciativa Plantas para o Futuro. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (eds). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2016.

CORADIN, L. A Iniciativa Plantas para o Futuro. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (eds). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico atual ou Potencial - Plantas para o Futuro - Região Sul**. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Série Biodiversidade 40. Brasília: MMA, p.25-64. 2011.

CUNHA, N.R.S.; LIMA, J.E.; GOMES, M.F.M.; BRAGA, M.J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. *Rev. Econ. Sociol. Rural.* 46 (2): 291-323, 2008

DIAS, B.F. Biodiversidade, Porque importa! **Cause magazine**, Rio de Janeiro, número 5 (tema Nature): pp.94-100. 2017

DULLOO, W.E.; HUNTER, D.; BORELLI, T. Ex situ and in situ conservation of agricultural biodiversity: major advances and research needs. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, 38(2), 123-135, 2010.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Fifteenth Regular Session, Rome, Italy, 19 - 23 January 2015. **CGRFA-15/15/Report**, Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Fourteenth Regular Session, Rome, Italy, 15-19 April 2013. (2013a). **CGRFA-14/13/Report**, Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Fourteenth Regular Session, Roma, Itália, 15 - 19 de abril de 2013. (2013b) Item 2.5 da Agenda Provisória, **CGRFA-14/13/8**, Review of Key Issues on Biodiversity and Nutrition. <http://www.fao.org/docrep/meeting/027/mf917e.pdf>, acessado em dezembro de 2013.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture**. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, 2010. 370p.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The international treaty on plant genetic resources for food and agriculture: equity and food for all**. Rome, Italy: FAO, 2008. (Folder).

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Working Group on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Third Session, Rome, Italy, 26–28 October 2005. **CGRFA/WG-PGR-3/05/REPORT**, Report of the Third Session of the Intergovernmental Technical Working Group on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Tenth Regular Session, Rome, Italy, 8–12, November 2004. **CGRFA-10/04/REP**, Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 08 Jan. 2020.

FORERO, E.; MORI, S. The organization of Flora Neotropica. **Brittonia**, 47(4), 1995, pp. 379-393.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; CARVALHO JR, A.A.; COSTA, A.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D. (ed.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. (v. 2, p.879-1699).

FRISON, E.A.; CHERFAS, J.; HODGKIN, T. Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. **Sustainability**, 3, 238-253, 2011.

GEF - **Mainstreaming Biodiversity Conservation and Sustainable Use for Improved Human Nutrition and Well-being**. 2016. Disponível em: <https://www.thegef.org/project/mainstreaming-biodiversity-conservation-and-sustainable-use-improved-human-nutrition-and>. Acessado em setembro 2016.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; COSTA, C.R.; CUNHA, G.; VIEIRA, D. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. **Ciência e Saude Coletiva**, 22(8), 2017.

HEYWOOD, V.H. **Global biodiversity assessment**. Cambridge University Press. 1995. 1140p.

HOYT, H. **Conservação dos parentes silvestres das plantas cultivadas**. Delaware, Addison – Wesley Iberoamericana, 1992. 52p. (Traduzido por Lidio Coradin).

HUNTER, D.; BORELLI, T.; BELTRAME, D.M.; OLIVEIRA, C.N.; CORADIN, L.; WASIKE, V.W.; MADHUJITH, T. The potential of neglected and underutilized species for improving diets and nutrition. **Planta**, 1-21, 2019.

ISA – Instituto Socioambiental. **População indígena no Brasil**. Disponível em <https://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigena-no-brasil><https://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigena-no-brasil>. Acesso jan. 2020.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014. 768p.

KUNKEL, G. **Plantas for human consumption**: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns. Koenigstein Koeltz Scientific books, 1984. 393p.

LA VIÑA, G.M.A.; KHO, J.L.; BENAVIDEZ II, P.J. Farmers rights in international law. In: South East Asia regional initiatives for communities empowerment. **Searice Review**, p.1-20, 2009.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. História e importância das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (ed.). **Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, p. 20-26, 2008.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. In: LEWINSOHN, T.M. (coord.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, v. I, cap. 1, p. 21-109, 2006. (Série Biodiversidade, 15)

LOVEJOY, T.E. Biodiversidade: What is it? In: REAKA KUDLA, M. L., WILSON, D.E., WILSON, E. O. (eds). **Biodiversity II. Understanding and Protecting our Biological Resources**. Joseph Henry Press. Washington, D.C. p.7-14, 1997.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155p.

MANHÃES, L.R.T.; SABAA-SRUR, A.U. Centesimal Composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2011; 31: 856-863.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego das plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 3ª ed. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária, 2007. 394p.

MCNEELY, J.A.; MILLER, K.R.; REID W.V.; MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.B. (ed.). **Conserving the world's biological diver-**

sity. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. World Resources Institute, Conservation International, World Wildlife Fund-U.S. and the World Bank, Gland, Switzerland and Washington D.C. 1990. 193p.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES-GIL, P. & MITTERMEIER, C.G. **Megadiversity**. Earth's biologically wealthiest nations. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico City. 1997. 501p.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; THOMSEN, J.B.; FONSECA, G.A.B. & OLIVIERI, S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology** 12, 516-520, 1998.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES-GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J. & FONSECA, G.A.B. **Hotspots revisited**. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico City. 2004. 392p.

MOREIRA, A.C.C.G.; NASCIMENTO, J.D.M.; ANDRADE, R.A.M.S.; MACIEL, M.I.S.; MELO, E.A. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55, 5052-5072, 2007.

MYERS, N. The biodiversity challenge: expanded hot-spots analysis. **Environmentalist**, 10(4), 243-256, 1990.

ONU BRASIL. **Governo e ONU lançam concurso de melhores receitas da merenda no Brasil**. Acesso em 12/2019. Disponível em <https://nacoesunidas.org/governo-e-onu-lancam-concurso-de-melhores-receitas-da-merenda-no-brasil/>.

PARKER, S.P. **Synopsis and Classification of Living Organisms**. McGraw-Hill, New York, NY. 1982. 1166p (vol.1).

- PRANCE, G.T. A comparison of the efficacy of higher taxa and species numbers in the assessment of biodiversity in the neotropics. **The Royal Society Publishing**, 345(1311), 89-99, 1994.
- PRANCE, G.T. Floristic Inventory of the Tropics: Where Do We Stand? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 64 (4 - Perspectives in Tropical Botany), 659-684, 1977.
- PRESCOTT-ALLEN, R.; PRESCOTT-ALLEN, C. How many plants feed the world? **Conservation Biology**, 4(4), 365-374, 1990.
- RBG KEW. **The State of the World's Plants**. Royal Botanic Gardens Kew, 2016. 80p.
- RAPOPORT, E.H.; DRAUSAL, B.S. Edible plants. In: Levin (Ed.). **Encyclopedia of biodiversity**. New York. Academic Press, 2001. p. 375-382.
- ROCHA, M.S. **Compostos bioativos e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do Cerrado piauiense**. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2008. 100p.
- RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; de BRITO, E.S.; PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, 121, 996-1002, 2010.
- SCBD - Secretariat of the Convention on Biological Diversity. COP 10 Decision X/17. **Consolidated update of the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020**. Montreal, Canada: SCBD, 2010. 8p.
- SCBD/BGCI - Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Botanic Gardens Conservation International. **Global Strategy for Plant Conservation**. Montreal, Canada: SCBD/BGCI, 2006. 13p
- SHEPHERD, G.J. Plantas terrestres. In: LEWINSOHN, T. (coord.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 249p. (Série Biodiversidade, 15, v. II).
- SOFI - The State of Food Security and Nutrition in the World. **Progress towards improving nutrition**. Disponível em <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/2018/en/>. Acesso em 08/01/2020.
- SOLBRIG, O.T. Biodiversity: An Introduction. In: SOLBRIG, O.T., EMDEN, H. M. van, OORDT, P.G.W.J. van (eds). **Biodiversity and Global Change. The International Union of Biological Science**. United States of America. p.13-20, 1992.
- STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE. **The nine planetary boundaries**. Disponível em <http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html>. Acesso em Jan. 2017.
- STORK, N.E. Measuring Global Biodiversity and its Decline. In: REAKA KUDLA, M. L., WILSON, D.E., WILSON, E. O. (ed). **Biodiversity II. Understanding and Protecting our Biological resources**. Joseph Henry Press. Washington, D.C. p.41-68, 1997.

ULLOA-ULLOA, C.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; BECK, S.; BELGRANO, M.J.; BERNAL, R.; BERRY, P.E.; BRAKO, L.; CELIS, M.; DAVIDSE, G.; FORZZA, R.C.; GRADSTEIN, S.R.; HOKCHE, O.; LEÓN, B.; LEÓN-YÁNEZ, S.; MAGILL, R.E.; NEILL, D.A.; NEE, M.; RAVEN, P.H.; STIMMEL, H.; STRONG, M.T. VILLASEÑOR, J.L.; ZARUCCHI, J.L. ZULOAGA, F.O.; JØRGENSEN, P.M. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. **Science**, 358, 1614–1617, 2017.

WILLIAMS, J.W.; JACKSON, S.T.; KUTZBACH, J.E. Projected distributions of novel and disappearing climates by 2100 AD. **PNAS**, 104, 5738–5742, 2007.

WILSON, E.O. The current state of Biological Diversity. In: WILSON, E. O. (ed). **Biodiversity**. National Academy Press. Washington, D.C. p.3-18, 1988.

A Região Norte



Capítulo 3



A REGIÃO NORTE

IMA CÉLIA GUIMARÃES VIEIRA¹, REGINA OLIVEIRA DA SILVA¹, DÁRIO DANTAS DO AMARAL¹,
ARLETE SILVA DE ALMEIDA¹

A Amazônia brasileira pode ser interpretada de três formas: segundo critérios naturais (o bioma Amazônia) e segundo a geografia política, como região administrativa Norte, ou como Amazônia Legal.

O Bioma Amazônia se destaca pela sua grande extensão, ocupando, no Brasil, cerca de 4,2 milhões de km², o que equivale a quase 50% do território nacional, além de áreas territoriais na Bolívia, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Peru, Colômbia, Venezuela e Equador. No Brasil, este bioma engloba nove estados brasileiros (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e parte do Mato Grosso, Tocantins e Maranhão), abrangendo 550 municípios. Reúne 1/3 das florestas úmidas do planeta, 20% da água doce fluvial e lacustre do mundo, 30% da diversidade biológica mundial, além de abrigar, em seu subsolo, gigantescas reservas minerais.

A Região Norte é a mais extensa das regiões administrativas do Brasil, com uma área de 3.869.637,9km², correspondendo a 42,27% do território brasileiro, sendo a maior região brasileira em superfície. Desta região fazem parte os dois mais extensos estados - Amazonas e Pará - além dos estados de Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins. A Região Norte faz fronteira ao sul com o estado de Mato Grosso, a leste com o estado do Maranhão e ao norte limita-se com as Guianas. É cortada pelo equador na altura do estado do Amapá.

A Amazônia Legal (Figura 1) é uma região geopolítica estabelecida pela Lei 1.806, de 06/01/1953, criada pelo governo brasileiro com o intuito de melhor planejar o desenvolvimento social e econômico regional,

perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423km². Corresponde à totalidade dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão, representando 59% do território brasileiro, distribuído por 772 municípios. Três milhões de km² da Amazônia Legal são ocupados por floresta e o restante é formado por cerrado (24%) e áreas antropizadas (15%).

Em geral, as áreas de ocupação consolidadas, onde predomina a mais elevada pressão humana sobre a floresta, corresponde ao "Arco do Desmatamento", faixa que se estende pela borda sul da região, na área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia e onde ocorre o maior dinamismo da economia regional.

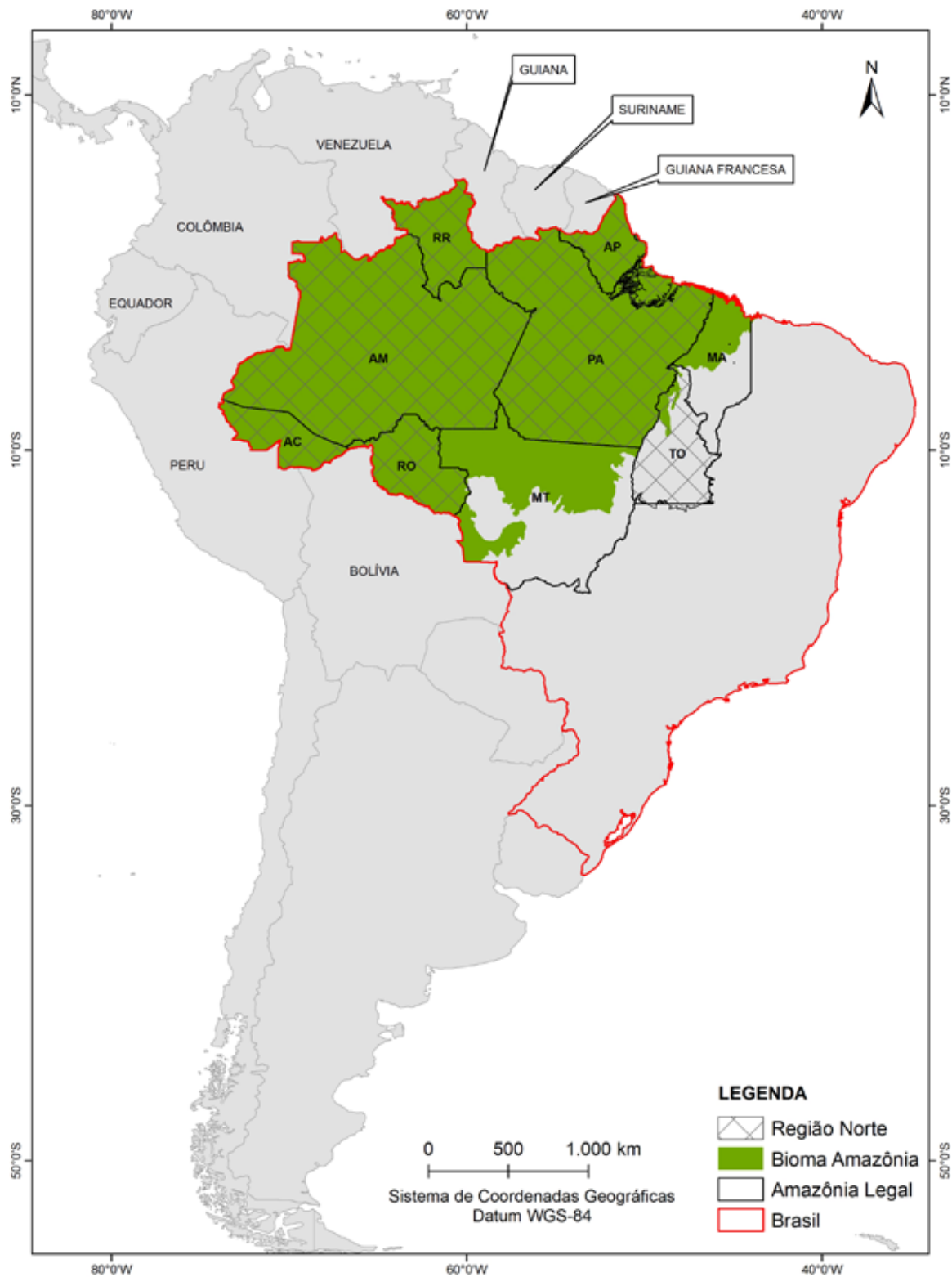
Neste capítulo, a maioria das informações serão apresentadas para a região Norte, porém, alguns indicadores serão atribuídos especificamente ao bioma amazônico ou à Amazônia Legal, de acordo com a disponibilidade de dados.

ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO NORTE

O clima predominante é o equatorial úmido, apresentando elevadas temperaturas, com médias acima de 25°C, chuvas abundantes superiores a 2.000 a 3.000mm anuais durante todo o ano, variando conforme os movimentos das massas de ar. No sudeste do Pará predomina o clima tropical, com duas estações, uma chuvosa e outra seca. No leste de Roraima predomina o clima equatorial semiúmido, com curtos períodos de seca e temperaturas elevadas durante todo o ano.

¹ Pesquisadores. Museu Paraense Emilio Goeldi

FIGURA 1 - Mapa mostrando os limites do Bioma Amazônia, da Amazônia Legal e da Região Norte



Fonte: Dos autores

Três áreas de relevo são encontradas na região Norte: A planície amazônica que varia de 100 a 200 metros de altitude acima do nível do mar e acompanha a bacia fluvial. Na região de planaltos, entre 200 a 800 metros de altitude, podem ser destacadas a serra dos Carajás, a serra Pelada, a serra de Tumucumaque, a serra do Acarai e a serra do Cachimbo no estado do Pará; a serra Dourada, a chapada das Mangabeiras, no Tocantins e a chapada dos Parecis, em Rondônia. Dentre as maiores altitudes, acima de 800 metros, destacam-se a serra do Parima e do Pacaraima, no estado de Roraima, e a serra do Imeri, no estado do Amazonas, onde se localiza o Pico da Neblina e o Pico 31 de Março.

Duas grandes bacias fazem parte da hidrografia na região norte: a bacia amazônica e a bacia do Tocantins. A bacia amazônica com 3.869,953km de extensão, em território brasileiro, possui 22.000km de rios navegáveis é a maior bacia hidrográfica do mundo, formada pelo rio Amazonas e por mais de mil afluentes. A Bacia do Tocantins é formada pelo rio Tocantins e seus afluentes e é considerada a maior bacia hidrográfica totalmente brasileira. O rio Tocantins nasce no estado de Goiás, atravessa os estados de Tocantins, Maranhão e Pará, até desaguar no golfo amazônico, próximo à cidade de Belém.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

A população da região Norte atingiu em 2010 cerca de 16 milhões de pessoas (IBGE, 2010), correspondendo a 8% da população total residente no País (Tabela 1). Em relação ao bioma Amazônia, a população é de 19.143.607 habitantes e com relação à Amazônia legal, entre 1991 e 2010 nota-se que ela quadruplicou, alcançando aproximadamente 24 milhões. De acordo com projeções efetuadas pelo IBGE (2015), atualmente, nesta região, o número de habitantes já se aproxima de 27 milhões.

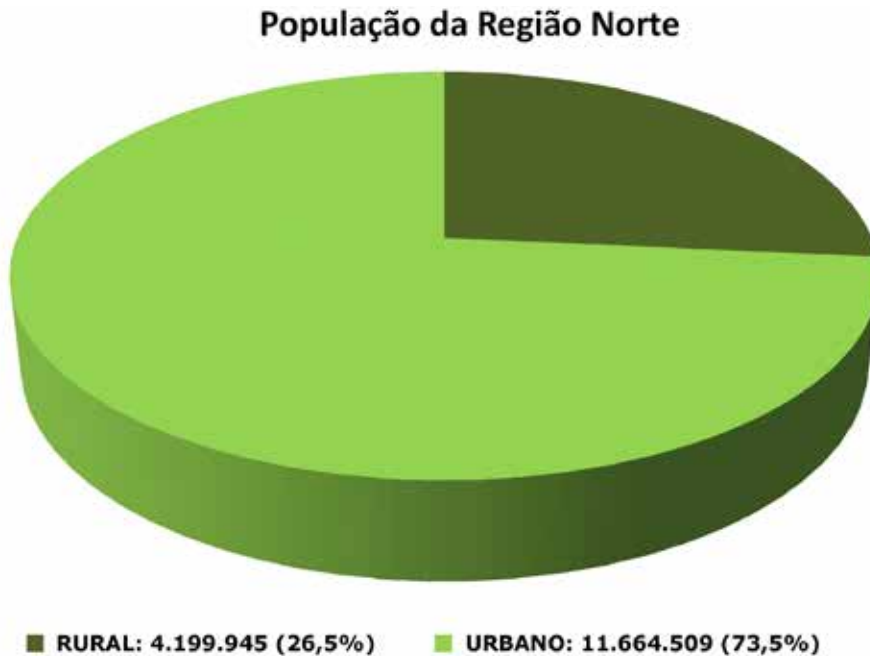
O processo recente de ocupação da região Norte esteve ligado às políticas de desenvolvimento econômico estabelecidas pelo Governo Federal desde a década de 1960. As tendências evolutivas da população observadas desde esta época na região, denotam que a mesma se tem destacado, historicamente, por apresentar taxas de crescimento quase sempre mais elevadas do que as do Brasil como um todo. O crescimento da população urbana na região tem aumentado consideravelmente nos últimos 60 anos, chegando a 73,5% em 2010 (Figura 2). Este crescimento, no entanto, não foi acompanhado da implementação de infraestrutura para garantir condições mínimas de qualidade de vida.

TABELA 1 - Características demográficas da Região Norte, 2010

Estados	Área (km ²)	População Total	População Urbana	População Rural
Acre	152.581	733.559	532.279	201.280
Amapá	142.815	669.526	601.036	68.490
Amazonas	1.571.000	3.483.985	2.755.490	728.495
Pará	1.248.000	7.581.051	5.191.559	2.389.492
Rondônia	237.576	1.562.409	1.149.180	413.229
Roraima	224.299	450.479	344.859	105.620
Tocantins	277.621	1.383.445	1.090.106	293.339
Total		15.864.454	11.664.509	4.199.945

Fonte: IBGE (2010)

FIGURA 2 - População urbana e rural da Região Norte em 2010. Fonte: IBGE (2010)



Fonte: IBGE (2010)

Como consequência, avolumam-se nas cidades, problemas como baixos índices de saúde, educação e salários, aliados à falta de equipamentos urbanos. A porcentagem da população que vive abaixo da linha de pobreza varia bastante entre os estados da região Norte. O Pará destaca-se por apresentar a maior porcentagem da população vivendo abaixo da linha de pobreza (41,6%). Assim como no resto do Brasil, a origem da pobreza não reside na escassez de recursos, uma vez que esta região possui enormes riquezas potenciais, que representam fonte de recursos muito superior ao necessário para eliminar o contingente de pessoas vulneráveis residentes na região. Além disso, a intensidade da pobreza está intimamente ligada à concentração de renda – tanto a renda per capita, quanto também a renda média, que são muito superiores à renda que define a linha de pobreza.

Contrariamente à ideia divulgada, sobretudo a partir dos anos 1970, de que essa região seria um grande vazio demográfico, a região Norte é habitada por quilombolas,

ribeirinhos, índios, pescadores, extrativistas, operários e agricultores familiares, que representam a diversidade histórica do povoamento da região.

Com relação às populações indígenas e quilombolas, a Amazônia tem características populacionais diferenciadas e uma imensa diversidade social e cultural. Dos 253 povos indígenas que vivem no Brasil, cerca de 190 tem suas terras dentro dos limites da Amazônia Legal (ISA, 2017a). A Amazônia Legal, abriga 309 Terras Indígenas e 442 comunidades quilombolas, que em conjunto representam 42% das comunidades quilombolas reconhecidas no Brasil (ISA, 2017b). O censo do IBGE de 2010 aponta uma população na região Norte de cerca de 300 mil pessoas autodeclaradas indígenas (Tabela 2).

A ECONOMIA E A SOCIOECONOMIA REGIONAIS

A região Norte responde por 5,4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (R\$ 320,8 bilhões). A participação dos estados

no PIB do Brasil é bastante desigual. A maior participação é do Pará (2,2%) e as menores correspondem aos estados do Acre, Roraima e Amapá, com 0,2%, cada (Tabela 3). Historicamente, o setor de serviços é o que mais contribui para o PIB regional, com cerca de 64,4% de participação, enquanto a indústria e agropecuária contribuem respectivamente com 25 e 10,6%.

Para os sete estados que compõem a região Norte, o Amapá é o estado com a melhor classificação quanto ao IDH, ficando o Pará com a última colocação no ranking divulgado pelo PNUD (2010). Apenas dois estados da região Norte possuem IDH maior do que a média do Brasil.

A base da economia da Região Norte tem sido, tradicionalmente, os recursos naturais. As principais atividades econômicas desenvolvidas são: o extrativismo vegetal, a pecuária, a agricultura e a mineração.

O termo extrativismo, em geral é utilizado para designar toda atividade de coleta de produtos naturais das mais diferentes origens, seja animal (pele, carne,

TABELA 2 - Populações Indígenas autodeclaradas residentes na Região Norte

Estado	População Indígena residente (hab)
Rondônia	12.015
Acre	15.921
Amazonas	168.680
Roraima	49.637
Pará	39.081
Amapá	7.408
Tocantins	13.131
Região Norte	305.873
Brasil	817.963

Fonte: IBGE (2010)

óleo, entre outros); vegetal (frutos, sementes, cascas, madeira) e mineral (garimpos e exploração de minerais). O extrativismo na região Amazônica data do sec. XVII, no entanto, os povos pré-coloniais praticavam suas atividades de manutenção e reprodução social com base na extração de recursos naturais dos diversos ambientes que ocupavam. Seguindo a lógica de reprodução social, o extrativismo faz parte do cotidia-

TABELA 3 - Produto Interno Bruto (Valor corrente), participação em relação ao Brasil e PIB per capita dos estados da Região Norte

Estados	Valor corrente (R\$ 1.000.000)	PIB (%)	PIB per capita (R\$ 1,00)	IDHM -2010
Rondônia	36.563	0,6	20.677,95	0,690
Acre	13.622	0,2	16.953,46	0,663
Amazonas	86.560	1,4	21.978,95	0,674
Roraima	10.354	0,2	20.476,71	0,707
Pará	130.883	2,2	16.009,98	0,646
Amapá	13.861	0,2	18.079,54	0,708
Tocantins	28.930	0,5	19.094,16	0,699
Norte	320.800	5,4	18.539,00	0,683
Brasil	5.995.800 bi	100	29.324,00	0,699

Fonte: PNUD (2010); IBGE (2015)

no das famílias camponesas como fonte de alimentos, de ervas medicinais, de material de construção e de geração de renda. Na modernidade, o extrativismo ganha visibilidade com muitos dos produtos da floresta sendo industrializados e “entrando na vida” das populações urbanas em várias regiões do Brasil e do mundo.

Foi a partir da Segunda Guerra Mundial que, na Região Norte, o investimento em atividades extrativistas mercantis de grande escala começou a mudar. O extrativismo perde importância na economia nacional. Tal atividade econômica ressurgiu na década de 1970, quando os seringueiros do Acre começaram a reivindicar o direito territorial e de uso dos produtos da floresta frente à expansão de fazendas de gado sobre áreas onde repousava sua economia (Emperaire; Lescure, 2000).

Silva et al. (2016) ilustram a variabilidade de produtos extrativistas utilizados na Amazônia (Tabela 4). Observa-se que em termos quantitativos, são diversos os produtos e a quantidade extraída, havendo expressiva diferença entre os estados. É no estado do Pará que estão concentrados os principais produtos (açaí, palmito, castanha-do-Brasil, borracha e tucumã), Amazonas (piaçava, tucumã, castanha-do-Brasil e açaí), Maranhão (babaçu, açaí e palmito), Acre (borracha e castanha-do-brasil) e Tocantins (babaçu).

A diversidade de produtos entre os estados difere tanto para consumo familiar quanto para venda. Segundo o IBGE (2014) somente na região norte foram coletadas 184.253t de açaí, 35.974t de castanha-do-Brasil e 1.522t de borrachas (látex de seringueira e de caucho), além da extração de 10.231.061m³ de madeira em tora, 5.828.077m³ de madeira em lenha e 65.889t de carvão vegetal. Um problema associado à exploração convencional da

madeira é a ocorrência de incêndios florestais que, dependendo do grau de fragmentação da floresta e da intensidade da exploração madeireira, torna a vegetação mais suscetível ao fogo.

A pecuária é a principal atividade agropecuária da região, seguindo-se em importância, em termos de valor total da produção, o cultivo de mandioca e a pecuária leiteira, respectivamente, em segundo e terceiro lugares (IPEA, 2010). Em 2016, o efetivo brasileiro de bubalinos foi de 1,37 milhão de cabeças, com a região Norte concentrando 66,2% da criação de búfalos nacional. A região apresenta ainda um rebanho bovino de 47,9 milhões de cabeças (IBGE, 2016). Os maiores rebanhos bovinos são encontrados no Pará (20,4 milhões de cabeças), seguido de Rondônia (13,6 milhões de cabeças). Considerando a Amazônia Legal, esse número sobe para 85 milhões de cabeças, que representa 40% do rebanho nacional (Tabela 5).

A produção atual da pecuária nessa região mostra que, de cada quatro cabeças adicionais de gado no país, três são oriundas da Amazônia e que 96% do crescimento nacional observado na atividade, são oriundos dessa região. As pastagens para suporte da pecuária situam-se como principal tipo de paisagem rural na Amazônia, constituindo cerca de 63% das terras desmatadas. A dinâmica da pecuária está associada à rentabilidade da atividade e à dinâmica expansiva dos mercados de carne, porém, a especulação da terra e os créditos subsidiados, são elementos importantes no processo de pecuarização da região, inclusive envolvendo os pequenos agricultores, que investem na produção bovina, como forma de diversificar a sua fonte de renda.

As atividades agrícolas regionais estão distribuídas em 475.455 estabelecimentos e ocupam 54.787.297 hectares (IBGE,

TABELA 4 - Principais produtos extrativistas (tonelada) por estado da Amazônia Legal

Produtos Extrativistas	Estados federativos da Amazônia Legal											Total
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT			
Açaí (fruto)	126	1.045	18.244	455	232.556	1.205	11	13.510	8			267.160
Andiroba	2	4	118	0	380	1	0	339	0			844
Babaçu (coco + amêndoas)	28	1	1	0	167	0	4.469	313.661	1			318.328
Bacuri	1	2	14	1	974	3	60	1.962	10			3.027
Borracha	279	2.433	267	0,0	1.131	1,0	304	165	0			4.580
Buriti (coco + palha)	4	48	627	179	1.373	0,0	195	3.759	19			6.204
Butiá (fibra)	0	0	0	0	0	0	1	0	0			1
Carnaúba (cera)	0	0	1	0	0	0	0	36	0			37
Carnaúba (pó de palha)	0	0	0	0	0	0	0	1.193	0			1.193
Castanha-do-pará	440	3.513	8.717	905	5.614	1.051	0	0	680			20.920
Caucho (goma elástica)	1	1	1	0	0	0	0	0	0			3
Copaíba (óleo)	1	0	60	0	7	0	1	1	1			71
Cumaru (semente)	1	6	19	0	11	0	1	0	0			38
Cupuaçu (mil frutos)	119	47	779	1	1.793	35	13	28	5			2.820
Jaborandi (folha)	0	0	0	0	1	0	1	418	0			420
Lenha (mil m.)	130	221	516	10	7.247	1	83	3.376	779			12.363

Produtos Extrativistas	Estados federativos da Amazônia Legal											Total
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT			
Maçaranduba (goma não elástica)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Madeira em toras (mil m ³)	10	44	113	1	2.168	2	31	210	260			2.839
Mangaba (fruto)	1	1	1	0	68	0	1	10	0	0	0	82
Murici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Murumuru (semente)	0	2	47	0	22	0	0	0	0	0	0	71
Açaí (palmito ou guariroba)	29	9	7	1	33.033	5	4	177	0	0	0	33.265
Pequi (coco)	0	1	0	1	190	1	199	1.334	25			1.751
Piaçava (fibra)	0	37	5.111	0	1	0	7	2	0	0	0	5.158
Pupunha	81	51	351	2	275	3	1	0	109			873
Sorva (goma não elástica)	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Cajarana (tapereba)	1	3	238	1	50	0	3	136	0	0	0	432
Tucumã (coco)	1	0	3.228	40	746	1	0	1	1	1	1	4.018

Fonte: Silva et al. (2016)

2016). Grande parte desses estabelecimentos (413.101ha) é destinado à agricultura familiar, sobretudo nos estados do Pará e Rondônia. Segundo o último censo agropecuário do IBGE (2006), as lavouras perenes ocupam cerca de 2,57 milhões de hectares, das quais as culturas mais importantes são o café (com 31% da área total), o cacau (16,8%), a banana (15,4%), a borracha em látex (8,5%) e o dendê (7,5%). As lavouras anuais ocupam 10,41 milhões de hectares, sendo que a soja contribui com 52% da área total plantada, o milho com 21%, o arroz com 9%, a mandioca com 6% e o feijão com 2,5%.

A Região Norte tem uma grande relevância em termos quantitativos e de estratégia futura de produção. Existem 8.870 empresas mineradoras no Brasil, sendo 515 no Norte (IBRAM, 2015). O Pará é o segundo maior produtor de minério do Brasil, com 28% da produção nacional. O Pará é responsável por 30% do saldo da balança comercial brasileira. O mercado de bens minerais no Brasil movimentou R\$ 40 bilhões em 2015 e a região norte respondeu por cerca de 25% do valor total. Nota-se que o caráter eminentemente exportador da matéria-prima, sem valor agregado, concorre para a perda de oportunidade para que essa importante atividade possa contribuir efetivamente para o desenvolvimento regional.

Nos últimos anos, o desenvolvimento da atividade mineral na região tem se tornado cada vez mais dinâmico, principalmente nos estados do Pará, Amapá, Amazonas, Rondônia e Tocantins, os quais respondem por grande parte da produção mineral brasileira. Distribuem-se na região minas de ouro, prata, minério de ferro, bauxita, cobre, manganês, cromo, estanho, nióbio e tântalo, além de zircônio entre os metálicos. Por outro lado, existem as minas de substâncias minerais industriais, sendo três grandes minas de caulim, minas de calcá-

rio, de gipsita, de potássio e de rochas fosfáticas. Os agregados minerais utilizados na construção civil estão distribuídos por todos os estados, com atividades mais intensivas concentradas nos grandes centros urbanos.

TABELA 5 - Efetivo do rebanho bovino na Região Norte no ano de 2016

Estados	Número de animais
Rondônia	13.682.200
Acre	2.998.969
Amazonas	1.315.821
Roraima	780.877
Pará	20.476.783
Amapá	76.379
Tocantins	8.652.161
Norte	47.983.190
Brasil	2,18E+08

Fonte: IBGE (2016)

OS BIOMAS E TIPOS VEGETACIONAIS

Dois biomas estão presentes na Região Norte: Amazônia e Cerrado. O bioma Amazônia é definido pela unidade de clima, fisionomia florestal e localização geográfica. É a maior reserva de diversidade biológica do mundo. É também o maior bioma brasileiro em extensão, ocupando quase metade do território nacional. A bacia amazônica ocupa 2/5 da América do Sul e 5% da superfície terrestre. Sua área, de aproximadamente 6,5 milhões de km², abriga a maior rede hidrográfica do planeta, que escoar cerca de 1/5 do volume de água doce do mundo. Sessenta por cento da bacia amazônica se encontra em território brasileiro, onde o Bioma Amazônia ocupa a totalidade de cinco unidades da região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Roraima), grande parte de Rondônia (98,8%) e 9% do Tocantins. Além desses estados, abrange mais da metade do Mato Grosso (54%) e parte do Maranhão (34%).

Já o bioma Cerrado (savanas) ocupa 91% do estado do Tocantins e 1,2% do estado de Rondônia, além dos enclaves nos estados do Amapá, Roraima, Pará e Amazonas (Brasil, 2018).

Conforme dados do IBGE (2012), são reconhecidas quatro grandes regiões florísticas para a Amazônia: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta (nas faciações floresta de palmeiras, floresta de bambu, floresta de sororoca e mata de cipó), Floresta Estacional Sempre-Verde e Campinarana. A caracterização fitoecológica agrupada (Brasil, 2006) mostra que o bioma Amazônia possui cerca de 80% de vegetação tipicamente florestal e 4% não florestal, caso das Formações Pioneiras, Refúgios Ecológicos, Campinaranas Arbustiva e Gramíneo-Lenhosa, Savana Parque e Gramíneo-Lenhosa, Savana Estépica Parque e Gramíneo-Lenhosa (Tabela 6).

Os estudos de referência sobre as tipologias vegetais encontradas na Amazônia (Pires, 1973; Projeto RADAM, 1973; Braga, 1979) convergem, de modo geral, para as descrições das tipologias majoritárias, com algumas distinções, entre um e outro estudo, relativo aos enclaves e refúgios vegetais, conforme exposto a seguir:

Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme: Estas florestas são conhecidas regionalmente como florestas ou matas de

terra firme (Figura 3). O caboclo amazônico sabiamente assim as denomina para separá-las daquelas florestas sujeitas à inundação. Essas florestas são as mais ricas da Amazônia, e podem incluir centenas de espécies em um único hectare.

Atribui-se a exuberância das florestas densas à elevada disponibilidade de energia solar, água e solos profundos. São florestas sempre-verdes, sem estacionalidade marcante. O dossel é denso, fechado e compacto, situado entre 30 e 35m de altura. As características de história natural mais marcantes destas espécies são a dispersão predominante por mamíferos, sementes ou propágulos de tamanho e massa consideráveis, com pouca capacidade de dormência e pequeno tempo de viabilidade. O sub-bosque destas florestas são limpos e sombreados, com dominância de espécies pertencentes às famílias Heliconiaceae, Maranthaceae e Strelitziaceae. O estrato emergente é composto por espécies arbóreas que alcançam cerca de 45m de altura. No geral, são árvores raras, com densidades abaixo de 1 árvore/hectare (Salomão et al., 2007).

A maior floresta tropical do mundo abriga 390 bilhões de árvores de cerca de 16 mil espécies diferentes. Mais da metade deste universo de árvores, que ocorrem nos mais de 5 milhões de km² da Amazônia,

TABELA 6 - Caracterização do bioma Amazônia por Região Fitoecológica Agrupada

Região Fitoecológica Agrupada	Área (km ²)	%
Vegetação Nativa Florestal	3.416.391,23	80,76
Vegetação Nativa Não-Florestal	178.821,18	4,23
Áreas Antrópicas	401.855,83	9,50
Vegetação Secundária	125.635,01	2,97
Água	107.787,52	2,55
Total	4.230.490,77	100,00

Fonte: MMA (2006)

pertencem a somente 227 espécies (1,4% do total), sendo, por isso, consideradas hiperdominantes. A grande maioria das espécies ocorre de modo restrito no interior das florestas, das quais uma parcela significativa (36%) é composta por espécies extremamente raras, com populações tão reduzidas (inferior a mil árvores) que são consideradas globalmente ameaçadas de extinção (Ter Steege et al., 2013). Porém, outras famílias botânicas, caso de Leguminosae, Chrysobalanaceae, Moraceae, Sapotaceae e Euphorbiaceae, têm nas florestas neotropicais de terras baixas seus centros principais de diversidade, com destaque para a riqueza de árvores das florestas de terra firme (Gentry, 1982; 1990).

Florestas Ombrófilas Densas Aluviais: São as formações florestais inundadas pelas águas dos rios (Veloso et al., 1991). Na Amazônia a denominação de várzeas ou igapó (Figuras 4 e 5) depende da cor das águas dos rios (características físico-químicas)

que as inundam; as várzeas são, periodicamente, inundadas por rios de água branca (Solimões, Purus, Madeira), enquanto os igapós são, periodicamente, inundados por rios de água preta ou clara (Negro, Tapajós e Xingu) (Sioli, 1975; 1984; Prance, 1979).

As várzeas ocupam a maior parte das planícies alagáveis da Amazônia (cerca de 300.000km²) e fornecem continuamente o aporte de matéria orgânica para os rios, oriundo da elevada produtividade vegetal e sedimentação rica em nutrientes (Wittmann et al., 2004; Melack; Hess, 2010). Um estudo realizado por Junk et al. (2011) utilizou, hierarquicamente, o clima, hidrologia, propriedades químicas/sedimentais da água e critérios biológicos, respectivamente, para classificar as zonas úmidas amazônicas.

As várzeas sazonais da Amazônia central apresentam ciclos de inundações anuais, que podem alcançar mais de 10m de profundidade, com duração aproximada

FIGURA 3 - Floresta densa de terra firme, Terra do Meio, Altamira, Pará



Fonte: Dário Amaral

de 230 dias por ano durante os períodos de elevada precipitação (Wittmann et al., 2004). Já a várzea do estuário amazônico é caracterizada pelo fluxo diário das marés, por sofrer influência, tanto da descarga hídrica dos rios quanto dos oceanos, com variações de profundidade que vão de 0,5m na foz do rio Xingu a 3-4m nas proximidades de Belém (Pires; Prance, 1985).

São descritas aproximadamente 250 espécies arbóreas, variando de 53 espécies por hectare nas várzeas do baixo Amazonas, 109 na Amazônia central e cerca de 177 e 149 espécies por hectare nas várzeas do oeste da Amazônia (Parolin, 2000). Parece claro que existe um gradiente crescente de diversidade no sentido leste-oeste, possivelmente atribuído à maior dinâmica fluvial dos rios no oeste da Amazônia, que resultam em uma maior heterogeneidade de habitats.

Estima-se que as planícies alagáveis de igapó da Amazônia ocupem uma área de cerca de 118.000km² (Melack; Hass, 2010).

Ocorrem ao longo dos rios que drenam os escudos Paleozóicos e/ou Pré-cambrianos das Guianas (N) e do Brasil Central (S), bem como os sedimentos do Cretáceo da Amazônia (Junk, 1989). Na floresta de igapó, os rios carregam baixas cargas de matéria em suspensão, em função de processos erosivos pouco intensos em suas nascentes, o que resulta em pobreza em nutrientes inorgânicos, porém rica em material orgânico diluído, particularmente ácidos húmicos, oriundos da decomposição de substâncias húmicas fornecidas pela floresta pluvial (Junk, 1984). Desta forma, em florestas alagáveis de igapó o padrão de distribuição de espécies arbóreas é determinado pela altura e duração da inundação (Junk, 1989), aliado a fatores como a ecologia de dispersão de sementes, as características edáficas e topográficas e a disponibilidade de luz no ambiente (Wittmann; Junk, 2003; Damasceno-Júnior et al., 2005).

FIGURA 4 - Floresta de Várzea na Ilha do Combu, Pará



Fonte: Dário Amaral

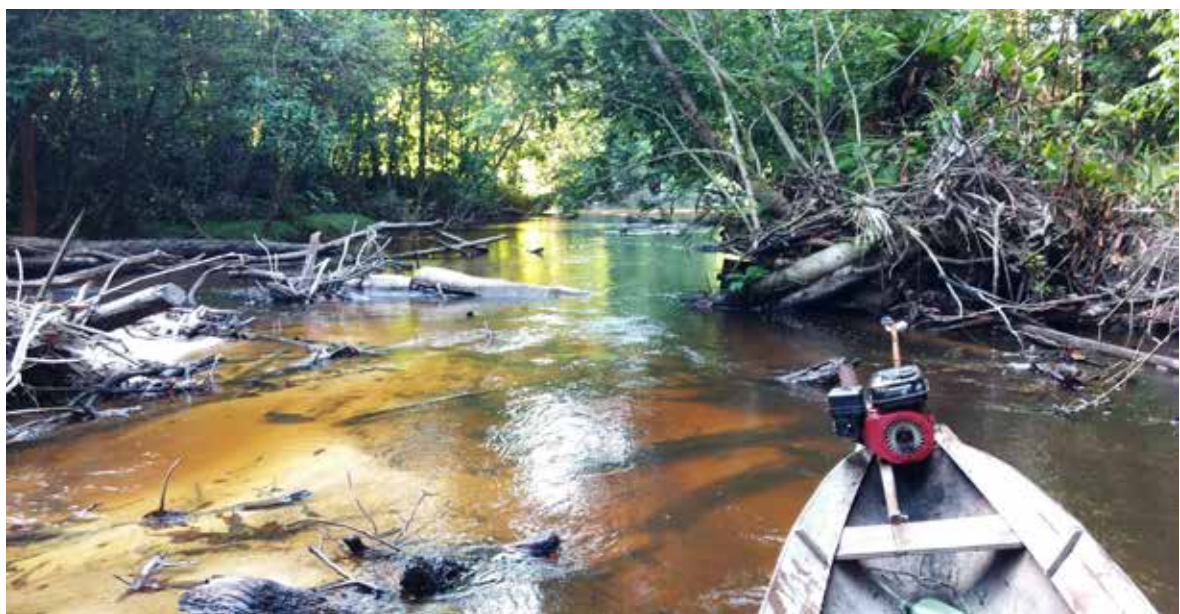
A recorrência regular e o forte impacto da inundação desencadearam adaptações de plantas e animais, que resultam na interação entre elementos dos rios e elementos da floresta ao pulso das inundações. Os organismos das florestas inundáveis são altamente adaptados à inundação, assim como os organismos dos rios estão adaptados a ter, periodicamente, à sua disposição uma floresta submersa, que oferece abrigo, habitats para a propagação e itens alimentares, tais como folhas, frutos, sementes e insetos terrestres, que caem das copas das árvores na superfície da água (Parolin et al., 2005).

Floresta Mesófila Semidecídua: Entre a Amazônia e o Cerrado (Figura 6) está localizada a Mata Seca ou Floresta Mesófila Semidecídua. Representa uma forma florestal de manchas inclusas com características comuns do Cerrado, sendo por vezes contornadas ou ladeadas por manchas desse bioma. Quase sempre seus maciços ocorrem em locais afastados dos cursos de água ou da umidade permanente, em terrenos ondulados ou planos. No entanto, os maciços tornam-se menos frequentes nos

declives e dorsos das elevações acentuadas (Projeto RADAM, 1973). Caracteriza-se pela senescência da flora arbórea, que perde parte de suas folhas, principalmente no período da estiagem. Devido ao solo raso, intercalado com afloramentos rochosos de arenitos, a água não fica armazenada por longos períodos, o que acentua o déficit hídrico nas plantas (Almeida et al., 2007).

Segundo o IBGE (2012) a região fitoecológica da savana (cerrado) foi assim denominada pela primeira vez pelo Projeto RADAM (1974), em função da fitofisionomia ecológica homóloga às da Venezuela, África e Ásia onde o termo foi consolidado. É conceituada como uma vegetação xeromorfa, que ocorre sob distintos tipos de clima. Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência em toda a Zona Neotropical e, prioritariamente, no Brasil Central. A savana (cerrado) foi subdividida em quatro subgrupos de formação: Florestada; Arborizada; Parque; e Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 2012).

FIGURA 5 - Floresta de Igapó, Rio Camaipi, Mazagão, Amapá



Fonte: Dário Amaral

FIGURA 6 - Cerrado (savana parque) em Mazagão, Amapá



Fonte: Dário Amaral

Na Amazônia as áreas savânicas estão encravadas em meio à vasta floresta e ocorrem nos Estados de Rondônia, Roraima, Amazonas, Pará e Amapá, ocupando uma extensão de cerca de 150.000km² (Ratter et al., 2003; Bridgewater et al., 2004, Carvalho; Mustin, 2017).

De acordo com a descrição do Projeto RADAM (1974) é uma formação predominantemente de climas quentes úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas pelo período seco e caracterizada sobretudo por árvores tortuosas, de grandes folhas (raramente decíduas), bem como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados. Algumas espécies caracterizam as savanas amazônicas, exemplos de *Anacardium occidentale* L., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Curatella americana* L., *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson e *Salvertia convallariodora* A.St.-Hil. (Ratter et al., 2003).

Campinas e Campinaranas: Na classificação da vegetação brasileira proposta por Velozo et al. (1991), existe uma subdivisão das formações sobre areia branca da Amazônia em três subgrupos: Campinarana florestada, Campinarana arborizada e campinarana lenhosa. Ferreira (2009) utiliza o termo campina para designar as formações abertas (não florestais) da Amazônia, associadas a Podzóis hidromórficos, com ilhas de arbusto que variam entre um e cinco metros de altura, podendo ocorrer alguns indivíduos isolados de maior porte.

As campinaranas (Figura 7) são fisionomias florestais caracterizadas por apresentar sub-bosque relativamente aberto e escassez de cipós e lianas, com indivíduos arbóreos podendo atingir 30 metros. A vegetação de campina e campinarana ocorre de forma fragmentada na Amazônia. Na região do alto Rio Negro e centro-sul de Roraima são observadas em formas mais contínuas e representam uma

área que corresponde a, aproximadamente, 7% da Amazônia Legal Brasileira (Daly; Prance, 1989). Pouco se conhece sobre a composição florística da maioria das campinas e campinaranas da Amazônia, mas sabe-se que há uma grande heterogeneidade estrutural e florística quando se comparam estes ecossistemas situados em diferentes regiões. Segundo Ferreira (2009), as famílias com maior dominância relativa nas campinas são Humiriaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Malpighiaceae e Clusiaceae, e os gêneros de maior dominância são: *Humiria*, *Pagamea*, *Myrcia*, *Byrsonima*, *Eugenia*, *Cybianthus*, *Clusia*, *Blepharandra*, *Pachira* e *Tapirira*.

Restinga: Na Amazônia as restingas (Figura 8) ocupam uma área estimada em 1.000km², correspondendo a menos de 1% dos demais tipos de vegetação da região. Estão concentradas no litoral do Pará, na região fisiográfica do "salgado paraense", com destaque para as praias de Algodual, Crispim, Salinas e Ajuruteua. Ocorre ainda, pontual-

mente, no extremo norte do litoral do Amapá. É caracterizada pela variedade de formações vegetais, florística e estruturalmente diferenciadas, em função de fatores relacionados às variações geomorfológicas e topográficas, influências marinhas e continentais, e da flutuação do nível do lençol freático. O número destas formações varia conforme o trecho litorâneo (Amaral et al., 2008).

Foram catalogadas nas restingas do Pará e Amapá cerca de 400 espécies de plantas, entre ervas, arbustos, árvores, palmeiras, além de epífitas e cipós (Amaral et al., 2008).

Grande parte da flora das restingas amazônicas são originadas da floresta ombrófila amazônica (latu sensu). Em contraste com a forma exuberante que se apresentam no interior dos maciços florestais úmidos, muitas destas espécies se adaptam às condições ambientais limitantes (solos arenosos, lixiviação, salinidade) dos cordões arenosos de restinga, manifestando formas mais singelas, com árvores de por-

FIGURA 7 - Campina no rio Capim, Barcarena, Pará



Fonte: Dário Amaral

FIGURA 8 - Restinga, Praia da Marieta, Maracanã, Pará



Fonte: Dário Amaral

te reduzido, caso das espécies do gênero *Hymenaea*, *Copaifera*, *Licania* e *Pouteria* (Amaral et al., 2015).

Manguezal: O Brasil é responsável pela terceira maior área (7%) de manguezais do mundo, representando 50% dos manguezais da América Latina (Giri et al., 2011), sendo que 56,6% dos manguezais encontram-se nos estados do Pará e Maranhão que, em conjunto, formam um cinturão contínuo de 7.591km² (Souza-Filho, 2005). Os manguezais da costa amazônica, distribuídos por Amapá, Pará e Maranhão, ocupam uma área de 9 mil km² e correspondem a 70% dos manguezais do Brasil (Figura 9). Os 679km de linha de costa entre os estados do Pará e do Maranhão formam o maior cinturão contínuo de mangue-

zais do mundo. Essas florestas de mangue com árvores de grande porte, situadas no litoral atlântico e recortadas por rios e canais de águas escuras e tranquilas, são o refúgio de diversas espécies de crustáceos, peixes, moluscos e aves marinhas (Menezes; Mehlig, 2009).

Na zona costeira da Amazônia brasileira, seis espécies arbóreas formam a paisagem dos manguezais (*Rhizophora mangle* L., *R. racemosa* G.F.W. Meyer e *R. harrisonii* Leechman), os dois tipos de mangue-preto (*Avicennia germinans* (L.) Stearn e *A. schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa* Gaertn.f.) (Menezes et al., 2008).

FIGURA 9 - Mangue da Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá, Pará

Fonte: Dário Amaral

A BIODIVERSIDADE REGIONAL

As florestas e savanas do bioma Amazônia mantêm a maior biodiversidade na Terra, com uma exuberante diversidade de pássaros, mamíferos e de plantas (Lewinsohn; Prado, 2005; Silva et al., 2005). Recentemente, Ter Steege et al. (2017) apresentaram 11.676 espécies de árvores para o bioma Amazônia, em um estudo em herbários da região, que abarcaram um total de 530.025 coletas realizadas na Amazônia ao longo de três séculos (1707 a 2015) – o que representa uma baixa densidade média de coletas - pouco menos de dez coletas por 100km². Estima-se que a região tenha aproximadamente 227 espécies consideradas hiperdominantes, ocorrendo com alta

abundância, sendo tão comuns que representam cerca de metade de todas as árvores (Ter Steege et al., 2013).

O bioma Amazônia apresenta o segundo maior número de plantas terrestres (Angiospermas) entre os biomas brasileiros (12.177 espécies) (Flora do Brasil, 2018), sendo 1900 endêmicas. O Livro Vermelho da Flora do Brasil listou 87 espécies da flora da Amazônia Legal na lista de espécies ameaçadas de extinção. Treze destas espécies foram classificadas como Criticamente em Perigo (CR). Outras 36 foram consideradas Em Perigo e 37 foram incluídas na categoria Vulnerável. No total, foram avaliadas 150 espécies da região.

A revisão de áreas prioritárias para a conservação dos biomas brasileiros (Brasil, 2007) identificou 824 áreas prioritárias, o que equivale a cerca de 80% do bioma, dos quais 44,3% já se encontram sob algum tipo de proteção (Brasil, 2002; 2007). Foi atribuído o grau de importância extremamente alta à maior parte das novas áreas indicadas (43%), enquanto 32% das áreas foram classificadas como de importância muito alta e 23% como de importância alta. Apenas 2% das áreas novas foram consideradas como insuficientemente conhecidas. Para as áreas protegidas, 65% foram consideradas de importância extremamente alta, 19% de importância muito alta e 16% de importância alta (Brasil, 2007). Um novo mapa de áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da Amazônia está sendo discutido desde 2017.

DESMATAMENTO E USOS DA TERRA NA AMAZÔNIA

Atividades humanas vêm transformando as paisagens dos diversos biomas brasileiros desde tempos imemoriais. Em todos os biomas há elementos de pressão antrópica que podem ser reconhecidos como mais relevantes, a exemplo do desmatamento e da degradação florestal, entre outros (Quadro 1). Não obstante, o desenvolvimento socioeconômico regional não prescinde do estabelecimento e consolidação de atividades econômicas que alteram formas de uso e ocupação de solo.

O desmatamento, isto é, a "limpeza" de trechos da floresta por meio de corte raso e queima, é realizado principalmente com a finalidade de transformar a floresta em pasto para criação de gado ou em monocultura de alto valor de mercado. Também é feito para se erguerem povoados e vias de acesso a elas e a seus moradores. Até o início da década de 1970 o desmatamento da floresta era inferior a 1% do território amazônico e atingiu quase 20% da

região em 2017 (785 mil km²), concentrada numa faixa curva (Arco do Desmatamento), que vai do leste do Pará até o Acre, passando por Mato Grosso e Rondônia.

Em 2017, a taxa consolidada do desmatamento da Amazônia Legal gerada pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi de 6.947km² (INPE/PRODES, 2017). O resultado indica uma diminuição de 12% em relação a 2016 e também representa uma redução de 75% em relação à registrada em 2004 (Figura 10), ano em que foi criado o Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm), atualmente coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Os estados com os maiores índices de desmatamento são o Pará e o Mato Grosso, seguidos de Rondônia e Amazonas (Figura 11). As análises de desmatamento mais recentes apontam que as regiões com as mais altas taxas de desmatamento concentram-se em três polos: Rondônia (tríplice fronteira entre RO, AM e AC), Mato Grosso/Amazonas e Pará (Figura 12).

Para acompanhar e controlar a expansão das atividades econômicas e seus resultados na Amazônia foram organizados diversos planos de monitoramento para a Região. Em 2004 foi estabelecido o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) como resposta governamental às crescentes taxas de desmatamento na Amazônia e que funciona por meio de um conjunto de ações integradas de ordenamento territorial e fundiário, monitoramento e controle ambiental, fomento a atividades produtivas sustentáveis nos municípios do arco do desmatamento. O PPCDAm passou por um processo de avaliação e revisão em 2007 e foram estabelecidas mais duas fases: 2ª

QUADRO 1 - Principais elementos de pressão e de impacto humano na Amazônia brasileira

Aumento da população - a população da Amazônia aumentou de 4 milhões, em 1950, para 27 milhões de habitantes, em 2015. A partir da década de 1990, a população urbana cresceu em relação à rural e, em 2004, 73% já se encontrava nas áreas urbanas. O crescimento dos centros urbanos leva a um aumento da pressão nos remanescentes de florestas em um raio de 20 quilômetros a partir desses centros¹²

Conversão de florestas por desmatamento - Ao longo da década 1996-2005, a Amazônia brasileira apresentou taxa média de desmatamento de cerca de 9.000km² por ano. Esse desmatamento reduziu mais de 70% desde 2004, porém, nos últimos dois anos tem aumentado, chegando, em 2016, a 7.989km², a maior desde 2008¹³. Para cada 1 mil quilômetros quadrados desmatados, cerca de 2 mil aves são afetadas. No caso de primatas, o impacto é de 350 a 810 indivíduos e em árvores situa-se entre 45 e 55 mil por quilômetro quadrado¹⁴.

Fogo e a formação de florestas degradadas - O aumento da incidência de fogo na Amazônia se deve à expansão da fronteira agrícola, à fragmentação florestal e à extração de madeira e, ainda, pelos efeitos do aumento da variabilidade do clima. A área de floresta perturbada pelo fogo e/ou a exploração madeireira na Amazônia aumentou 20% entre 2000 e 2010. Em 2011 a taxa de degradação florestal atingiu 24.650km², baixando para 5.434km² em 2013.

Atividade madeireira - A Amazônia já foi o segundo maior produtor de madeira do mundo. Porém, de 1995 a 2013 teve uma queda de produção de 78%, produzindo, em 2013, cerca de 13,6 milhões m³ de madeira em tora, a maioria (80%) de forma ilegal. Essa forma de exploração, praticada de forma predatória, contribui para a degradação florestal, aumentando a suscetibilidade das florestas às queimadas e o risco de extinção local de espécies e reduzindo os estoques de biomassa e Carbono. Além de degradar a floresta, a atividade madeireira ilegal catalisa o desmatamento com a abertura de estradas que facilitam a ocupação espontânea e o desmatamento subsequente.

Usos da Terra - As atividades humanas ocupam 22% da área terrestre da Amazônia. Das áreas com atividades agrícolas, cerca de 66% são destinadas para pastagens e 6% para agricultura. Mais recentemente, o avanço da produção da soja tem sido associado ao estímulo para investimento do governo em infraestrutura, como hidrovias, ferrovias e rodovias para escoamento do produto.

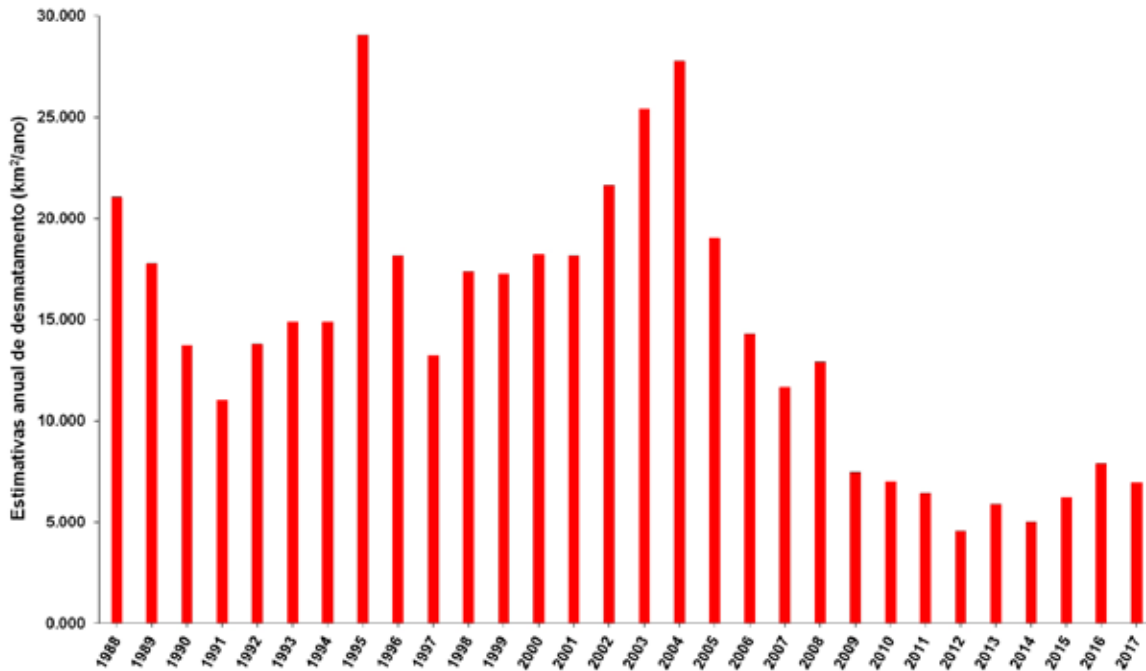
Formação de florestas secundárias - Florestas secundárias são florestas em regeneração em áreas que foram desmatadas. Pesquisas apontam a existência de 17 milhões de hectares de florestas secundárias¹⁷ em regeneração nas áreas desmatadas por atividades agrícolas. Ainda que não substituam o valor ecológico das florestas primárias, essas florestas desempenham importante papel complementar de conservação da biodiversidade em paisagens modificadas pelo homem e garantem a recuperação de serviços ecossistêmicos essenciais.

Construção de represas - Construção de represas - Na Amazônia Legal existem 15 represas (>30 MW) e há outras 37 semelhantes planejadas ou em construção, incluindo 13 que fazem parte do plano de expansão de energia 2012-2021, além de outras 18 previstas para construção e que estão incluídas no plano 2014-2023.

Defaunação e empobrecimento da fauna de vertebrados por caça - A taxa de remoção de biomassa animal nas florestas da Amazônia são de, aproximadamente, 150 toneladas no ano⁻¹ (ou 0,03kg km⁻² ano⁻¹). Em áreas remotas da Amazônia, as populações de espécies foram reduzidas em até 90% em áreas de caça.

Fonte: Dos autores

FIGURA 10 - Taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal, de 1988 a 2017



Fonte: INPE/PRODES (2017)

fase (2009 a 2011) e 3ª fase (2012-2015). Houve novamente uma revisão em 2016, (4ª de 2016-2020).

O governo federal, por meio do Decreto nº 6.321 de 21 de dezembro de 2007, como parte do PPCDAm, estabeleceu uma série de ações de forma a prevenir, monitorar e controlar o desmatamento ilegal no Bioma Amazônia. Dentre tais ações, cita-se a Lista de Municípios Prioritários, que em outubro de 2013 continha 50 municípios. Uma vez integrante da lista, o município é acompanhado e recebe apoio do governo federal na implementação de ações que visem diminuir as taxas de desmatamento, buscando também a transição para uma economia de base sustentável. Como consequência, espera-se que o município deixe de ser considerado prioritário e seja classificado como um município com desmatamento sob controle e monitorado (Brasil, 2007).

As ações de fiscalização e redução dos índices de desmatamento conta com o suporte de duas ferramentas fundamentais, baseadas em imagens de satélites:

- a. PRODES - Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal, que desde 1988 vem monitorando e divulgando as taxas anuais do desmatamento. O PRODES é coordenado pelo INPE, com a colaboração do MMA e IBAMA e financiamento do MCTIC/MMA.
- b. DETER - Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real, que é um levantamento rápido feito mensalmente pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), desde maio de 2004. Utiliza dados do sensor MODIS do satélite Terra/Aqua e do Sensor WFI do satélite

CBERS, para divulgar mensalmente um mapa de alertas para áreas com mais de 25 hectares, que indica, tanto as áreas totalmente desmatadas (corte raso), quanto as áreas em processo de desmatamento por degradação florestal progressiva.

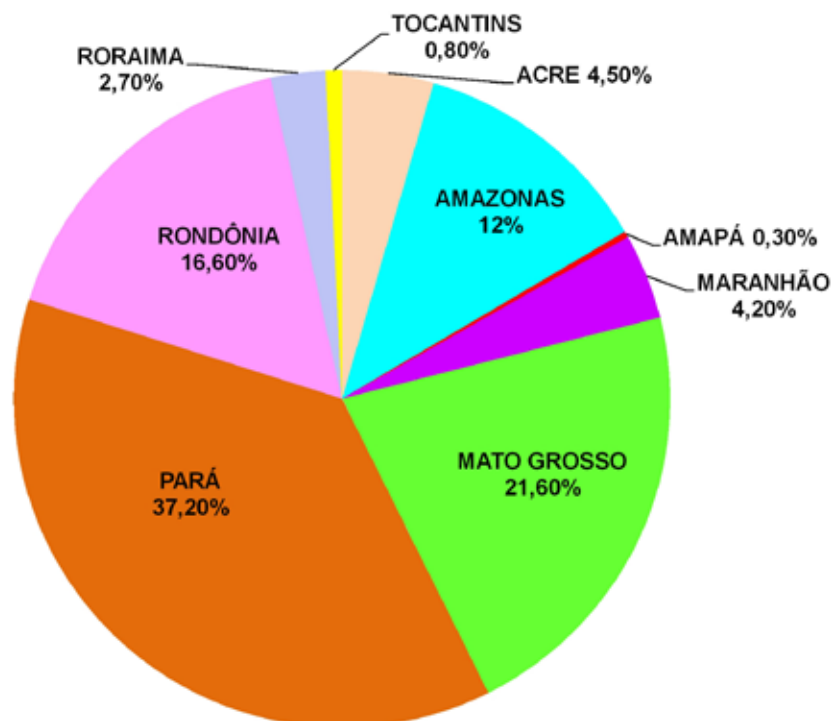
Com relação ao monitoramento da degradação florestal e do uso da terra em áreas alteradas, conta-se com outras duas ferramentas, implementadas pelo INPE:

a. DEGRAD - O Sistema DEGRAD, desenvolvido pelo INPE em 2007, utiliza imagens dos satélites LANDSAT e CBERS para mapear anualmente áreas em processo de desmatamento, onde a cobertura florestal ainda não foi totalmente removida e, portanto, não computadas pelo sistema PRODES. O DEGRAD mapeou a degradação florestal na Amazônia para os anos de 2007 a 2013. Em 2007, foram 15.987,10km² mape-

ados como área de floresta degradada. Já em 2009, foram mapeados 13.301Km² de floresta degradada e em 2010 esse valor foi reduzido para 7.508km². Em 2013, 5.434 km² de florestas foram degradadas.

b. TERRACLASS – Desenvolvido pelo INPE e EMBRAPA, o programa realiza uma análise histórica do processo de ocupação da Amazônia brasileira. O INPE e a Embrapa mapearam o uso e a cobertura da terra nas áreas desflorestadas desde 2004 e qualificam a área de desflorestamento acumulado. A última análise refere-se ao ano de 2012 e foi publicada em 2014 (INPE/EMBRAPA, 2014), na qual avaliou-se 762.464km² de área desflorestada na Amazônia Legal, de acordo com 12 classes temáticas. Os resultados desse levantamento mostram que as pastagens ocupam 63% da área desmatada até 2012,

FIGURA 11 - Índices de desmatamento por estado da Amazônia Legal



Fonte: INPE/PRODES (2017)

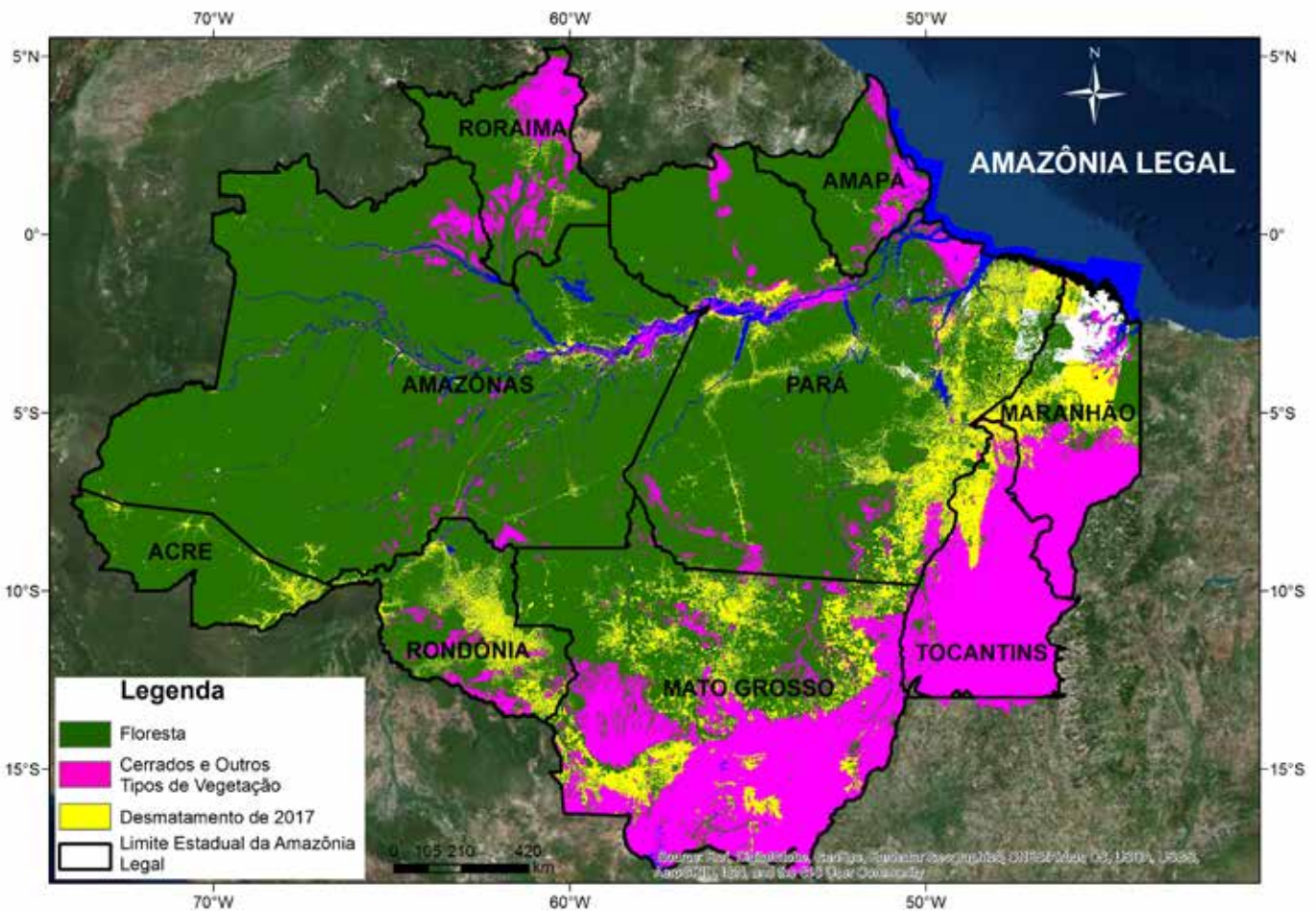
as florestas secundárias ocupam 22,8% e a agricultura anual apenas 5,9%. Nota-se que o estado do Pará possui as maiores áreas ocupadas com agricultura e pecuária, e também aquele com maior área com vegetação secundária

Em continuidade às ações de combate ao desmatamento ilegal e recuperação da vegetação nativa, institui-se, em novembro de 2019, por meio do Decreto nº 10.142/2019, a Comissão Executiva para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa (CONAVEG), coordenada pelo Ministério do Meio Ambien-

te. Em 2020 foi publicado o Plano Nacional para o Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa 2020-2023, do qual derivou o Plano Operativo 2020-2023, o qual, por sua vez, apresenta 3 macro temas transversais e 5 eixos de ações prioritárias a serem implementadas no período 2020-2023.

Em julho de 2020 foi lançado o Programa Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais Floresta+, por meio da Portaria nº 288, de 2 julho de 2020, buscando criar, fomentar e consolidar o mercado de serviços ambientais, reconhecendo e valorizando atividades ambientais realizadas e incenti-

FIGURA 12 - Mapa do desmatamento da Amazônia, evidenciando o arco do desmatamento em amarelo



Fonte: Terrabrasilis, INPE (2014).

vando sua retribuição monetária e não monetária. Parte essencial deste Programa está representado em seu Projeto Piloto, denominado Floresta+ Amazônia, cujo objetivo é promover, na Amazônia Legal, pagamentos por serviços ambientais destinados à conservação e recuperação florestal, bem como contribuir para a criação de tecnologias inovadoras no setor florestal da região.

AS ÁREAS PROTEGIDAS DA REGIÃO AMAZÔNICA

A Amazônia tem o maior conjunto de áreas protegidas do Brasil, com destaque para as Unidades de Conservação e Terras Indígenas, além de possuir outras tipologias de áreas de uso restrito, como Territórios Quilombolas e áreas militares.

A criação e a manutenção de áreas protegidas são as estratégias ditas mais eficazes para a conservação e preservação dos recursos naturais na Amazônia. Originalmente, somente as unidades de conservação eram consideradas áreas protegidas. Mas, desde 2006, o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) incluiu, nesse conceito, as terras indígenas e os territórios quilombolas (Decreto nº. 5.758/2006), pois ambos também abrangem áreas naturais definidas geograficamente, regulamentadas, administradas e/ou manejadas com objetivos de conservação e uso sustentável da biodiversidade (Tabela 7).

A Amazônia Legal abriga mais da metade da área total coberta por Unidades de Conservação (UC's). Atualmente são 339 unidades de conservação na Amazônia Legal, sendo que 145 são federais, geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), e 194 estaduais, geridas pelas respectivas secretarias estaduais ou institutos estaduais (Tabela 8). São 120 unidades de conservação de Proteção Integral e 219 de Uso Sustentável (ISA, 2020).

Da mesma forma, a maior parte das Terras Indígenas (TIs) brasileiras concentra-se na Amazônia Legal: são 422 áreas, 115.344.393 hectares, representando 23% do território amazônico e 98,25% da extensão de todas as TIs do país (ISA, 2018). Na tabela 9 encontram-se as informações sobre as terras indígenas no Norte do Brasil. Amazonas e Pará destacam-se como os estados com a maior extensão de TIs, e Roraima com a maior proporção, envolvendo 50% de seu território com terras indígenas.

DESAFIOS PARA O USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

Dois livros clássicos, de contribuição inestimável ao conhecimento da flora amazônica, evidenciaram, desde a década de 1940, o potencial da biodiversidade amazônica para uso econômico no futuro. O primeiro é o livro "Oleaginosas da Amazônia", do químico Celestino Pesce (1896-1942), publicado em 1941 e re-editado pelo Museu Paraense Emilio Goeldi (Pesce, 2009), que apresenta 84 espécies oleaginosas de valor comercial. O segundo é o livro "Frutas Comestíveis na Amazônia", do botânico Paulo B. Cavalcante (1922-2006), que apresenta 163 frutíferas comestíveis na Amazônia, sendo, a metade delas nativas (Cavalcante, 2010).

Evidências sobre a domesticação da floresta amazônica vêm se acentuando nos últimos anos devido aos vários estudos de paleobotânica e arqueologia. Tanto a domesticação de plantas e animais quanto a domesticação de paisagens são processos de interação entre a natureza e os humanos que nela atuam.

TABELA 7 – Áreas Protegidas no Brasil

Áreas Protegidas	Qtd.	Extensão (km ²)	%*	Instrumento Legal	Instituições
Reserva Legal (RL)	-	1.670.000,0	19,6	Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), Lei 12.651/2012.	IBAMA
Área de Preservação Permanente (APP) Hídricas	-	377.000,0	4,4		
Cavernas Naturais Subterrâneas (cavernas, patrimônio espeleológico nacional)	20.147	-	-	Art. 20, X, CF/1988; Decreto 99.556/1990; Resolução 347/2004-CONAMA; Portaria 358 MMA/2009, entre outros.	ICMBio
Sítios Arqueológicos	27.603	-	-	Artigo 216 da CF/1988; Decreto-Lei 25/1937; e Decreto 6.844/2009.	IPHAN
Unidades de Conservação	785	628.726,5	7,4		
Proteção integral (PI, 5 categorias)	1.685	1.909.156,9	22,4	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNUC), Lei 9.985/2000, Portaria 482/2010/MMA.	ICMBio
Uso sustentável (US, 7 categorias)	-	-	-		
Zonas de amortecimento	6	-	-		
Corredores Ecológicos (CEC)	17	-	-		
Mosaicos	119	-	-		
Terras e Reservas Indígenas	152	112.232,5	1,3	Artigo 231 da CF/1988, Decreto 7.747/2012 (PNGATI); Decreto 1.775/96; Lei 6001/73.	FUNAI
Em processo	476	1.070.267,9	12,6		
Regularizadas	2.708	-	-		
Certificados	1.715	-	-		
Territórios Quilombolas	228	21.290,4	0,3	Artigos 215 e 216 da CF/1988; Artigo 68/ADCT; Decreto 4.887/2003; e Convenção 169 da OIT/ONU, promulgada em 2004.	Fundação Palmares INCRA
Em processo	56	4.465,8	0,1		
Titulação (inclui parcial)	7	1.789.276,0	-		
Reservas da Biosfera	7	-	-	Decretos individuais de criação.	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Sítios do Patrimônio Mundial Natural	27	267.944,5	-		
Sítios Ramsar					
Total (sem contabilizar itens em letra azul)		5.771.849,6	67,8		

Fonte: extensão de RL e APP hídricas estimadas por GUIDOTTI et al. (2017); Unidades de Conservação: CNUC/MMA; Corredores e Mosaicos: Ministério do Meio Ambiente (MMA); Terras e Reservas Indígenas: FUNAI; Territórios Quilombolas: titulados INCRA/DFQ; certificados Fundação Palmares; Cavernas: CECAV/ICMBIO, 2019; Sítios arqueológicos: IPHAN; Áreas internacionais: Reservas de Biosfera e Sítios do Patrimônio Mundial Natural: pt.unesco.org; Sítios Ramsar: rsis.ramsar.org. Acesso em: julho/2020. Tabela compilada por Vinicius Jonh.

* Em relação a área continental do Brasil = 8.510.295,9 km² (IBGE Cidades, acesso 07/2020).

** O tamanho das áreas internacionais não foi contabilizado no total por haver, possivelmente, sobreposições com áreas e unidades de conservação nacionais.

TABELA 8 - Categorias de unidades de conservação federais e estaduais na Amazônia

Categorias Federais	Quantidade	Área Oficial (ha)	% da Área em Relação à Área Total de Ucs	% da Área Oficial em relação a área AM Legal
Proteção Integral				
ESEC	15	7.154.171	10,691	1,429
PARNA	26	22.925.378	34,257	4,579
REBIO	10	4.069.884	6,082	0,813
Total Proteção Integral	51	34.149.433	51,030	6,821
Uso Sustentável				
APA	5	2.605.628	3,894	0,520
ARIE	3	20.864	0,031	0,004
FLONA	34	17.077.656	25,519	3,411
RDS	1	64.735	0,097	0,013
RESEX	51	13.002.459	19,430	2,597
Total Uso Sustentável	94	32.771.342	48,970	6,545
Total Geral (Federais)	145	66.920.775	100,000	13,366
Categorias Estaduais	Quantidade	Área Oficial (ha)	% da Área em Relação à Área Total de UCs	% da Área Oficial em relação a área AM Legal
Proteção Integral				
ESEC	10	4.700.173	7,540	0,939
MONAT	4	32.710	0,052	0,007
PES	43	7.103.271	11,395	1,419
REBIO	6	1.261.650	2,024	0,252
RESEC	1	100.000	0,160	0,020
RVS	5	110.740	0,178	0,022
Total Proteção Integral	69	13.308.544	21,350	2,659
Uso Sustentável				
APA	42	21.086.786	33,828	4,212
ARIE	1	25.000	0,040	0,005
FERS	10	278.966	0,448	0,056
FLOREX	1	1.055.000	1,692	0,211
RDS	25	11.149.957	17,887	2,227
RESEX	26	2.130.742	3,418	0,426
RFAU	1	10.463	0,017	0,002
Total Uso Sustentável	125	49.026.604	78,650	9,794
Total Geral (Estaduais)	194	62.335.148	100,000	12,453

Fonte: ISA (2020)

TABELA 9 - Terras Indígenas por Estado na Região Norte (em 22/10/2014)

UF	Área da UF (ha)	Terra indígena (ha)	% sobre a UF
Acre	16.491.871	2.459.834	14,92%
Amapá	14.781.700	1.191.343	8,06%
Amazonas	158.478.203	45.232.159	28,54%
Pará	125.328.651	28.687.362	22,89%
Rondônia	23.855.693	5.022.789	21,05%
Roraima	22.445.068	10.370.676	46,20%
Tocantins	27.842.280	2.597.580	9,33%

Fonte: ISA (2017)

A contribuição milenar dos povos indígenas e, mais recentemente, das comunidades tradicionais na domesticação de várias espécies de plantas amazônicas é debatida e reconhecida amplamente, além disso, estudos mais recentes realizados por Levis et al. (2017) e Clement (2019) demonstraram que as espécies vegetais domesticadas pelas civilizações pré-colombianas são as mais dominantes. Segundo os autores, dentre as 227 espécies perenes e hiperdominantes na Amazônia, 20 delas tem populações de domesticação incipiente. Esta afirmação sugere que os humanos contribuíram para sua abundância em diversas localidades. A Amazônia contém uma abundância de alimentos, mesmo sem a produção humana, que complementa a produção de alimentos oriundos de plantas domesticadas em diferentes graus.

Historicamente, com a expansão portuguesa na Amazônia nos séculos XVI a XVIII, as áreas urbanizadas já utilizavam tecnologias indígenas para a produção de alimentos e outros produtos, caso dos remédios e outras drogas do sertão. Dentre os alimentos, destacavam-se o cacau e a castanha que, segundo Levis et al. (2017), são espécies hiperdominantes e domesticadas em algum grau. Podemos citar ainda o guaraná (*Paullinia cupana*), domesticado

pelos Sateré-Maué do baixo Rio Madeira, Rio Amazonas e adjacentes, que fizeram os primeiros plantios. O urucum (*Bixa orellana*) foi outra planta domesticada na região sudoeste da Amazônia e que, certamente, as primeiras mudas foram obtidas por meio de plantios por diferentes povos nativos (Moreira et al., 2015). Outras espécies importantes foram as plantas aromáticas e medicinais, domesticadas ao longo dos últimos séculos.

Os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade amazônica são muito importantes, uma vez que cada grupo étnico possui um acervo de conhecimento próprio sobre os ecossistemas em que vivem. A atividade extrativa de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) tem grande relevância para os povos indígenas e comunidades tradicionais, contribuindo para a ocupação da mão de obra e distribuição de renda, e se convertem em produtos que alimentam, abrigam e curam milhões de pessoas em todo o mundo. A expansão da produção dos PFNMs tem sido encorajada no contexto de modelos de uso sustentáveis dos recursos florestais, como forma de reduzir o desmatamento e, ao mesmo tempo, garantir a proteção do conhecimen-

to tradicional, propiciar geração de renda e melhorar as condições de vida dos detentores desses conhecimentos.

Nesse contexto, a Lei 13.123/2015 e o Decreto 8.772/2016, que dispõe, dentre outros, sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, objetivam assegurar aos povos indígenas, comunidades tradicionais e agricultores familiares a apropriação de seus direitos e conquistarem o espaço e respeito devidos aos seus modos de vida e suas tradições.

A pesquisa anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre extrativismo vegetal e silvicultura tem sido muito importante para dar visibilidade aos produtos da biodiversidade. Segundo dados do IBGE (2019), a produção extrativa gerou R\$ 4,5 bilhões em 2019, dos quais R\$ 1,6 bilhões vem da produção florestal não madeireira. A região Norte é responsável por 45% dessa produção, tendo o açaí como um dos principais produtos, seguido pela castanha-do-pará. Em 2019, a produção de açaí somou 222,7 mil toneladas, e o Pará registrou a maior produção, com 151,8 mil toneladas.

Entretanto, Homma (2016) tem chamado atenção para a falta de dados estatísticos sobre a economia de produtos da biodiversidade amazônica, assim como a origem e o destino da produção, comercialização e mercados. Essa ausência de informações torna os produtos 'invisíveis', constituindo, assim, uma limitação para o conhecimento dos sistemas produtivos associados aos bioprodutos. Por outro lado, a expansão de nichos de mercado tem estimulado empresas a estabelecerem acordos

e contratos com as cooperativas de produtores locais, aumentando a visibilidade desses produtos no Brasil e no exterior.

O potencial econômico de inúmeras espécies nativas e adaptadas indica oportunidades de desenvolvimento de novos bioprodutos, especialmente nos setores farmacêuticos, de cosméticos e de agroindústria. Neste sentido, a estruturação de cadeias produtivas de espécies nativas tem expandido e há uma diversidade grande de formas produtivas rurais em torno dos produtos da biodiversidade amazônica. As indústrias e, em geral, os processos de desenvolvimento com maior potencial de sustentabilidade estão associados a sistemas de produção baseados na diversidade, durabilidade e repartição de benefícios (Costa, 2012).

Nesse contexto, nos últimos anos, o termo bioeconomia tem sido amplamente debatido no meio acadêmico, nas instituições de pesquisa e por parte da sociedade. No entanto, a agenda tem gerado dúvidas quanto à sua implantação para que promova uma economia baseada na inovação. O patrimônio genético brasileiro e os conhecimentos dos povos indígenas e comunidades locais, como ponto inicial para aplicação de inovações no uso da biodiversidade, trará efeitos positivos se associados à geração de condições de pesquisa nas universidades, institutos de pesquisa, aldeias, empresas e comunidades. Segundo a ecóloga Bensusan (2021) " trata-se de conceber novos tipos de arranjos de pesquisa e desenvolvimento que reúnam esses diversos coletivos, apostar e garantir financiamento para pesquisas também de longo prazo e envolver estudantes oriundos de comunidades e aldeias". A agenda para a promoção do uso da biodiversidade brasileira deve estar estruturada e organizada com os setores da sociedade e o governo, considerando a Convenção sobre Diversidade Biológica.

É notório que a inovação e os novos arranjos produtivos, em consonância com os detentores dos conhecimentos e saberes do uso da biodiversidade, poderão subsidiar um desenvolvimento econômico justo e equitativo. Além de conhecer e agregar valor aos produtos da biodiversidade, o desafio que se impõe é encontrar um modelo de desenvolvimento econômico que alie o desenvolvimento regional, a conservação da biodiversidade e a segurança dos direitos das populações que detêm o conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético. Além disso, outro desafio será promover a melhoria da qualidade de vida dessas populações que, de fato, são as responsáveis pela conservação da biodiversidade amazônica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; SILVA, A.S.L.; ROSÁRIO, C.S.; PEREIRA, J.L.G. Avaliação do estado de conhecimento da flora na região da BR 163 no Estado do Pará. 2007. P. 85-110. In: VENTURIERI, A. (Org.). **Zoneamento ecológico-econômico da área de influência da rodovia BR 163** (Cuiabá-Santarém). Vol. 2. Belém, Embrapa Amazônia Oriental.
- AMARAL, D.D.; JARDIM, M.A.; COSTA NETO, S.V.; BASTOS, M.N.C. Síndromes de dispersão de propágulos e a influência da floresta amazônica na composição de espécies lenhosas de uma restinga no litoral norte brasileiro. **Biota Amazônia**, 5, 28-37, 2015.
- AMARAL, D.D.; PROST, M.T.; BASTOS, M.N.C.; NETO, S.V.C. & SANTOS, J.U.M. Restingas do litoral amazônico, Estados do Pará e Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 3(1), 35-67, 2008.
- BASTOS, M.N.C.; ROSÁRIO, C.S.; LOBATO, L.C.B. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodoal, Maracanã-PA, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 11(2), 173-197, 1995.
- BENSUSAN, N. **Um impulso para a reinvenção**. 2021. Instituto Socioambiental Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-do-ppds/um-impulso-para-a-reinvencao>. Acesso em 27 de fevereiro de 2021.
- BRAGA, P.I.S. Phytogeographical subdivision, vegetation types, floristic and conservation of the Amazon rainforest. **Acta Amazonica**, 9, 53-80. supl., 1979.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso 12 abril 2018.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023**. MME, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília, DF. 2 vols. 2014.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. 2012. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2021**. MME, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília, DF. 386 p. 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biomass Brasileiros**. 2006. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/mapas_cobertura_vegetal.pdf. Acesso 23 abril 2018.
- BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Decreto 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Brasília, DF: 22/08/2002.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapas de vegetação**. 2002. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/geodados/brazil/vegetacao/vegetacao2002/amazonia/mapas_pdf/vegetacao/mosaico/mosaico_a0.pdf. Acesso em jun. 2018.
- BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. 2004. Biogeographic patterns, diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 13, 2295-2318, 2004.
- CARVALHO, W.D.; MUSTIN, K. The highly threatened and little known Amazonian savannahs. **Nature Ecology & Evolution**, 1, 0100, 2017.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7 a ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 282p. (Coleção Adolpho Ducke). 2010.
- CLEMENT, C.R. **Domesticação da floresta & subdesenvolvimento da Amazônia**. In: GEEA: Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos. Organizador: Geraldo Mendes dos Santos. - Manaus: Editora INPA, 2019. 72p. Disponível em https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4737/1/geea_tomo4.pdf · Arquivo PDF. Acesso em 25 de fevereiro de 2021.
- COSTA, F.A. 2012. **Elementos para uma Economia Política da Amazônia: História, Territorialidade, Diversidade, Sustentabilidade**. Belém: NAEA/UFPA (Série II Fundamentos Teórico-Metodológicos, Livro 2. 2012.
- DALY, D.C.; PRANCE, G.T. Brazilian Amazon. In: DAMASCENO-JUNIOR, G.A. et al. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. **Flora**, 200, 119-135, 2005.
- DAMASCENO-JUNIOR, G.A.; SEMIR, J.; SANTOS, F.A.M.; LEITÃO-FILHO, H. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, 200(2), 119-135, 2005.
- EMPERAIRE, L.; LESCURE, J.P. Apresentação. In: EMPERAIRE, L. **A floresta em jogo: o extrativismo na Amazônia central**. São Paulo: UNESP, 2000.
- FEARNSIDE, P.M. 2016. Environmental and social impacts of hydroelectric dams in Brazilian Amazonia: Implications for the aluminum industry. **World Development**, 77, 48-65, 2016.
- FERREIRA, C.A.C. **Análise comparativa de vegetação lenhosa do ecossistema de campina na Amazônia brasileira**. 2009. 277f. Tese (Doutorado). INPA/UFAM, Manaus.
- FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://flora-dobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 15 Out. 2018.
- GENTRY, A.H. Floristic similarities and differences between Southern Central America and upper and Central Amazonia. In: GENTRY, A.H. (ed.). **Four neotropical rain forests**. p. 141-160. Yale University Press, London. 1990.
- GENTRY, A.H. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny? **Ann. Missouri. Bot. Gard.**, 69, 557-593, 1982.
- GIRI C.; OCHIENG, E.; TIESZEN, L.L.; ZHU, Z.; SINGH, A.; LOVELAND, T.; MASEK, J.; DUKE, N. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. **Global Ecology and Biogeography**, 20, 154-159, 2011.

HOMMA, A.K. Perspectivas de mercado para as fruteiras nativas amazônicas. 24 **Congresso Brasileiro de Fruticultura**, São Luís-MA. 10 p. 2016. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/311558590_Perspectivas_de_Mercado_para_as_Fruteiras_Nativas_Amazonicas. Acesso em 23 fev 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura-PEVS**. 2019. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2019>. Acesso em 23 fev 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população**. 2017. Dados de 2015 baseado nas projeções contidas em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm. Acesso em jun. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. 2016. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf. Acesso em jun. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Contas Regionais – SCR**. 2015. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais>. Acesso em março 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2014. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso 01 junho 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características gerais da população indígena brasileira**. 2010. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_gerais_indigenas/default_quadros_xls.shtm. Acesso 23 março 2018

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>. Acesso em 05 março 2018.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a economia mineral brasileira**. 2015. Disponível em <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005836.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2018.

INPE/PRODES. **Incremento anual de área desmatada na Amazônia Legal Brasileira para os últimos 5 anos**. 2017. Disponível em - <http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-increase.html>. Acesso em out. 2018.

INPE/EMBRAPA. **TerraClass**. 2014. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152807/1/TerraClass.pdf>. Acesso 24 fevereiro 2018.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A agropecuária na região norte: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**. Vol. 6. 2010. Disponível em http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1215/1/TD_1836.pdf. Acesso em 15 junho 2018.

ISA - Instituto Socioambiental. **Unidades de Conservação, Criação de UCs federais por período presidencial**. 2018. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/c%C3%B4mputos/amaz%C3%B4nia-legal/per%C3%ADodo-presidencial>. Acesso em: 18/06/2018.

ISA - Instituto Socioambiental. **Localização e extensão das TIs**. 2017a. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/demarcacoes/localizacao-e-extensao-das-tis>. Acesso em jun. 2018.

ISA - Instituto Socioambiental. **Localização e extensão das TIs**. 2017a. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/demarcacoes/localizacao-e-extensao-das-tis>. Acesso em jun. 2018.

ISA - Instituto Socioambiental. **Territórios remanescentes de quilombos**. 2017b. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/territ%C3%B3rios-de-ocupa%C3%A7%C3%A3o-tradicional/territ%C3%B3rios-remanescentes-de-quilombos>. Acessado 28-06-2018.

ISA - Instituto Socioambiental. **Terras Indígenas por Estado na Amazônia Legal* (em 22/10/ 2014)**. 2014. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Localiza%C3%A7%C3%A3o_e_extens%C3%A3o_das_TIs. Acesso 22 abril 2018.

JUNK, W.J. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. In: HOLM-NIELSEN L.B. et al. (eds.). **Tropical Forests: botanical dynamics, speciation and diversity**. Academic Press London: 47-64. 1989.

JUNK, W.J. Ecology, fisheries and fish culture in Amazonia. In: SIOLI, H. (ed.). **The Amazon, Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Dordrecht: 443-476. 1984.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; SCHÖNGART, J.; COHN-HAFT, M.; ADENEY, J.M.; WITTMANN, F. A Classification of major naturally-occurring amazonian lowland wetlands. **Wetlands**, 31: 623-640, 2011.

LEVIS, C.; COSTA, F.R.; BONGERS, F.; PEÑA-CLAROS, M.; CLEMENT, C.R.; JUNQUEIRA, A.B.; TER STEEGE, H. Efeitos persistentes da domesticação vegetal pré-colombiana na composição florestal amazônica. **Ciência**, 355(6328), 2017.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, 1(1), 36-42, 2005.

MELACK, J.M.; HESS, L.L. Remote sensing of the distribution and extent of wetlands in the Amazon basin. In: JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., WITTMANN, F., SCHÖNGART, J., PAROLIN, P. (eds.). **Central Amazonian**

floodplain forest: ecophysiology, biodiversity and sustainable management. New York. Springer 210: 43-60, 2010.

MENEZES, M.P.M.; MEHLIG, U. Manguezais: As florestas da Amazônia costeira. **Ciência Hoje**, vol. 44, no. 264, p. 34-39, 2009.

MENEZES, M.P.M.; BERGER, U.; MEHLIG, U. Mangrove vegetation in Amazonia: a review of studies from the coast of Pará and Maranhão states, north Brazil. **Acta Amazonica**, 38(3), 403-420, 2008.

MOREIRA, P.A.; LINS, J.; DEQUIGIOVANNI, G.; VEASEY, E.A.; CLEMENT, C.R. The domestication of annatto (*Bixa orellana*) from *Bixa urucurana* in Amazonia. **Economic Botany**, 69(2), 127-135, 2015.

NEVES, E.G. Was agriculture a key productive activity in Pre-Colonial Amazonia? The stable productive basis for social equality in the Central Amazon. In: BRONDÍZIO, E.S.; MORAN, E.F. (Eds.), **Human-environment interactions: current and future directions**. Springer Netherlands, Dordrecht, p.371-388. 2013.

PAROLIN, P.; PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W.J. **Os rios da Amazônia e suas interações com a floresta**. Ciência & Ambiente. Santa Maria: Editora da UFSM, p. 49-54. 2005.

PERES, C.A. Evaluating the impact of sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian forest sites. In: ROBINSON, J.G.; BENNETT, E.L. **Hunting for Sustainability in Tropical Forests**. pp. 31-56. New York: Columbia Univ. Press. 2000.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2 ed., rev. e atual. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 334 p. 2009.

PIRES, J.M. Tipos de vegetação da Amazônia. Mus. Par. Emílio Goeldi, Publ. avulsas, 20: 7S-202. 1973.

- PIRES, J.M.; PRANCE, G.T. Vegetation types of the Brazilian Amazonia. *In*: Prance, G.T.; Lovejoy, T.E. (Eds). **Key Environments: Amazonia**. Pergamon, New York. p. 109-145. 1985.
- PNUD. **Ranking IDHM Municípios 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acesso 12 junho de 2018.
- PRANCE, G.T. Notes on vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, 31, 26-38, 1979.
- PROJETO RADAM. **Levantamento de recursos naturais**. vols. 1 a 7 (Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1973-74).
- RATTER, J.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh journal of botany**, 60(1), 57-109, 2003.
- SALOMÃO, R.D.P.; VIEIRA, I.C.G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N.D.A.; ALMEIDA, S.S.D.; AMARAL, D.D.D. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, 2(3), 57-153, 2007.
- SILVA, J.M.C.; RYLANDS, A.B.; FONSECA, G.A.B. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. **Megadiversidade**, 1(1), 124-131, 2005.
- SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses and river types. *In*: SIOLI, H. (ed.). **The Amazon**. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Publishers Dordrecht 56, 127-165, 1984.
- SOUZA-FILHO, P.W. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. **Revista Brasileira de Geofísica**, 23(4), 427-435, 2005.
- TER STEEGE, H.; SABATIER, D.; OLIVEIRA, S.M.; MAGNUSSON, W.E.; MOLINO, J.F.; GOMES, V.F.; SALOMÃO, R.P. Estimating species richness in hyper-diverse large tree communities. **Ecology**, 98(5), 1444-1454, 2017.
- TER STEEGE, H.; PITMAN, N.C.; SABATIER, D.; BARALOTO, C.; SALOMÃO, R.P.; GUEVARA, J.E.; MONTEAGUDO, A. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, 342(6156), 1243092, 2013.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro. IBGE, 1991.
- VIEIRA, I.; SILVA, J.; TOLEDO, P. **Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia**. **Estudos Avançados**, 19(54), 153-164, 2005.
- WITTMANN, F.; JUNK, W.J. Sapling communities in Amazonian white-water forests. **Journal of Biogeography**, 30(10), 1533-1544, 2003.
- WITTMANN, F.; JUNK, W.J.; PIEDEDE, M.T.F. The várzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **For Ecol Manage**, 196, 199-212, 2004.

Metodologia



Capítulo 4



METODOLOGIA

JULCÉIA CAMILLO¹, SAMUEL SOARES DE ALMEIDA (IN MEMORIAM)²

A Região Amazônica apresenta uma das maiores diversidades de algas, fungos e plantas do mundo, além de também apresentar uma das maiores taxas de utilização econômica dos recursos genéticos nativos, quando comparada às demais regiões brasileiras. Apenas na região Norte foram identificadas, até o presente, 12.825 espécies de angiospermas, 17 gimnospermas, 590 espécies de samambaias e licófitas, 620 briófitas, 930 algas e 1301 espécies de fungos (Flora do Brasil, 2019), que se reflete, em parte, na elevada variedade de produtos que a biodiversidade amazônica dispõe para a sociedade. No entanto, muito pouco ainda se conhece ou é utilizado para comercialização, representando uma parcela muito pequena da economia nacional e mesmo local. Entre estes destacam-se aqueles produtos originados de plantas de importância e uso medicinal, alimentício, além da consagrada utilização para fibras e óleos. A maioria da produção ainda ocorre em pequena escala, de forma artesanal e destinada aos mercados locais.

Entendendo a dimensão desses dados e buscando ampliar ainda mais o conhecimento sobre a biodiversidade amazônica, a Iniciativa Plantas para o Futuro procurou, ao longo da última década, identificar e selecionar espécies da rica flora nativa da Região Norte com potencial econômico para uso por comunidades rurais e agricultores familiares, bem como para utilização comercial em nível regional, nacional e internacional. Para tanto, foram selecionadas plantas nativas e agrupadas em nove grupos, conforme o uso

atual ou potencial: alimentícias, aromáticas, condimentares, corantes, fibrosas, forrageiras (fabáceas e poáceas), medicinais, oleaginosas e ornamentais. Cada um desses grupos correspondeu a um grupo de trabalho regional, composto por pesquisadores, estudantes e profissionais de diversas áreas.

Para coordenar esses grupos de trabalho foram designados especialistas de diversas instituições de ensino e pesquisa da Região Norte, assim como colaboradores de outras regiões do país. Além dos coordenadores, outros especialistas compuseram os grupos de trabalho regionais, de modo que fosse possível aumentar o número de pessoas envolvidas, bem como integrar os diferentes grupos de pesquisas.

Esta iniciativa foi implementada em várias etapas. A primeira consistiu na celebração de convênios entre o Ministério do Meio Ambiente e o Museu Paraense Emílio Goeldi, a fim de viabilizar a realização deste trabalho. A segunda etapa envolveu a mobilização da equipe técnica, a realização de reuniões para detalhamento do projeto, o levantamento de dados e informações bibliográficas sobre as espécies da flora amazônica de valor econômico, a sistematização e análise de informações, a coleta de dados no campo e a elaboração de documentos que subsidiaram as discussões no workshop regional, realizado em Belém/PA. A terceira etapa envolveu a sistematização das informações sobre as espécies priorizadas no workshop, a preparação dos portfólios das espécies prioritárias e a elaboração do relatório técnico final. A quarta etapa consistiu na revisão e entre-

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Pesquisador. Museu Paraense Emílio Goeldi

ga dos portfólios à equipe de Coordenação Nacional da Iniciativa Plantas para o Futuro junto ao Ministério do Meio Ambiente.

A etapa básica deste trabalho envolveu uma ampla pesquisa de campo, por meio da aplicação de formulários semiestruturados. Foram selecionadas pessoas e entidades que utilizam, conhecem, manejam ou comercializam produtos florestais não madeireiros (PFNM), incluindo associações de pequenos produtores extrativistas, pesquisadores, técnicos e profissionais nas áreas de botânica, farmácia, fitoterapia, cultivo agrônomico de plantas úteis e comerciantes de produtos vegetais em feiras e mercados. Também foram realizadas entrevistas gravadas e/ou com pesquisadores especialistas em plantas úteis, fitoterapeutas, comerciantes, horticultores, agrônomos, industriais, farmacêuticos e outros profissionais afins, que resultou em um checklist inicial com grande volume de dados e elevado número de espécies. Posteriormente, esta listagem serviu de base para as discussões com os grupos de pesquisadores e resultou na priorização das espécies de importância econômica atual ou potencial. Esta listagem foi obtida após a realização de um Seminário Regional com os diversos atores envolvidos no desenvolvimento desta proposta (coordenadores, especialistas, comunidade, organizações não governamentais, empresários e associação de produtores rurais), visando disponibilizar e difundir estas informações.

A identificação das espécies com uso econômico atual ou potencial foi realizada por meio de consulta à literatura científica, relatórios técnicos, acervos bibliográficos e coleções de plantas (herbários) de instituições parceiras e, até mesmo, em coleções particulares. Com relação às instituições, foram consultados os seguintes bancos de dados regionais: Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade Federal Ru-

ral da Amazônia (UFRA), Instituto de Estudos e Pesquisas do Estado do Amapá (IEPA), Fundação Tecnológica do Acre (FUNTAC) e as diversas unidades de pesquisa da Embrapa sediadas na Região Norte.

Foram consultados os herbários do MPEG, da Embrapa Amazônia Oriental e do INPA, que são os mais representativos da Região Amazônica, e com informações consideradas complementares, uma vez que mesmo com atuação ampla na região, cada herbário teve foco específico em algumas áreas, a exemplo do Herbário do INPA, que colocou grande prioridade na Amazônia Central e Ocidental, especialmente as bacias dos rios Negro, Solimões, Madeira, Juruá e Purus. Os três herbários somam mais de 500 mil exsicatas disponíveis para consulta.

Nos herbários foram levantados dados e informações secundárias sobre: i) características botânicas (família, gênero e nome científico); ii) nomes populares; iii) classe de uso (alimentícias, aromáticas, condimentares, corantes, fibrosas, forrageiras, medicinais, oleaginosas e ornamentais); iv) parte utilizada (fruto, semente, casca, raiz, folha, resina, látex, goma, seiva); v) distribuição geográfica da espécie (ocorrência conhecida através de polígonos de pontos) e vi) estado de conservação (espécie ameaçada, rara, endêmica, restrita).

Nos acervos bibliográficos foram levantadas informações sobre: i) fitotecnia (técnicas de cultivo, tratamentos culturais, controle fitossanitário); ii) domesticação e melhoramento genético; iii) manejo e conservação da espécie (tipos de manejo, intensidade, produtividade); iv) cadeia de produção e comercialização (produção, produtividade, mercados, preços); v) limitações para produção em larga escala (doenças, pragas, domesticação, biologia reprodutiva). Também foram realizadas amplas buscas em diversas bases de dados online. Especificamente

no caso da base de dados da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) foi possível conferir e atualizar as informações sobre a identidade das espécies, habitat e distribuição geográfica ou, ainda, conferir informações mais específicas, como o endemismo e a situação atual de conservação, quando devidamente avaliada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora).

Os critérios para a priorização das espécies potenciais foram definidos para cada grupo temático sob supervisão da coordenação técnica dos grupos de trabalho, a fim de garantir coerência. Foram considerados fatores como abundância, uso atual, mercado atual e potencial, nível tecnológico alcançado para manejo e beneficiamento, importância econômica e social. Foram realizadas, ainda, por parte dos coordenadores regionais e dos grupos temáticos, visitas a centros de pesquisa, universidades, especialistas e outras entidades de desenvolvimento, a fim de complementar as informações.

O seminário regional, realizado na cidade de Belém/PA, resultou em uma lista de espécies consideradas de importância econômica atual ou potencial para a Região Norte, que foi, então, encaminhada posteriormente aos grupos temáticos para complementação de informações e elaboração de portfólios, conforme poderá ser conferido ao longo do Capítulo 5 desta publicação. Cada portfólio foi elaborado tendo como base um roteiro mínimo estabelecido pela Coordenação Nacional da Iniciativa, considerando-se os seguintes itens:

- Família botânica (de acordo com a Flora do Brasil);
- Espécie (de acordo com a Flora do Brasil);
- Sinonímia (de acordo com a Flora do Brasil);
- Nome(s) popular(es);
- Características botânicas;
- Distribuição geográfica (de acordo com a Flora do Brasil);
- Habitat;
- Uso econômico atual ou potencial;
- Partes usadas;
- Aspectos ecológicos, agrônômicos e silviculturais para o cultivo;
- Propagação;
- Experiências relevantes com a espécie;
- Situação de conservação da espécie;
- Perspectivas e recomendações;
- Referências.

Obviamente, cada espécie possui suas particularidades. Para muitas delas existe vasta informação disponível na literatura, já para outras as informações são bastante escassas, exigindo um esforço adicional dos autores para o preenchimento dos requisitos mínimos estabelecidos na estrutura dos portfólios. Deve-se considerar, no entanto, que a falta de informações básicas não diminui a importância da espécie, apenas mostra, de forma mais clara, lacunas que ainda precisam ser preenchidas, orientando assim, futuros trabalhos de pesquisa para promover o seu uso e utilização comercial.

Para facilitar o processo de padronização, todas as informações relacionadas à nomenclatura e sinonímia botânica, bem como a distribuição geográfica das espécies no Brasil e na Região Norte, foram conferidas com aquelas constantes na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2019). Durante o processo de conferência observou-se que algumas das espécies indicadas como prioritárias, não ocorriam na Região Norte ou havia algum equívoco na identificação. Desta forma, após consulta aos autores

dos portfólios, algumas espécies foram retiradas da lista. Nos casos onde persistiam dúvidas sobre a real ocorrência da espécie na região e antes da decisão de manter ou retirar uma espécie, sempre eram contatados os especialistas de cada grupo botânico, tanto no Brasil quanto no exterior.

As espécies *Capsicum chinense* Jacq. e *Capsicum frutescens* L. e *Acmella oleracea* (L.) R.K.Jansen, devido à sua ampla distribuição geográfica, importância econômica regional e por serem consideradas cosmopolitas, foram mantidas na listagem final mesmo sendo consideradas, de acordo com a Flora do Brasil (2019), como naturalizadas. Estas espécies fazem parte da culinária regional e encontram-se amplamente dispersas pela região amazônica, suscitando discordância, inclusive entre os especialistas botânicos, quanto a sua origem e distribuição geográfica.

Considerando o tempo decorrido entre a realização do Seminário Regional e a publicação desta obra, houve a necessidade de se efetuar atualizações constantes dos dados coletados. Por outro lado, houve um tempo maior para discussão sobre as potencialidades de cada espécie e, com isso, vários grupos passaram por profundas modificações em relação às espécies priorizadas inicialmente. O grupo que passou por maiores modificações em relação à listagem original foi o de fruteiras, que passou a se chamar alimentícias, congregando também as hortaliças, plantas consideradas economicamente importantes na alimentação regional, porém com grande número de espécies negligenciadas e subutilizadas.

Outro fato que precisa ser mencionado é que a coordenação técnica regional desta Iniciativa foi exercida pelo pesquisador Samuel Almeida, do Museu Paraense Emílio Goeldi. Entretanto, com o seu falecimento, em 2011, essa coordenação foi as-

sumida pela pesquisadora Ima Célia Guimarães Vieira, desta mesma instituição. Este fato implicou diretamente na reorganização de algumas equipes de trabalho e em uma nova revisão das espécies priorizadas.

Considerando-se a complexidade do trabalho e os percalços com a perda do coordenador regional, além do desafio de organizar os resultados decorrentes da execução da Iniciativa Plantas para o Futuro, o Ministério do Meio Ambiente, em parceria com a nova Coordenação Técnica Regional, reorganizou as equipes de trabalho locais, com vistas à finalização desta obra. No âmbito do Ministério do Meio Ambiente, de forma semelhante às outras regiões, foram contratados dois consultores, sendo um voltado à organização e revisão dos capítulos e outro para a diagramação e arte gráfica.

O resultado deste trabalho será apresentado na sequência do Capítulo 5. Ao total foram priorizadas 159 espécies nativas na Região Norte, consideradas de valor econômico atual ou de uso potencial, para as quais foram elaborados portfólios detalhados e específicos. Algumas espécies, caso do açai (*Euterpe oleracea*) e do buriti (*Mauritia flexuosa*), por exemplo, foram consideradas prioritárias em mais de um grupo de uso, razão para terem múltiplos portfólios distintos, um para cada grupo de uso onde a espécie foi priorizada. Por outro lado, muitas espécies, em razão da afinidade ou uso comum, bem como da quantidade de informações disponíveis, foram reunidas em um único portfólio, caso das bacabas (*Oenocarpus* spp.) e das titaras (*Desmoncus* spp.).

REFERÊNCIAS

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 01 Nov. 2019.

Grupos de Uso e as Espécies Prioritárias



Capítulo 5



FONTE: JULCÉIA CAMILLO

GRUPOS DE USO E AS ESPÉCIES PRIORITÁRIAS

LIDIO CORADIN¹

A diversidade de espécies presentes na Amazônia sempre atraiu os olhares e o interesse de especialistas, usuários e consumidores e as discussões relacionadas a essa região continuam a empolgar o mundo. Berço de rica biodiversidade, a hileia Amazônica representa mais da metade das florestas tropicais remanescentes no planeta e compreende a maior biodiversidade em uma floresta tropical. A parte brasileira, também conhecida como Bioma Amazônico, constitui um dos seis grandes biomas brasileiros e, de um modo geral, se confunde com a Região Norte do país.

Considerada a maior reserva da natureza selvagem, a Amazônia possui uma fantástica riqueza vegetal, com milhares de plantas, muitas das quais ainda não classificadas ou conhecidas pela ciência. A partir dessa riqueza biológica pode-se descortinar um mundo de potencialidades em diferentes grupos de uso, a exemplo das espécies alimentícias, aromáticas, oleaginosas, medicinais e ornamentais. Com isso crescem as expectativas de uso dessas espécies, seja para o aproveitamento de novos sabores, aromas, fibras, óleos, ou para a utilização de princípios ativos para a criação de novos fitoterápicos.

O desafio, entretanto, é conciliar o progresso econômico, humano e social, com respeito ao meio ambiente e à rica fauna e flora presentes na região, e fazer com que o desenvolvimento e a exploração dos recursos naturais sejam realizados de forma equilibrada e ecologicamente sustentável. De todas as regiões brasileiras, seguramente nenhuma contou com uma participação

tão ampla dos povos indígenas e das comunidades ribeirinhas em seus processos de conquista e transformação econômica, na formação das etnias regionais e no crescimento dos núcleos urbanos.

Conforme constatado por inúmeros botânicos e pesquisadores que se aventuraram pela Amazônia ao longo dos últimos séculos, a região contribuiu e pode continuar contribuindo para a geração de riquezas por meio da exploração sustentável e, acima de tudo, responsável dos seus recursos naturais. As espécies amazônicas representam uma fonte de inspiração para um aproveitamento mais saudável e racional desse patrimônio natural no desenvolvimento de novas opções que podem propiciar novo alento à economia da região, movimentar as diferentes vertentes da indústria e, com capacidade e criatividade, gerar renda às populações locais e orgulho à região.

O mundo não presencia apenas a fome de alimentos, mas também a fome de novidades e de novas opções. A Amazônia é, sem dúvida, a região com maiores condições de suplantarem essas carências, minimizar os graves problemas decorrentes da fome e diversificar o leque de escolhas a disposição do consumidor. É importante que o processo agrícola, especialmente as atividades de pesquisa, utilize e se beneficie da ampla gama de possibilidades disponível nos diferentes sistemas ecológicos amazônicos.

Para isso, será necessário, entretanto, sair da inércia, aproveitar as experiências, inclusive aquelas decorrentes do extrativismo – um processo secular, mas que precisa

¹ Eng. Agrônomo. Consultor, Ministério do Meio Ambiente

mudar se é que se pretende realmente valorizar e usufruir de uma forma mais ampla da imensa e rica biodiversidade amazônica, de modo a proporcionar também melhores e mais dignas condições de vida às populações locais. Nesse contexto, é importante considerar que, além de um aproveitamento mais efetivo dos produtos nativos da floresta, a exemplo da borracha, castanhas, timbó e madeira – conforme ressaltado por Celestino Pesce no último século, é fundamental trabalhar as propriedades características de cada espécie, refinando e agregando valor aos produtos internos, de forma a fazermos frente e também diversificarmos os cultivos atuais, inclusive com preços mais atraentes. A Amazônia, com sua pujante riqueza, pode suprir a demanda do mercado em diferentes áreas, sendo para isso necessário avançarmos com a definição de prioridades e privilegiar investimentos. O retorno será seguro, certamente.

Considerando as dimensões continentais do país, as dificuldades econômicas e de recursos humanos e a complexidade para atingir as remotas áreas do território, a ampliação do conhecimento e a conservação da megabiodiversidade brasileira sempre estiveram acompanhadas de verdadeiros desafios. As inúmeras ações e projetos conduzidos no Brasil para o atingimento desses objetivos estiveram, de um modo geral, voltados para a cobertura de regiões geográficas específicas, seja um ecossistema, um bioma ou uma área geopolítica. Alguns poucos, entretanto, tiveram como foco o território brasileiro como um todo. Assim, vale a pena evidenciarmos, por exemplo, a destacada contribuição do alemão Karl Friedrich Philipp Von Martius, que percorreu, de julho de 1817 a junho de 1820, diversas regiões do Brasil. As várias viagens e as muitas observações permitiram a publicação de inúmeros estudos, até a monumental *Flora Brasiliensis*, iniciada em 1840 e concluída

em 1906. O trabalho de Martius e seus colaboradores só veio a ser superado agora no século XXI, por meio de um outro mega esforço, desta vez coordenado pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e que culminou com a publicação de Forzza et al. (2010) – Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, seguida do lançamento da primeira versão online da Lista de Espécies da Flora do Brasil, atual projeto Flora do Brasil 2020.

Um esforço também de dimensão nacional refere-se ao Projeto Radam, instalado em 1970 pelo Ministério de Minas e Energia e operado entre 1970 e 1985. Foi um esforço pioneiro do país na pesquisa de recursos naturais. Inicialmente voltado para a Amazônia, foi, em 1975, expandido para todo o país, já como RadamBrasil. O Projeto permitiu um amplo estudo integrado do meio físico e biótico das regiões abrangidas, com mapas temáticos sobre geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra e capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, até hoje referência para trabalhos de zoneamento ecológico.

Outra grande contribuição do século passado, que também pode ser citada nesse contexto e que muito contribui para as atividades atuais, diz respeito ao monumental *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. Esse trabalho, escrito pelo botânico português Manuel Pio Corrêa (1874-1934), foi publicado pelo Ministério da Agricultura (Sistema de Informação Agrícola – volumes 1-3 e Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal - IBDF – volumes 4-6) entre 1926 e 1978 e reeditado, posteriormente, pelo IBDF, em 1984. Organizada por verbetes e arranjados em ordem alfabética, a obra de Pio Corrêa foi de enorme utilidade para uma primeira abordagem sobre as plantas utilizadas no país.

Neste início de século outros esforços podem ser mencionados em relação à contribuição que oferecem para um uso mais amplo e efetivo do potencial representado pela megafloresta brasileira e melhoria da percepção da população sobre as vantagens do emprego de espécies nativas. Um desses esforços se refere aos trabalhos conduzidos por Kinupp e Lorenzi, especialmente com a publicação, em 2014, do "Plantas Alimentícias Não convencionais (PANC) no Brasil". Outra iniciativa, de mega repercussão, nacional e internacional, se refere exatamente a esta série "Plantas para o Futuro". Conduzida no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, esta Iniciativa envolve um ambicioso trabalho de pesquisa, com vistas a ampliar o conhecimento sobre a nossa fitodiversidade nativa, aperfeiçoar os mecanismos e as possibilidades de utilização das espécies da sociobiodiversidade, melhorar a compreensão da sociedade sobre a importância de valorização dessa riqueza, além de contribuir para aumentar a familiaridade do brasileiro com a flora nativa e favorecer as ações de conservação da biodiversidade. Esse desafio envolveu um vasto e profundo trabalho de identificação e avaliação das espécies nativas de valor econômico atual ou potencial, que, por suas características especiais, podem ser consideradas na promoção da flora regional, com a geração de novos e diferentes produtos cobiçados pelo mercado. A Iniciativa Plantas para o Futuro, organizada por região geográfica e por categoria de uso das plantas, facilita enormemente o aproveitamento dessa riqueza e a aplicação deste vasto conhecimento.

Ao melhorar o conhecimento e ao ampliar a percepção das pessoas sobre a importância e valor econômico, social e nutricional, dos componentes da biodiversidade, a Iniciativa Plantas para o Futuro destaca as vantagens do uso das espécies nativas, fazendo com que essas espécies deixem

sua condição de simples opções marginais e atinjam o mercado. Com uma efetiva atuação nas cinco grandes regiões do país, a Iniciativa vem contribuindo para uma mudança de cenário, fazendo com que as pessoas já encontrem, com maior facilidade, algumas das espécies nativas regionais priorizadas neste estudo, em sua maioria ainda desconhecidas do grande público.

Da mesma forma, como já foi observado para as regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste, cujas obras já foram finalizadas e disponibilizadas à sociedade, a rica fitodiversidade da Região Norte é também ressaltada por meio desta obra. Com base em uma ampla e exaustiva pesquisa voltada especialmente à definição das espécies consideradas mais relevantes para a região, foram iniciados os primeiros esforços para a organização da presente publicação. Entre os vários Capítulos que compõem este trabalho, conforme já mencionado na Introdução desta publicação, este Capítulo 5 é, certamente, o mais complexo e o mais extenso, o que faz com que este segmento seja considerado, definitivamente, a parte central desta obra.

Paralelamente à priorização das espécies, foram também definidos os grupos de uso empregados em cada região, aos quais as espécies foram integradas. Especificamente em relação à Região Norte foram estabelecidos nove grupos de uso, que correspondem às diferentes seções que compõem este Capítulo 5, ou seja, alimentícias, aromáticas, condimentares, corantes, fibrosas, forrageiras (subseções: Fabaceae e Poaceae), medicinais, oleaginosas e ornamentais (Tabela 1). Os grupos de uso são diferentes para cada região e foram sempre definidos em comum acordo entre a coordenação técnica regional e a coordenação nacional da Iniciativa Plantas para o Futuro.

TABELA 1 - Grupos de Uso, número de espécies priorizadas em cada grupo e número de portfólios elaborados no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro – Região Norte

Grupos de Uso	Espécies Priorizadas	Portfólios Elaborados
ALIMENTÍCIAS	47	35
AROMÁTICAS	14	10
CONDIMENTARES	07	06
CORANTES	08	07
FIBROSAS	12	10
FORAGEIRAS (Fabaceae)	05	05
FORAGEIRAS (Poaceae)	06	06
MEDICINAIS	20	16
OLEAGINOSAS	19	09
ORNAMENTAIS	21	16

Fonte: Do autor

Com 159 espécies e 120 portfólios, este Capítulo envolve uma enorme riqueza de informação, com detalhes e particularidades sobre cada uma das espécies priorizadas nesta obra. Nesse contexto, para facilitar a leitura, assim como a busca de informações sobre os grupos de uso ou sobre as espécies que integram cada seção, são apresentadas, na sequência, algumas informações relativas ao arranjo, conteúdo do capítulo e a forma de localização de dados a respeito dos grupos de uso e das espécies que integram este Capítulo.

Por coerência e para manter o mesmo padrão dos outros livros já editados, as seções e subseções que compõem este Capítulo apresentam a mesma estrutura e formato. Assim, cada seção e subseção integrante deste Capítulo é composta de um texto introdutório e, em seguida, dos portfólios das espécies priorizadas, dentro dos seus respectivos grupos de uso. Os textos introdutórios, apresentados no início de cada um dos grupos de uso ou seus subgrupos, trazem uma contextualização da relevância do respectivo grupo, com informações detalhadas sobre os aspectos metodológicos utilizados na indicação e es-

colha das espécies prioritárias, além de observações, recomendações e, ao final, um quadro com a lista das espécies priorizadas e para as quais foram elaborados portfólios. No caso específico das espécies forrageiras, estas foram divididas em duas subseções: Fabaceae e Poaceae (leguminosas e gramíneas, respectivamente). Para cada uma dessas subseções foram também elaborados textos introdutórios, com informações específicas sobre cada uma, incluindo dados relativos à história de cada família, distribuição global, com ênfase para a América do Sul, principais componentes, importância como plantas forrageiras e aspectos de conservação e manejo.

Considerando que este Capítulo aborda, fundamentalmente, espécies consideradas pouco conhecidas, negligenciadas ou subutilizadas, entendeu-se não ser pertinente a criação de hierarquia de importância entre os grupos de uso e tampouco entre as espécies priorizadas em cada um desses grupos. Assim, considerou-se mais apropriado a organização dos grupos de uso e das respectivas espécies seguindo a ordem alfabética. No caso das espécies, estas estão relacionadas de acordo com o respectivo

nome científico, devidamente reconhecido pela Flora do Brasil 2020. Considera-se que a apresentação dos portfólios por grupos de uso facilita e agiliza a busca de informações específicas por parte do usuário, tanto em relação a uma determinada espécie quanto a um uso ou manejo específico. Essa mesma preocupação com o usuário do livro tiveram os editores desde a organização da publicação relativa à Região Sul, quando decidiram pela opção dos portfólios, onde as informações são organizadas por meio de tópicos, idênticos para todas as espécies, que, além de facilitar a recuperação de informações, permite uma melhor comparação entre as espécies dentro ou entre regiões. Assim, a estrutura geral dos portfólios é composta pelos seguintes componentes: família; espécie; sinonímia; nome(s) popular(es); características botânicas; distribuição geográfica; habitat; uso econômico atual ou potencial; partes usadas; aspectos ecológicos, agrônômicos e silviculturais para o cultivo; propagação; experiências relevantes com a espécie; situação de conservação da espécie; perspectivas e recomendações; e referências citadas no texto.

Segundo a metodologia adotada pela Iniciativa Plantas para o Futuro e empregada na organização de todos os livros dessa série já editados até o presente, os textos introdutórios dos grupos de uso, assim como os textos relativos aos portfólios, foram escritos por um ou mais autores, todos especialistas e profundos conhecedores da matéria, sempre devidamente identificados, com informações relacionadas à formação acadêmica e institucional a qual pertencem. Igualmente, e seguindo os padrões adotados para os livros relativos às regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste, não houve qualquer limitação em relação ao número de autores por portfólio. Da mesma maneira, não houve também qualquer limite quanto ao número de portfólios que poderiam ser elaborados por autor. Mesmo assim, os

editores sempre tiveram a preocupação de diversificar ao máximo as autorias, o que tem permitido a incorporação de uma maior diversidade de ideias e opiniões sobre a situação e expectativa a respeito de cada espécie priorizada neste trabalho. Considerando todos os diferentes capítulos do livro, incluindo os portfólios, o livro envolveu a participação de 140 autores e coautores, o que evidencia a diversidade de especialistas e instituições envolvidas.

Outra preocupação dos editores que merece registro se refere à liberdade dada aos autores quanto ao número mínimo e máximo de páginas por portfólio, razão para a grande variação quanto à sua extensão, bem como em relação ao volume e diversidade de informações. Considerando que este livro, assim como os anteriores, trata, sobretudo, de espécies nativas consideradas de valor econômico, com diferenças notórias nos níveis de conhecimento e disponibilidade de informações sobre cada espécie em estudo, era normal imaginar a ocorrência de grande variação na extensão dos portfólios. Vale lembrar, conforme indicações em outros tópicos deste livro, que para algumas das espécies priorizadas neste estudo já existe um nível razoável de informação, ao contrário da maior parte delas, onde as informações disponíveis são ainda bastante incipientes. Mesmo tendo em vista que todos os textos constantes deste livro, seja dos capítulos, abertura das seções ou aqueles relativos aos portfólios, passaram por criteriosa revisão dos editores, a responsabilidade das informações é de seus autores.

Uma das preocupações dos editores, que também permeou a elaboração deste livro, com ênfase para este Capítulo 5, se refere às ilustrações. Neste caso, os portfólios mereceram especial destaque, haja vista a importância para que fossem devidamente ilustrados, de modo que os portfólios pudessem contribuir com a maior riqueza possível

de detalhes e particularidades específicas de cada espécie. Imagens de alta qualidade sempre foram consideradas essenciais nesta Iniciativa, especialmente quando o objetivo primordial é chamar a atenção e promover o uso dessas espécies. Tal ênfase foi considerada particularmente importante na organização dos portfólios, especialmente nos casos em que as imagens foram entendidas como fundamentais para mostrar a pujança das espécies, a exemplo dos grupos de uso relativo às espécies forrageiras e ornamentais.

Dada essa importância, houve um grande esforço por parte dos editores para a obtenção de fotos de alta resolução, um empenho coroado de pleno êxito, haja vista a qualidade da maioria das mais de 650 fotos que ilustram este capítulo. De um modo geral, procurou-se incluir, para cada espécie priorizada, foto da planta viva, em seu habitat natural ou em cultivo, bem como detalhes de flores e/ou de frutos e, em muitos casos, a morfologia do caule. Sempre que possível, os portfólios foram ainda ilustrados, entre outros, com fotos de produtos já disponíveis no comércio, a exemplo de fruto, polpa, medicamentos e artesanatos. Nos textos introdutórios a cada uma das seções deste capítulo foram incluídas fotos ilustrativas de espécies priorizadas no referido grupo de uso. Os portfólios são ainda enriquecidos com mais de 130 tabelas, que trazem importantes informações sobre a constituição de frutos e sementes, características físico-químicas, teores de óleos e perfis de ácidos graxos presentes em frutos, substâncias bioativas, aspectos nutricionais, incluindo teores de minerais e vitaminas, além de óleos essenciais presentes nas espécies priorizadas nos diferentes grupos de uso definidos para esta região.

Essa preocupação com as ilustrações é uma amostra incontestável do cuidado e esforço que tiveram os editores na organiza-

ção de cada um dos livros relativos a esta Iniciativa. Na medida em que o foco deste estudo recai exclusivamente na promoção do uso de espécies da biodiversidade nativa brasileira, de um modo geral ainda pouco conhecidas do grande público, era importante desmistificar paradigmas que envolvem cada espécie, incluindo aspectos relacionados à ocorrência em cada região, abundância, sabores e aromas, usos tradicionais e novas possibilidades e oportunidades de utilização, incluindo os seus multíusos, um dos aspectos bastante realçados em todos os livros dessa série.

Outro assunto de particular importância na elaboração deste livro se refere aos nomes científicos das espécies priorizadas e que são objeto dos portfólios que fazem parte dos grupos de uso deste Capítulo. Para oferecer maior segurança aos usuários em relação aos nomes utilizados, a Coordenação Nacional desta Iniciativa decidiu seguir o Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, publicado em 2010 e revisões posteriores, agora Flora do Brasil 2020, que se refere a um complexo e minucioso sistema online, coordenado e disponibilizado pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ. Este mesmo procedimento foi utilizado nos livros referentes às Regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste. Assim, todos os nomes científicos empregados nesta publicação são aqueles considerados aceitos e corretos pela Flora do Brasil, que pode ser consultada na página: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

Em decorrência dessas revisões que estão sendo processadas na flora brasileira, novas espécies foram incorporadas à base de dados e outras foram sinonimizadas, resultando em uma série de mudanças nos nomes científicos conhecidos, consolidados e utilizados corriqueiramente. A Tabela 2, disponibilizada no final deste texto, traz uma lista das mudanças relativas às espé-

cies priorizadas no âmbito da Região Norte. Ao longo deste trabalho, além da Flora do Brasil, foram consultados também muitos especialistas, assim como outras bases de dados, a exemplo do MOBOT, do IPNI e do NYBG, mas as decisões finais sempre acompanharam a Flora do Brasil. Já em relação às sinonímias, e considerando os ajustes em curso no âmbito da Flora do Brasil 2020, os sinônimos nem sempre estiveram disponíveis, o que exigiu dos autores dos portfólios e, também, dos editores uma ampla consulta à literatura para a confirmação dessas informações.

É importante registrar também que não foram incluídas nesta publicação quaisquer espécies constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014) classificadas nas categorias “Em perigo (EN) ou Criticamente em Perigo (CR)”.

Vale salientar, finalmente, que, além de valorizar as características internas e externas de cada espécie, conforme detalhado acima, o que deve contribuir para uma maior

utilização dessas novas opções, a maioria das espécies, particularmente aquelas priorizadas no grupo de uso das alimentícias, mesmo aquelas de uso mais generalizado, são, de modo geral, buscadas e consumidas apenas na época de safra e, predominantemente, a partir de origem extrativista ou associadas a pequenos produtores.

Desta forma, para facilitar o uso destas espécies, especialmente as fruteiras alimentícias priorizadas neste estudo, bem como chamar a atenção das pessoas sobre as épocas de floração e de frutificação de cada uma delas, empreendeu-se um enorme esforço para a organização de um calendário sazonal das principais fruteiras nativas da Região Norte e que integram os portfólios do grupo de uso das alimentícias. O objetivo do calendário é contribuir para um melhor planejamento das pessoas em relação à floração e à frutificação de cada espécie, com ênfase para a época de maior disponibilidade de frutos, favorecendo assim a observação e a colheita de frutos por parte das comunidades, cooperativas ou mesmo de ações individuais (Tabela 3).

TABELA 2 - Espécies priorizadas na Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Norte, cujos nomes científicos sofreram mudanças com a revisão da flora brasileira e publicação do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil 2010, ou revisões posteriores

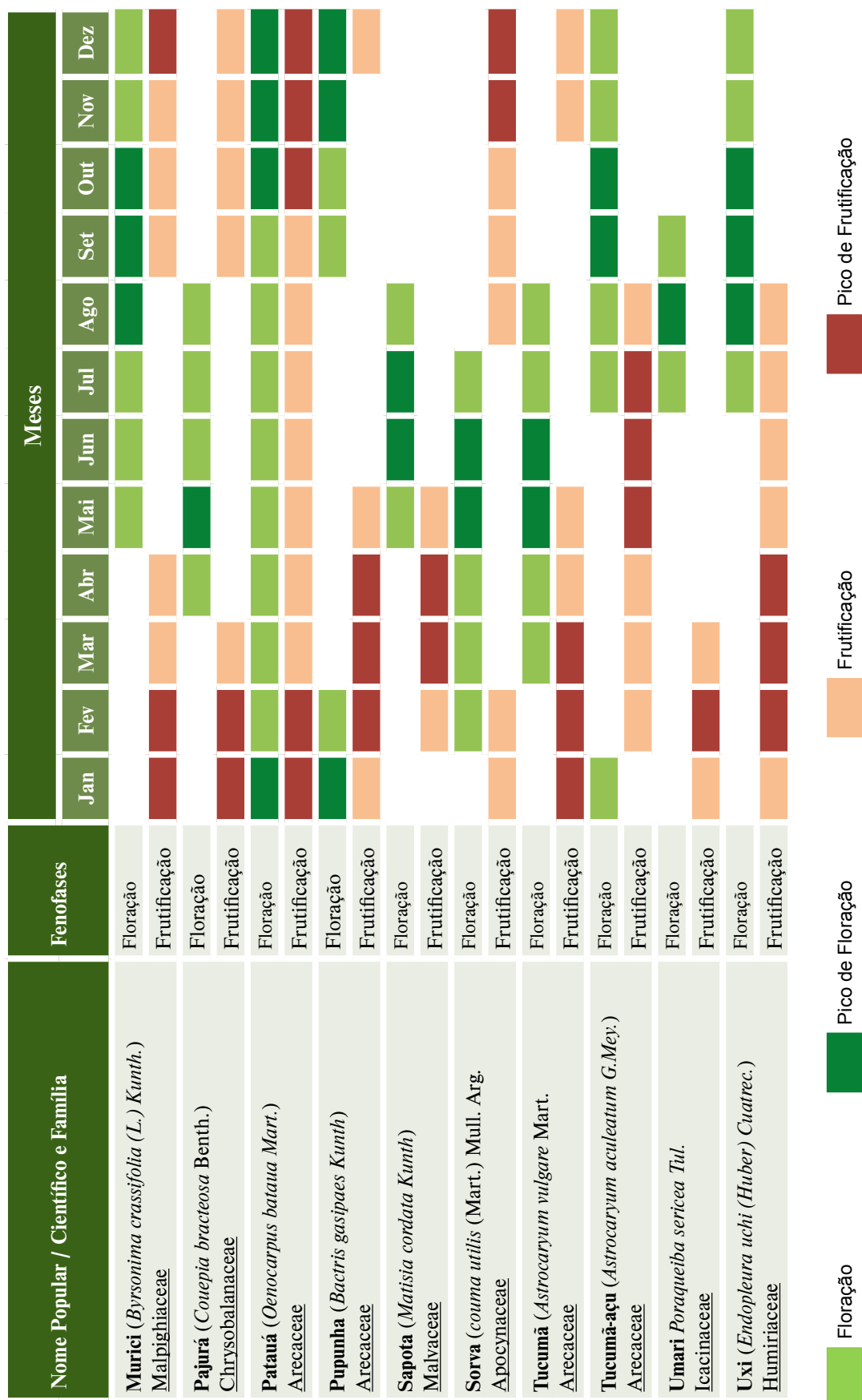
Nomes científicos utilizados até a publicação do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil	Nomes científicos utilizados nesta publicação
<i>Ananas erectifolius</i> L.B.Sm.	<i>Ananas lucidus</i> Mill.
<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth.	<i>Bibens bipinnata</i> L.
<i>Maximiliana maripa</i> (Corrêa da Serra) Drude	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.
<i>Orbignya speciosa</i> (Mart.) Barb. Rodr.	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.
<i>Dioscorea altissima</i> Lam.	<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.
<i>Orbignya speciosa</i> (Mart.) Barb. Rodr.	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.
<i>Psychotria ipecacuanha</i> (Brot.) Stokes	<i>Carapichea ipecacuanha</i> (Brot.) L. Andersson
<i>Spilanthes oleracea</i> L.	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen.
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nichols	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose
<i>Talinum triangulare</i> Willd.	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.

Fonte: Do autor

TABELA 3 - Calendário sazonal de fenofases das espécies alimentícias (frutíferas) priorizadas na Região Norte

Nome Popular / Científico e Família	Fenofases	Meses															
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez				
Abiu (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) Sapotaceae	Floração																
	Frutificação																
Açaí (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i> Mart.) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Araçá-boi (<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh) Myrtaceae	Floração																
	Frutificação																
Bacaba (<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Bacaba-de-leque (<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Bacabi (<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Bacabinha (<i>Oenocarpus minor</i> Mart.) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Bacabão (<i>Oenocarpus balickii</i> F.Kahn) Areaceae	Floração																
	Frutificação																
Bacuri (<i>Platonia insignis</i> Mart.) Clusiaceae	Floração																
	Frutificação																
Cacau-carambola (<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. Ex <i>Goudot</i>) -- Malvaceae	Floração																
	Frutificação																

Nome Popular / Científico e Família	Fenofases	Meses															
		Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez				
Cacauí (<i>Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.</i>) Malvaceae	Floração																
	Frutificação																
Cacauí (<i>Theobroma sylvestre Mart.</i>) Malvaceae	Floração																
	Frutificação																
Cajá (<i>Spondias mombin L.</i>) Anacardiaceae	Floração																
	Frutificação																
Camu-camu (<i>Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh</i>) Myrtaceae	Floração																
	Frutificação																
Castanha-de-cutia (<i>Actioa edulis Prance</i>) Chrysobalanaceae	Floração																
	Frutificação																
Castanha-de-galinha (<i>Couepia longipendula Pilg.</i>) Chrysobalanaceae	Floração																
	Frutificação																
Castanha-do-pará (<i>Bertholletia excelsa Bonpl.</i>) Lecythidaceae	Floração																
	Frutificação																
Cubiu (<i>Solanum sessiliflorum Dunal</i>) Passifloraceae	Floração																
	Frutificação																
Cupuçu (<i>Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K.Schum.</i>) - Malvaceae	Floração																
	Frutificação																
Mapati - (<i>Pourouma cecropiifolia Mart.</i>) Urticaceae	Floração																
	Frutificação																
Maracujá-do-mato (<i>Passiflora nitida Kunth</i>) Passifloraceae	Floração																
	Frutificação																
Mocambo (<i>Theobroma bicolor Bonpl.</i>) Malvaceae	Floração																
	Frutificação																



Fonte: Dos autores

Espécies Prioritárias

Capítulo 5 *Alimentícias*





ESPÉCIES ALIMENTÍCIAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

VALDELY FERREIRA KINUPP¹, LIDIO CORADIN²

O Brasil, na condição de principal país de megadiversidade, utiliza muito pouco da sua vasta riqueza botânica. Os ingredientes diferenciados mesmo na dita "Alta Gastronomia" ou "Alta Cozinha" são ainda utilizados de forma incipiente. Mesmo restaurantes mais refinados e com pegadas inovadoras de valorização dos ingredientes locais, regionais ou nacionais ainda utilizam muito pouco as espécies alimentícias nativas nos cardápios fixos ou mesmo nos cardápios diários ou sazonais. Um dos gargalos para o uso mais efetivo e real de ingredientes nativos e não convencionais é a falta de matéria-prima, cuja regularidade no fornecimento, além de quantidade e qualidade, compromete uma utilização mais efetiva. Obviamente, a demanda gera a oferta que, atrelada a informações advindas dos trabalhos de pesquisa, ensino e extensão, pode também gerar novas demandas.

Diante do potencial alimentício da flora brasileira, naturalistas e especialistas das diferentes áreas do conhecimento vem tentando, desde os tempos coloniais, sistematizar, catalogar e promover o uso da diversidade de plantas potencialmente importantes para a alimentação humana. Contudo, esse trabalho era conduzido de forma acadêmica e com circulação restrita, seja pelo escopo da obra, seja pelas limitações gráficas, de divulgação e circulação. Mesmo no século XX, as publicações disponíveis no Brasil sobre plantas com potencial alimentício eram muito escassas e de pouca envergadura, em geral abordando poucas espécies, sem receitas ou ilustrações que instigassem a curiosidade do pesquisador,

do cozinheiro ou do comensal em experimentar esses novos ingredientes. Além disso, não havia uma expressão ou sigla/abreviatura/acrônimo eufônico e midiático que congregasse esta temática de pesquisa, ensino e extensão.

Muitos desses estudos traziam em seus títulos expressões como "plantas ruderais", "ervas espontâneas", "frutas indígenas", "pomologia", "plantas úteis", "alimentos regionais", "ervas daninhas comestíveis", "ervas comestíveis", "plantas alimentícias alternativas", "plantas comestíveis silvestres", entre outros termos pouco chamativos ou convidativos. Além de limitantes geograficamente e/ou em relação às partes com usos alimentícios, essas expressões apresentavam restrições em relação a grande diversidade que deve compor a nossa alimentação cotidiana. Atualmente ainda é fácil observar o uso, por muitos autores e pesquisadores, do termo comestíveis, em oposição a alimentícias.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO, plantas alimentícias podem ser definidas como aquelas espécies que possuem uma ou mais partes ou derivados que podem ser utilizadas na alimentação humana, caso de raízes tuberosas, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes ou ainda látex, resina e goma, além de plantas ou suas partes que podem ser usadas para obtenção de óleos e gorduras alimentícias. Neste conceito podem ser incluídas também as especiarias, condimentos e aromas, uti-

¹ Biólogo. Instituto Federal da Amazônia

² Eng. Agrônomo. Consultor, Ministério do Meio Ambiente

lizadas como substitutas do sal, como edulcorantes, amaciantes de carnes, corantes alimentícios ou ainda utilizadas no fabrico de bebidas, tonificantes e infusões.

Atualmente a população utiliza uma alimentação básica muito homogênea, monótona e restrita a apenas algumas espécies vegetais. Esses hábitos contribuem, definitivamente, para que as espécies nativas sejam pouco conhecidas, negligenciadas e subutilizadas. Essa situação corroborou para o estabelecimento, nos anos 2000, da Iniciativa Plantas para o Futuro, com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade nativa e promover uma utilização mais ampla das espécies nativas de valor econômico atual ou de uso potencial. Essa iniciativa se soma a uma outra abordagem, que também busca valorizar, estimular e trazer à mesa do consumidor novas opções de plantas alimentícias, as chamadas PANCs, um acrônimo para Plantas Alimentícias Não Convencionais. Semelhantemente ao Plantas para o Futuro, o termo PANC procura incentivar e disseminar o uso de plantas pouco comuns e não corriqueiras para a grande maioria da população de uma região ou de um país, neste caso, nativas ou exóticas.

Ainda na condição de nômade, caçador e coletor, o homem utilizava uma ampla variedade de espécies para satisfazer as suas necessidades de alimento, vestuário e energia. Entretanto, à medida em que o homem foi dominando a agricultura e domesticando as plantas, foi também concentrando conhecimentos para um número cada vez mais restrito de espécies e cultivos, uma condição que foi se acentuando ao longo dos séculos e provocou uma profunda mudança no comportamento humano, abandonando a condição de nômade para se fixar em um local, o que contribuiu, de certa forma, para elevar o sedentarismo. Ao longo dos tempos, uma das grandes paixões da

humanidade, que é o comer e a comida, especialmente aquela desenvolvida a partir de ingredientes inusitados ou não convencionais, deu lugar a uma alimentação baseada em poucas espécies. Ao longo dessa caminhada o homem foi abandonando tradições e costumes e esqueceu que a melhor das comidas é a comida da "mão para a boca", a partir do uso direto de frutos, folhas, flores e miscelâneas, que podem ser coletados e consumidos in natura, uma questão de sobrevivência ou mesmo de bem-estar, com o saciar da fome, da sede e do prazer.

Nas últimas décadas, entretanto, foi possível observar algumas mudanças importantes em relação a essa situação. Um bom exemplo vem das Universidades, com o fortalecimento de algumas disciplinas relacionadas a essa temática, caso da botânica econômica, maior percepção sobre a riqueza e possibilidades de uso da flora brasileira, do valor econômico atual ou potencial de muitas espécies, da necessidade de diversificação da dieta, altamente concentrada em poucas espécies, da composição e valor nutricional quando comparado às espécies convencionais, além da preocupação com o sobrepeso e a obesidade e da necessidade de estimular à dieta diversificada. Essa nova postura da sociedade começa a ganhar espaço e força no Brasil e já é possível observar mudanças significativas nos diferentes segmentos da sociedade em relação à importância da valorização das espécies nativas, bem como sobre a necessidade de conservação de parcelas mais significativas da biodiversidade brasileira.

Atualmente já é comum observar a organização de hortas comunitárias, o cultivo de espécies não convencionais em hortas domésticas, inclusive em apartamentos, além de um crescimento exponencial na demanda por frutas, legumes e verduras nativas ou não convencionais de um modo geral. Essa demanda já começa a movi-

mentar o setor de produção, especialmente a agricultura familiar, no sentido de fazer com que essa demanda se consolide e, como consequência, crie uma regularidade na oferta. Esse contexto criará, certamente, uma nova oportunidade para as espécies nativas alcançarem o mercado e saírem da condição de cultivos marginais. Tal mudança é alimentada pela crescente organização de eventos de degustação, visitas a feiras, a produtores que cultivam essas espécies, organização de seminários sobre o assunto, além do desenvolvimento de receitas e publicação de livros com abordagem específica sobre o tema, cujas receitas já incorporam ingredientes até então raros ou desconhecidos para o grande público.

Esse novo cenário, com a preocupação da sociedade em experimentar novas opções, a possibilidade de diversificar o cardápio e trazer para a cozinha e para a mesa produtos diferenciados e mais nutritivos, saudáveis e sustentáveis, vem contribuindo fortemente para um novo momento na gastronomia do país e no dia a dia dos chefs de cozinha, que já vislumbram novos horizontes para a cozinha brasileira. Essa situação inusitada está criando também uma pressão natural sobre as universidades e instituições de pesquisa, haja vista que, de um modo geral, estamos diante de espécies pouco conhecidas e não domesticadas e para as quais há a necessidade da geração de pesquisas que solucionem os gargalos apontados em relação ao cultivo e uso de cada uma dessas espécies, agora priorizadas como futuras opções de cultivo.

Para uma considerável parcela da população esse movimento é como se fosse uma viagem ao passado, quando havia um contato mais forte e direto com a floresta, época em que se utilizava ingredientes da biodiversidade de uma forma muito mais natural, seja como alimento, fibras, aromas e fitomedicamentos. Hoje, infelizmente,

trava-se uma verdadeira batalha para o estabelecimento de cultivos orgânicos, produção e comércio, uma vez que vivemos no período do agrotóxico, onde pouco se cultivava sem o uso de doses maciças de produtos químicos. Há, entretanto, uma crescente onda por uma alimentação mais natural e menos impregnada de produtos artificiais ou que possam trazer consequências indesejáveis à saúde e ao bem-estar.

Isso tudo tem instigado os botânicos, naturalistas, ecologistas e pessoas mais preocupadas com a saúde da população e com o futuro do meio ambiente. Atualmente, assuntos ligados à alimentação, nutrição e os efeitos sobre a saúde e o modo de vida das pessoas tem se tornado tema obrigatório de congressos, simpósios e eventos científicos de um modo geral. A população está ávida por novas informações sobre esse novo mundo das plantas e de que forma elas podem contribuir para uma alimentação mais prazerosa e uma vida mais saudável. Palestras, oficinas e eventos de degustação tem se multiplicado pelo país, haja vista à crescente demanda por novas e atualizadas informações sobre as possibilidades e oportunidades de uso de novas espécies e de receitas inéditas. Isso tudo tem instigado as pessoas a pesquisarem mais sobre as plantas alimentícias, bem como de irem ao campo, às feiras e aos mercados com olhos clínicos em busca do diferente, do não convencional.

A partir disso, um novo rol de espécies, mais diversificadas e de composição nutricional diferenciada, além de novos sabores e aromas, estão emergindo e atraindo o grande público. Essa não é apenas uma mudança necessária, mas marcante e histórica. Além de agradar a população, ávida por uma mudança nos seus hábitos alimentares e estilo de vida, esta iniciativa tem sido também muito gratificante para as pessoas envolvidas na busca desses no-

vos caminhos. Ademais, essa mudança de paradigma em prol da valorização da biodiversidade brasileira tem também servido de subsídio e estímulo para diversos outros trabalhos, monografias, dissertações, teses, artigos, cartilhas, livros, documentários/vídeos, além de um importante e decisivo estímulo para agricultores repensarem e diversificarem seus cultivos.

Iniciativas como o Plantas para o Futuro e as PANCs estão se tornando um diferencial na construção de novas matrizes agrícolas locais, com a incorporação paulatina de ingredientes inusitados aos cardápios familiares e dos restaurantes. Esse trabalho de integração da biodiversidade nativa à cozinha do brasileiro tem sido crucial na organização de uma nova mesa e de refeições diárias diferenciadas, agora com a participação de novos ingredientes na preparação de aperitivos, entradas/couvert, lanches, pratos principais, bebidas diversas e sobremesas. Naturalmente, esses avanços têm favorecido os estudos relacionados à agroecologia, à solução das lacunas dos sistemas agroecológicos, bem como à efetiva incorporação de novas espécies de frutas, legumes e verduras aos agroecossistemas.

Todo esse esforço vem contribuindo para minimizar a dieta simplificada, a qual ainda estamos atrelados, e avançar no caminho de uma alimentação menos monótona e, especialmente, menos repetitiva. Essa verdadeira revolução gastronômica, que já é possível sentir na atualidade, terá reflexos ainda muito mais profundos a médio e longo prazos, onde essas novas espécies nativas, com seus traços peculiares, irão aguçar as demandas por ingredientes não convencionais. Esse vasto e promissor campo fortalecerá os diversos setores da economia, a exemplo do turismo rural, da gastronomia e da indústria alimentícia, com a incorporação de novos e inusitados ingre-

dientes nas cozinhas de pousadas, hotéis e restaurantes, além da incorporação destes ingredientes também em produtos alimentícios processados.

A valorização das espécies locais e regionais trará um novo alento aos alimentos locais, assim como irá reconhecer ainda mais o importante trabalho profissional do agricultor, responsável direto pela colocação da comida em nossa mesa. As espécies nativas, adaptadas aos diferentes ambientes têm grande potencial para incrementar as matrizes agrícolas mundiais, diversificar cardápios, minimizar a fome real e a fome oculta, além de contribuir para a conservação dos solos, das águas e dos recursos naturais de um modo geral.

A Região amazônica se constitui em um verdadeiro celeiro de espécies alimentícias. As plantas comestíveis da Amazônia estão sendo bastante estudadas por diversos grupos de pesquisa, em especial pelo Museu Paraense Emílio Goeldi, embora a maioria das informações se restrinja à taxonomia, morfologia e distribuição geográfica. Quem primeiro se interessou por essas plantas foi o botânico austríaco Adolpho Ducke, pioneiro da exploração botânica regional, que coletava inclusive as sementes e introduzia no Horto Botânico do Museu Emílio Goeldi (Belém) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RJ). Posteriormente com o trabalho consistente do botânico Paulo Bezerra Cavalcante, que por 40 anos estudou as fruteiras nativas da Amazônia, veio uma importante contribuição na forma do livro *Frutas Comestíveis da Amazônia*, até hoje uma das obras de maior impacto na literatura científica sobre as fruteiras nativas amazônicas.

As hortaliças e frutas nativas regionais desempenham um papel importante na vida das comunidades e na economia amazônica. Essas espécies vêm sendo uti-

lizadas como alimento desde muito tempo pelas populações indígenas da região. A maioria das espécies de elevado valor é considerada cultura pré-colombiana, caso do cacau (*Theobroma cacao*), da pupunha (*Bactris gasipaes*) e do guaraná (*Paullinia cupana*). Outras espécies caíram no gosto popular e, atualmente, alcançaram, inclusive, o mercado internacional, a exemplo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), porém, não possui cadeia de produção definida e a produção que abastece o mercado é ainda, exclusivamente, extrativista. Outro exemplo é o açaí (*Euterpe oleracea*), que parece ser a frutífera de maior importância alimentar para grande parte da região Norte, especialmente no estuário amazônico, onde alimenta e gera renda para centenas de famílias de pequenos agricultores e extrativistas. Atualmente a polpa de seus frutos alcança os mercados em praticamente todas as regiões do Brasil, especialmente nas regiões Sul e Sudeste.

Para selecionar espécies alimentícias prioritárias para a Região Amazônica foi criado um grupo de trabalho regional, sob a coordenação do Museu Paraense Emílio Goeldi, em parceria com diversas instituições de pesquisa regionais, que reuniu dezenas de pesquisadores e discutiu uma ampla lista de possibilidades. Partiu-se, inicialmente, de uma lista com 134 espécies, considerando-se aquelas com origem e distribuição

geográfica na região. Além de informações botânicas e de ocorrência, foi elaborado um extenso levantamento de informações relacionadas ao mercado consumidor, à cadeia produtiva e ao melhoramento genético, embora para algumas espécies os dados sejam incipientes ou não disponíveis.

Posteriormente, já após o término dos trabalhos de levantamento, avaliações, realização de workshop e envio de relatório para o Ministério do Meio Ambiente, e ainda tendo em vista o tempo decorrido desde o início dos trabalhos, bem como a condução de novos e recentes estudos e pesquisas na região, novas informações foram disponibilizadas, o que fez com que essa lista fosse revista, com acréscimos e substituições de espécies. Entre as centenas de espécies consideradas e avaliadas nesse processo, foram, finalmente, selecionadas 47 espécies, todas ponderadas como de uso atual ou potencial e prioritárias para a alimentação na Amazônia (Tabela 1). A seguir são apresentados os portfólios das espécies alimentícias, com informações sobre: família botânica, nome científico, sinonímia, nomes populares, características botânicas, distribuição geográfica, habitat, uso econômico atual ou potencial, partes usadas, aspectos ecológicos, agrônômicos e silviculturais para o cultivo, propagação, experiências relevantes com a espécie, situação de conservação da espécie e perspectivas e recomendações.

TABELA 1 - Espécies Alimentícias nativas da flora brasileira priorizadas pela Iniciativa Plantas para o Futuro para cultivo e exploração econômica na Região Norte

Nome Científico	Família	Nome popular
<i>Acioa edulis</i> Prance	Chrysobalanaceae	Castanha-de-cutia
<i>Acioa longipendula</i> Pilg.	Chrysobalanaceae	Castanha-de-galinha
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey.	Arecaceae	Tucumã-do-amazonas
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Arecaceae	Tucumã-do-pará
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Arecaceae	Pupunha
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	Castanha-do-brasil
<i>Bidens bipinnata</i> L.	Asteraceae	Carrapicho-agulha

Nome Científico	Família	Nome popular
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.	Malpighiaceae	Murici
<i>Casimirella ampla</i> (Miers) R.A.Howard	Icacinaceae	Batata-mairá
<i>Casimirella rupestris</i> (Ducke) R.A.Howard	Icacinaceae	Batata-mairá
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae	Pajurá
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg.	Apocynaceae	Sorva
<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.	Dioscoreaceae	Cará-de-espinho
<i>Dioscorea trifida</i> L.f.	Dioscoreaceae	Cará
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Humiriaceae	Uxi
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Myrtaceae	Araçá-boi
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Açaí
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Arecaceae	Açaí-solteiro
<i>Goepertia allouia</i> (Aubl.) Borchs. & S. Suárez	Marantaceae	Ariá
<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. Ex Goudot	Malvaceae	Cacau-carambola
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	Alismataceae	Mureré
<i>Matisia cordata</i> Kunth	Malvaceae	Sapota
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Arecaceae	Buriti
<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh	Myrtaceae	Camu-camu
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae	Bacaba
<i>Oenocarpus balickii</i> F.Kahn	Arecaceae	Bacabão
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Arecaceae	Patauá
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Arecaceae	Bacaba-de-leque
<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	Arecaceae	Bacabi
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Arecaceae	Bacabinha
<i>Passiflora nitida</i> Kunth	Passifloraceae	Maracujá-do-mato
<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth.	Piperaceae	Erva-de-jaboti
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae	Bacuri
<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	Icacinaceae	Umari
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Beldroega
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	Mapati
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae	Abiu
<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Solanaceae	Cubiu
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Cajá
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	Portulacaceae	Cariru
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae	Major-gomes
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Malvaceae	Cupuaçu
<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.	Malvaceae	Mocambo
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Malvaceae	Cacauí
<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	Malvaceae	Cacauí
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	Urticaceae	Urtiga
<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) J.E.Sowerby	Nymphaeaceae	Vitória-régia

Fonte: Dos autores

Acioa edulis e *A. longipendula*

Castanha-de-cutia e Castanha-de-galinha



APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA¹, ROBERVAL MONTEIRO BEZERRA DE LIMA²,
EDSON BARCELOS DA SILVA¹, MARIA GERALDA DE SOUZA¹

FAMÍLIA: Chrysobalanaceae.

ESPÉCIES: *Acioa edulis* Prance (Figura 1) e *Acioa longipendula* (Pilg.) Sothers & Prance (Figura 2).

SINONÍMIA: A espécie *A. edulis* tem como sinônimo *Couepia edulis* (Prance) Prance (Flora do Brasil, 2018a). Já *A. longipendula* tem como sinônimo *Couepia longipendula* Pilg.

NOMES POPULARES: *Acioa edulis* tem como nomes populares: castanha-de-cotia, castanha-de-cutia ou sapucainha. *Acioa longipendula* também é conhecida pelos nomes de castanha-de-galinha, castanha-pêndula ou pendulum nut.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Acioa edulis* é árvore, com altura média de 15 a 25m, copa com 12 a 15m de diâmetro, tronco com casca áspera, de coloração parda, 30 a 50cm de diâmetro. Folhas simples, alternas, pecioladas, lâmina glabra, levemente discolor, com duas glândulas próximas da base na face inferior. Formato elíptica, de 7 a 17cm de comprimento e 5 a 12cm de largura, base arredondada, ápice curtamente acuminado; nervação quase indistinta, exceto a nervura central. A inflorescência é uma panícula curta e muito ramificada, com 5cm a 10cm de comprimento, com umas 20 pequenas flores assimétricas e bissexuais (Figura 3A). Receptáculo cônico, 6-7mm de comprimento, 5 sépalas, arredondadas, 3-5mm de comprimento, pétalas brancas; os estames longos, em número de 17 a 20 e em duas fileiras; o ovário unilocular, com 2 óvulos. O fruto é uma drupa oblonga (Figura 3B), medindo 6 a 9cm por 4 a 5cm, casca rígida lenhosa, fibrosa, com 0,8 a 1,0cm de espessura. As amêndoas são elípticas de cor branca (Figura 3C), tamanho entre 4-5 por 2-3cm e peso em torno de 15-20g, representando cerca de 29% do peso do fruto (Prance, 1975; Cavalcante, 1996; Souza et al., 1996; Kinupp; Lorenzi, 2014).

Acioa longipendula apresenta hábito arbóreo, porte mediano a alto, porém em função das condições edafoclimáticas e da vegetação do local onde se encontra, apresenta altura de 4 a 30m e tronco de 10 a 40cm de diâmetro. A copa é densa, com ramos relativamente pêndulos. As folhas são simples, com 9,5 a 16cm de comprimento, pecíolo 5,0-5,9mm, alternas-dísticas, elípticas ou ovais, cartáceas, base arredondada, ápice acuminado, margem inteira e revoluta, lâmina glabra, discolor, face adaxial verde-escura e face abaxial verde-clara. Inflorescência em panículas, em pedúnculo longo, filiforme e pendente, com até 1m de comprimento. Flores vistosas devido aos numerosos estames róseo-púrpuros (Figura 4A). O fruto é

¹ Eng. Agrônoma(o). Embrapa Amazônia Ocidental

² Eng. Florestal. Embrapa Amazônia Ocidental



FIGURA 1 - Planta de *Acioa edulis*. Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Acioa edulis*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Acioa longipendula*. Fonte: Flora do Brasil

uma drupa, oval ou elipsoide (Figura 2), base e ápice arredondado, de cor verde, passando para verde-rosado, posteriormente, marrom com a maturação (Figuras 4B e C). O peso é variado, podendo-se encontrar frutos com valores médios de 28 a 48g ou, até mesmo acima de 50g. O diâmetro longitudinal médio é de 7 a 10 cm e diâmetro transversal de 5-6cm, de forma semelhante ao ovo de galinha, de onde procede o nome vulgar. Epicarpo delgado, 0,2cm, pubescente, cor esverdeada, se solta naturalmente. Mesocarpo 0,5-0,7cm de espessura, seco, fibroso, com fibras marrom-esbranquiçadas. Cálice permanente. Possui uma semente com cerca de 3x2cm de tamanho, peso entre 4-7g, rica em óleo e muito apreciada como parte comestível do fruto (Cavalcante, 1996; Souza et al., 1996; Isacksson, 2018).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:

A espécie *Acioa edulis* é nativa e endêmica no território brasileiro. Tem sua distribuição geográfica confirmada na Região Norte (Amazonas), ocorrendo na Bacia do Médio Solimões, de Coari a Tonantins, e na Bacia do Médio Purus (Mapa 1). Já a espécie *Acioa longipendula*, também endêmica no Brasil, apresenta ocorrência na Região Norte, no estado do Amazonas, frequente na região de Manaus, com registro no Médio Rio Negro, e Purus; e no Pará até a boca do Rio Trombetas, em Oriximiná (Mapa 2) (Cavalcante, 1996; Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: *Acioa edulis* tem sua distribuição geográfica concentrada no Domínio Fitogeográfico da Amazônia, onde ocorre, predominantemente, em áreas de vegetação de Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2018), especialmente na Bacia do Médio Rio Purus e cercanias de Manaus (Kinupp, Lorenzi (2014). *Acioa longipendula*, por sua vez, tem distribuição natural mais específica, ocorrendo basicamente em áreas de vegetação do tipo Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Ambas espécies, embora não sejam consideradas castanhas, são assim chamadas devido ao uso que se faz de suas amêndoas, de forma semelhante ao que ocorre com a castanha-do-brasil e a castanha-de-caju. As amêndoas são consumidas cruas, assadas, torradas, moída ou mesclada com açúcar e farinha de mandioca, processada para obtenção de leite e farinha, além da utilização em diversos tipos de receitas, como paçoca, beiju, bolo e sorvete (Figura 5) (Maravalhas et al., 1965; Kinupp; Lorenzi, 2014).

A casca do fruto de *Acioa edulis* é fibrosa, com alto teor de lignina, baixa absorção de água e alta resistência à degradação natural e altamente resistente, podendo ser aproveitada como matéria-prima para queima, confecção de carvão ou como aditivo em materiais estruturais (Assis; Pessoa 2009).

De acordo com Costa-Singh et al., (2012), as propriedades físico-químicas do óleo extraído da castanha-de-cutia são comparáveis às de óleos convencionais de boa qualidade, com considerável quantidade de compostos fenólicos totais (2,02mg/g de equivalentes de ácido gálico), 52,78% de ácidos graxos insaturados, (ácido oleico 39,04% e ácido linoleico 12,39%) e para ácidos saturados quantidades significativas de ácido palmítico (31,20%). O valor médio do teor de tocoferóis totais é de 484,50mg/kg, o que significa, de acordo com os autores, em comparação com outros óleos vegetais, que o óleo dessa castanha constitui boa fonte de tocoferóis. Os autores concluem que, por ser fonte de compostos bioativos, existe, inclusive, perspectiva de uso desse óleo como matéria-prima para indústria químicas e farmacêuticas.

FIGURA 2 - Planta de *Acioa longipendula* em ambiente natural. Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza





Rodrigues (1976) relatou que a amêndoa desengordurada de *Acioa longipendula* tem coloração clara, de ótimo sabor, com elevado teor de proteínas (32,5%), fibra bruta (10,6%) e cinza (8,3%), sendo recomendada para uso na alimentação humana e animal. O autor relatou ainda a importância do óleo produzido na amêndoa, 75% a 80%, de coloração amarelo-esverdeada e indicado para uso alimentício. Características do óleo: Índice de refração: 1,427; Densidade a 20°C: 0,9178; Ponto de fusão: 16,5°C; Ponto de solidificação: 11,0°C; Índice de acidez: 6,9%; Índice de éter: 185,5; Índice de saponificação: 192,4; Índice de iodo: 71,1; Insaponificáveis: 1,8%.



Acioa longipendula, devido ao seu porte e à bela floração rósea, tem potencial de uso também no paisagismo. Loureiro et al. (1979), descreveram a madeira dessa espécie como sendo pesada (0,9-1,0g/cm³), com cerne castanho-escuro, quase preto quando seco; alburno bege-claro, escasso, um tanto diferenciado do cerne; grão irregular; textura média, odor e sabor indistintos. Os autores relataram que a madeira é difícil de trabalhar; no entanto, pode ser usada na construção civil e naval.

PARTES USADAS: As amêndoas são consumidas como alimento humano e animal e, também, podem ser usadas na extração de óleo de boa qualidade para uso alimentício; o tronco fornece madeira para construção; a casca dos frutos pode ser usada na produção de energia; a planta inteira tem potencial ornamental.



ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As espécies *Acioa edulis* e *Acioa longipendula* adaptam-se bem em solos pobres e argilosos da floresta úmida de terra firme, com precipitação média de 2300-2500mm/anual (FAO,

FIGURA 3 - *Acioa edulis*. A) Flor; B) Frutificação; C) Detalhe de fruto em secção longitudinal. Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza



FIGURA 4 - Detalhes de inflorescência e desenvolvimento de frutos de *Acioa longipendula*. A) Flores; B) Formação inicial de fruto; e C) Cacho de frutos pendentes em longo ramo, uma alusão ao nome científico da espécie. Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza

1986). Iniciam a floração do quarto ao quinto ano após o plantio e a safra de frutos ocorre entre novembro e maio. Essas espécies toleram sombreamento, mas o desenvolvimento e a produção são maiores em condições a pleno sol. Em plantas de *Acioa edulis*, cultivadas em pleno sol, com aproximadamente 12 anos de idade, registrou-se produção média de 1250 frutos/planta. Valores de 300 a 1.000 castanhas por ano foram relatados para *Acioa longipendula* com cerca de 20 anos de idade (Souza et al., 1996). A variação na produção está relacionada principalmente às condições edafoclimáticas, sombreamento e manejo.

PROPAGAÇÃO: A propagação dessas espécies é por sementes. A semeadura é realizada diretamente em sacos plásticos. As sementes da espécie *Acioa edulis* germinam em 3 a 4 semanas, desde que efetuada a quebra de dormência por meio de um ferimento no pericarpo. Sementes inteiras demoram de 6 a 18 meses para germinar, uma vez que o epicarpo lenhoso duro, dificulta a absorção de água. Aos 6 meses de idade as mudas alcançam 40cm de altura e podem ser plantadas em local definitivo (Figura 6).

A propagação vegetativa por estaquia foi avaliada por Leandro et al. (2008), que observaram que a testemunha apresentou maior percentual de enraizamento (15%) em relação aos tratamentos com AIB. Estes autores concluem que é possível produzir mudas de castanha-de-cutia pelo método da estaquia, sem utilização de AIB, desde que se utilize estacas com folhas inteiras ou com meia-folha na porção terminal.

Com relação à *Acioa longipendula*, a semente germina facilmente, em torno de 20 dias, no período chuvoso após a queda dos frutos. De acordo Camargo et al. (2008), após a protrusão da raiz, o hipocótilo se alonga erguendo o fruto, os cotilédones se liberam do fruto, o hipocótilo se torna ereto, o epicótilo se alonga e as primeiras folhas se expandem simultaneamente.



FIGURA 5 - Sorvete de *Acioa edulis*. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

da Embrapa, localizada em uma floresta densa de terra firme a noroeste da cidade de Manaus, AM, em dez parcelas de 1ha, foi encontrada em 4 parcelas (40% de frequência relativa), com abundância total de 16 indivíduos, o que dá uma densidade de 1,6 indivíduo/ha. O diâmetro a altura do peito (DAP) variou de 11cm a 38cm e altura das plantas de 12m a 22m. Dos 16 indivíduos, 11 foram encontrados nos platôs.

Nos últimos anos, no estado do Amazonas, tem sido concedido diversos incentivos para o estabelecimento de plantios de ambas as espécies em sistema de consórcio com outras espécies frutíferas nativas. Plantios com a espécie *Acioa edulis*, com quatro anos de idade, já iniciaram a frutificação, e o interesse pelo plantio dessa espécie tem aumentado entre os produtores das comunidades rurais da região. Atualmente, estudos estão em andamento visando a ampliação do projeto para atender essa demanda também em outras regiões.

Outra maneira para obtenção de mudas é o transplântio de mudas desenvolvidas sob a copa das árvores de ambas espécies. As mudas são coletadas e transplantadas para sacos plásticos, que são mantidos em viveiros até o completo desenvolvimento das mesmas. A taxa de sobrevivência observada é acima de 70%.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Mesmo considerando-se a distribuição geográfica relativamente restrita dessas duas espécies, nenhuma delas chegou a ser avaliada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora quanto ao grau de ameaça, o que, em princípio, reflete que ambas espécies não estão sob condição de ameaça. Tanto *Acioa edulis* quanto *Acioa longipendula* estão classificadas apenas como espécies não avaliadas (NE, sigla em inglês). Além do mais, e mesmo considerando-se a falta de dados a respeito da presença dessas espécies em Unidades de Conservação (UCs), tanto federais quanto estaduais, entende-se que as espécies estejam representadas em UCs existentes em suas áreas de distribuição natural, o que pode contribuir fortemente para garantir uma conservação a longo prazo das espécies no que tange à sua conservação *in situ*. Na condição *ex situ*, existem acessos na coleção da Embrapa em Manaus, AM.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Estas castanhas são saborosas e apresentam grande potencial para uso na alimentação, semelhante ao uso dado a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.). No entanto, a inserção no mercado atualmente é insignificante e uma das razões é a falta de plantios comerciais. Elas apresentam a vantagem de boa pro-

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES

COM AS ESPÉCIES: Estudos realizados na coleção da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus/AM, avaliando-se o desenvolvimento em altura de plantas de *Acioa edulis*, em condições de pleno sol, mostrou incremento anual de 3,1m e 0,89m aos 15 e 19 anos de idade, respectivamente, estando na idade atual (19 anos) com altura de 17m.

Quanto à espécie *Acioa longipendula*, inventário realizado por Silva (2010), na área experimental

dução e precocidade, pois no quarto ano já iniciam a frutificação. A recomendação seria a condução de pesquisas, incluindo aspectos agrônômicos e estudos químicos e nutricionais, de modo a facilitar o cultivo e a comercialização dessas espécies.

FIGURA 6 - Detalhes da germinação de *Acioa longipendula* em diferentes fases de desenvolvimento, até a formação de muda



Acioa edulis e *A. longipendula*

Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza

REFERÊNCIAS

ASSIS O.B.G.; PESSOA, J.D.C. Evaluation of fibrous structure of cutia nut (*Couepia edulis* Prance) Shell. **Acta Amazônica**, 39(4), 979-984, 2009.

CAMARGO, J.L.C. et al. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia**. Manaus: INPA, 2008. 168 p.

- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém, PA: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279p. (Coleção Adolpho Ducke).
- COSTA-SINGH, T.; BITENCOURT, T.B.; JORGE, N. Caracterização e compostos bioativos do óleo da castanha-de-cutia (*Couepia edulis*). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 71(1), 61-68, 2012.
- FLORA DO BRASIL. **Acioa in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB34620>>. Acesso em: 21 Ago. 2018a.
- FLORA do BRASIL. *Couepia in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB47984>>. Acesso em: 15 Ago. 2018b.
- KINUPP, V.F; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.
- ISACKSSON, I.G.L. **Morfologia de frutos, sementes e plântulas de espécies neotropicais de Chrysobanaceae como suporte filogenético**. 2018. 145f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- LEANDRO, R.C.; YUYAMA, K. Enraizamento de estacas de castanha-de-cutia com uso de ácido indolbutírico. **Acta Amazônica**, 38(4), 597-602, 2008.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. *Couepis longipendula* Pilger (Chrysobalanaceae). In: LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: CNPq/ INPA, 1979. v.1. p.112-113.
- MARAVALHAS, N.; RODRIGUEZ, W. A.; SILVA, M. L. **"Castanha Pendula" ou castanha de galinha" (*Couepia longipendula* Pilg.): valor econômico**. Manaus: INPA, 1965. p. 9-12. (Série Química. Publicação n. 9).
- PRANCE, G.T. The correct name for castanha de cutia (*Couepia edulis* (Prance) Prance Chrysobalanaceae. **Acta Amazônica**, 5(2), 143-145, 1975.
- PRANCE, G.T. New and interesting Chrysobalanaceae from Amazônia. **Acta Amazônica**, 2(1), 7-16, 1972.
- RODRIGUES, W. Castanha de galinha. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERES ECONOMICO DE LA FLORA AMAZONICA, 1972, Belém, PA. **[Anais...]**. Turrialba: IICA-Tropicós, 1976. p. 229-230. (Informes de conferencias, cursos y reuniones, 93).
- SILVA, K. E. **Florística e estrutura espacial: 15 hectares de parcelas permanentes na floresta de terra firme na Amazônia Central**. 2010. 89f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SOTHERS, CA. et al. Taxonomic novelties in neotropical Chrysobalanaceae: towards a monophyletic *Couepia*. **Phytotaxa**, 172(2), 176-200, 2014.
- SOUZA, A.G.C. et al. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. 204 p. (Biblioteca Botânica Brasileira, 1).

Astrocaryum aculeatum e *A. vulgare*

Tucumã-do-amazonas e tucumã-do-pará

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA²,
LAURA FIGUEIREDO ABREU³, NÁDIA ELÍGIA NUNES PINTO PARACAMPO⁴

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Astrocaryum aculeatum* G. Mey e *Astrocaryum vulgare* Mart.

SINONÍMIA: Para *A. aculeatum* são citadas as sinonímias *Astrocaryum aureum* Griseb.; *A. candescens* Barb. Rodr.; *A. chambira* Burret; *A. jucuma* Linden; *A. macrocarpum* Huber; *A. manaense* Barb. Rodr.; *A. princeps* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *aurantiacum* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *flavum* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *sulphureum* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *vitellinum* Barb. Rodr.; *A. tucuma* Mart. Já para a espécie *A. vulgare* são citados os sinônimos *Astrocaryum awarra* de Vriese; *A. guianense* Splitg. ex Mart.; *A. segregatum* Drude; *A. tucumoides* Drude (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: No Norte do Brasil *A. aculeatum* pode ser chamada de tucumã, tucumã-do-amazonas, tucumã-açu, tucumã-arara, tucumã-uaçu-rana, tucumã-piririca, tucumã-piranga, tucum-açu, tucum-bravo, tucum-da-serra, tucum-do-mato, tucum-purupuru e jabarana. No caso de *A. vulgare* de tucumã, tucumã-do-pará, tucum-piranga, tucum-da-mata, tucumai e tucum-bravo (Henderson et al., 1995; Lorenzi et al., 2004).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *A. aculeatum* tem caule monoestipe, ereto com presença ou ausência de espinhos negros, de tamanhos e formas variáveis, 8 a 30m de altura e 12 a 40cm de diâmetro, (Figura 1A); apresenta de 8 a 24 folhas por planta, sendo pinadas, reduplicadas e ascendentes, de 4 a 5 metros de comprimento e com espinhos em toda a extensão; a folha possui bainha e pecíolo de 1,8 a 3,7m, raque de 1,4 a 6,4m de comprimento e de 73 a 130 pares pinas lineares arranjadas em agrupamentos dispostos em diferentes planos; inflorescência interfoliar, ramificada e ereta contendo 375 a 432 ráquias distribuídas em pedúnculo de 0,3 a 0,7m de comprimento, sendo coberta por uma bráctea lenhosa, peduncular e espinhosa de 1,4 a 2,2m de comprimento; Os cachos são grandes e contêm centenas de frutos do tipo drupa subglobosa a elipsoide (Figura 1B), com epicarpo liso ou quebradiço, duro e de cor variável, peso de 30 a 150g, de 3 a 8cm de comprimento e de 2,5 a 5,6cm de diâmetro; tem mesocarpo carnoso, fibroso a levemente fibroso, oleaginoso e co-

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal de Lavras

³ Química Industrial. Embrapa Amazônia Oriental

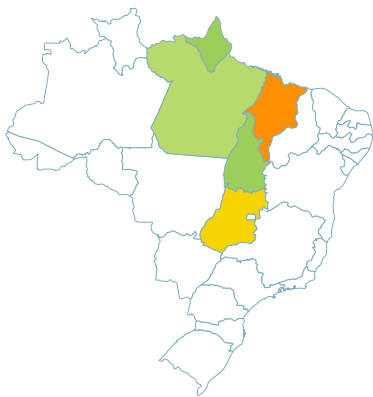
⁴ Eng. Química. Embrapa Amazônia Oriental

mestível, de coloração indo do amarelo ao vermelho; endocarpo preto, consistente e pétreo, pesando de 20 a 90g (Kahn; Millán, 1992; Henderson; Scariot, 1993; Lorenzi et al., 2004; Barcelar-Lima et al., 2006; Dransfield et al., 2008).

Astrocaryum vulgare possui espinhos pretos e flexíveis em quase todas as partes, de tamanhos variáveis, no estipe onde formam anéis da base até o capitel de folhas, porém ocorre planta inermis; o caule é cespitoso (Figura 2A), emitindo de 0 a 18 perfilhos e, algumas vezes, monocaule, de porte médio, com 4 a 15m de altura e 15 a 20cm de diâmetro; tem folhas pinadas com inserção quase ereta, de 5 a 7m de comprimento, bainha e pecíolo de 1 a 2m de comprimento com 73 a 120 pares de pinas lineares, irregularmente distribuídas, com 8 a 16 por planta; inflorescência interfoliar, ereta com pedúnculo de 0,9 a 1m de comprimento e 116 ráquias; bráctea peduncular espinhosa, de 1 a 1,3m de comprimento; com até treze cachos (Figura 2B) por planta contendo 568 frutos; o fruto é uma drupa, globosa a elíptica, de 3,1 a 5,4cm de comprimento e de 2,5 a 4,8cm de diâmetro, com epicarpo liso, de coloração indo do amarelo ao vermelho; mesocarpo carnoso, fibroso a pouco fibroso, adocicado ou não, indo do creme ao alaranjado (Figura 3); endocarpo duro e lignificado de



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Astrocaryum aculeatum*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Astrocaryum vulgare*. Fonte: Flora do Brasil

1,5 a 10mm de espessura, semente única, arredondada, podendo-se encontrar frutos sem semente ou até com duas sementes por fruto (Cavalcante, 1991; Henderson et al., 1995; Oliveira et al., 2003; Lorenzi et al., 2004; Kahn, 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *A. aculeatum* é endêmica do Brasil. No território nacional ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1). Possui grandes concentrações no Amazonas, provável centro de origem e diversidade (Kahn, 2008; Macêdo et al., 2015; Flora do Brasil, 2017). *A. vulgare* não é endêmica e, no Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás) (Mapa 2), com predomínio no lado Oriental, especialmente no estado do Pará, possível centro de origem e diversidade (Cavalcante, 1991; Villachica et al., 1996; Flora do Brasil, 2017).

HABITAT: Essas espécies são pioneiras, sendo comuns em áreas alteradas ou que sofreram ação antrópica (Figura 4); típicas de clima tropical úmido, com predominância em áreas de terra firme, de solos bem drenados e de baixa fertilidade (Lleras et al., 1983; Costa et al., 2005; Cymerys, 2005; Khan, 2008). *A. aculeatum* ocorre em florestas ombrófila e menos densas em pequenas densidades e em capoeiras, savanas, campos ruprestres, pastagens abandonadas e às margens de estradas em maior número (Cavalcante, 1991; Lorenzi et al., 2004;). *A. vulgare* ocorre em áreas antrópicas, no cerrado, em capoeiras e em floresta de terra firme, vegetando em solos de boa drenagem; ocorre também em solos hidromórficos e xerofíticos, onde emite menos estipes (Villachica et al., 1996; Cymerys, 2005; Flora do Brasil, 2017).



FIGURA 1 - Plantas de *Astrocaryum aculeatum*. (A) Em cultivo; B) Na fase de frutificação. Fonte: Julcéia Camillo (A) e Socorro Padilha (B)

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na região Norte, os tucumãs são importantes fontes de alimentos (Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015). Seus frutos têm uso econômico atual com participação crescente no agronegócio dessa região, especialmente nos estados do Amazonas e Pará, onde são comercializados para consumo in natura, da polpa e para a extração de óleo (Figura 5).

A polpa é usada de diferentes formas, in natura, em pasta ou fatia em recheios de sanduiches, pães e tapiocas ou ainda na forma de polpa em refrescos sorvetes, picolés, néctares, bolos, geleias, cremes e doces (Villachica et al., 1996; Revilla, 2000; Flor, 2013).

Os frutos dessas espécies são altamente oleaginosos, possuem composição variável (Tabela 1) e apresentam grande potencial para exploração agroindustrial. A parte comestível (casca+polpa) é uma rica fonte de lipídios, carboidratos e carotenoides, classificando como fruto de elevado valor energético, sendo um pouco menor que os da macaúba, que apresentam 404kcal/100g (Taco, 2011). Além disso, contêm alto teor de vitamina A, quantidades significativas de fibras e de vitaminas B, além de α e β -caroteno (Souza; Marinho, 2010). A polpa de *A. vulgare* é rica em potássio e fósforo, contendo em cada 100g, de 401 e 53 mg, respectivamente, além de manganês (0,55mg), ferro (0,6 mg), sódio (4 mg), cobre (0,39 mg) e zinco (0,9 mg), entre outros (Taco, 2011). Ainda com relação à vitamina A e, de acordo com estudos coordenados pelo Projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição – Projeto BFN, pode-se encontrar, na polpa dos frutos, teores dessa vitamina da ordem de 1180 unidades por 100g de polpa (Beltrame et al., 2018).

TABELA 1 - Composição físico-química da parte comestível dos frutos de tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*) em fatias e de tucumã-do-Pará (*A. vulgare*), em base úmida

Amostra	Tucumã-do-amazonas ⁶	Tucumã-do-pará ^{1,2,3,4,5}
Umidade (%)	40,73 ± 5,1	44,9 a 57,17
Cinzas (%)	1,96 ± 0,23	1,1 a 2,53
Lipídios (%)	37,42 ± 2,70	15,68 a 40,49
Proteínas (%)	3,76 ± 0,06	1,65 a 3,54
Fibras (%)	4,16 ± 0,02	4,71* a 12,70**
Carboidratos (%)	11,97 ± 0,40	8,54 a 26,50
Energia (kcal/100g)	399,70 ± 1,41	225,68 a 412,73
Carotenoides (µg/g)	102,86 ± 7,18	17,23 a 402,61

Fonte: ¹Abreu et al. (2008); ²Xavier (2012); ³Taco (2011); ⁴Ferreira et al. (2008); ⁵Yuyama et al. (2008); ⁶Flor (2013). *Fibra detergente ácido; ** Fibra dietética

Da parte comestível (casca+polpa) e da amêndoa dos frutos dos tucumãs são obtidos diferentes tipos de óleos comestíveis (Tabela 2) de rendimentos e composições diferentes, de excelente qualidade, sendo considerados superiores aos obtidos do coco e do dendê (Ferreira et al., 2008; Pesce, 2009). O óleo da polpa tem coloração amarela, enquanto o

FIGURA 2 - Plantas de *Astrocaryum vulgare*. A) Em ambiente natural; B) Com cachos de frutos maduros. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA (A) e Socorro Padilha (B)

FIGURA 3 - Frutos de *Astrocaryum vulgare* mostrando a coloração alaranjada da polpa

Fonte: Socorro Padilha

da amêndoa é transparente, ambos possuem características organolépticas e nutritivas de excelente valor para as indústrias alimentícia e de cosméticos, bem como na fabricação de ração animal (Cavalcante, 1991; Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005; Macêdo et al., 2015).

Estudos indicam que *A. vulgare* tem maior teor de lipídios que *A. aculeatum*, mas com variações entre 5 e 34%, em base úmida. Além de um número limitado de dados na literatura, deve-se considerar que alguns estudos analisaram somente a polpa, o que leva a uma estimativa maior para os valores de lipídios, em relação aos estudos que analisaram conjuntamente a casca e a polpa, devido à reconhecida dificuldade de separação dos mesmos.

Os óleos obtidos da parte comestível tanto de *A. vulgare* como de *A. aculeatum* são, predominantemente, constituídos por ácidos graxos insaturados, em especial o ácido oleico, monoinsaturado, comparando-se à composição do azeite de oliva extra virgem ou óleo de canola (Taco, 2011). O teor de ácidos poli-insaturados é superior no óleo de *A. aculeatum*. Entretanto, destaca-se a presença de ácido linolênico no óleo de *A. vulgare*, que é um ácido essencial, ou seja, que não pode ser sintetizado pelo organismo.

Como alimento, o fruto ou o óleo de tucumã são importantes fontes de pró-vitamina A (β -caroteno) e antioxidantes (Tabela 3); de vitamina E contendo pelo menos seis tipos de tocoferóis no óleo; vitamina B2 e fitoesteróis (Tabela 4) (Rosso; Mercadante, 2007; Bony et al., 2012;).



FIGURA 4 - Plantas de *A. vulgare* em área de vegetação antrópica. Fonte: Socorro Padilha

TABELA 2 - Composição em ácidos graxos do óleo da parte comestível dos frutos de tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*) e tucumã-do-Pará (*A. vulgare*)

Ácido Graxo	Nome Comum	Tucumã-do-amazonas ⁵	Tucumã-do-pará ^{1, 2*, 3, 4}
		%	
C10:0	Cáprico	-	0,8
C14:0	Mirístico	-	0,13
C16:0	Palmítico	7,38	20,87 a 24,56
C 18:0	Esteárico	5,28	3,55 a 7,81
C19:0	<i>n</i> -Nonadecílico	-	2,63
C 20:0	Araquídico	2,01	1,64
C 22:0	Behênico	-	0,13
C 24:0	Lignocérico	-	0,13
C 18:1	Oleico	73,28	63,12 a 67,62
C 18:1	<i>cis</i> -Vacênico	-	1,2
C 20:1	Gadoleico	-	0,40
C18:2	Linoleico	11,75	1,97 a 4,49
C18:3	α -Linolênico	-	2,25 a 3,81

Fonte: ¹Xavier (2012); ²Taco (2011); ³Bony et al. (2012); ⁴Ferreira et al. (2008); ⁵Vasconcelos (2010). *Valores convertidos para %

TABELA 3 - Carotenoides identificados e quantificados na polpa de tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*) e no óleo de tucumã-do-pará (*A. vulgare*)

Carotenoides	Tucumã-do-amazonas ² (µg/g)	Tucumã-do-pará ¹ (µg/g)
Fitoeno	–	133,9
<i>cis</i> -fitoflueno	–	61,7
<i>cis</i> -β-caroteno	–	6,0
<i>all-trans</i> -fitoflueno	–	9,3
<i>all-trans</i> -β-caroteno	47,36	747,7
<i>all-trans</i> -α-caroteno	1,68	40,4
<i>all-trans</i> -β-criptoxantina	1,64	–
13- <i>cis</i> -β-caroteno	1,60	–
<i>all-trans</i> -α-criptoxantina	1,30	–
Zeaxantina	1,02	–
<i>all-trans</i> -luteína	0,79	–
<i>cis</i> -γ-caroteno 3	0,89	–
15- <i>cis</i> -β-caroteno	0,80	36,2
5,8-epoxi-β-caroteno	0,76	–
<i>cis</i> -β-zeacaroteno	0,65	–
<i>cis</i> -β-zeacaroteno 1	0,60	–
<i>all-trans</i> -δ-caroteno	0,52	–
<i>all-trans</i> -β-zeacaroteno	0,44	–
13- <i>cis</i> -β-caroteno	–	36,2
£-caroteno 1	–	36,8
£-caroteno 2	–	93,2
£-caroteno 3	–	20,9
<i>cis</i> -δ-caroteno	–	1,5
<i>all-trans</i> -δ-caroteno	–	5,1
<i>all-trans</i> -γ-caroteno	0,35	–
<i>all-trans</i> -neoxantina	0,26	–
<i>cis</i> -violaxantina	0,24	–
<i>cis</i> -neoxantina	0,18	–
<i>all-trans</i> -zeaxantina	0,16	–
<i>all-trans</i> -£-caroteno	0,14	–
<i>cis</i> -luteína	0,04	–
γ-caroteno 1	–	13,5
γ-caroteno 2	–	19,4
Carotenoides Totais	82,65	1637,1

Fonte: ¹Bony et al. (2012); ²Rosso e Mercadante (2007)

As amêndoas dos frutos de *A. vulgare* e *A. aculeatum*, assim como a parte comestível, são fontes ricas em lipídios e carboidratos, destacando-se o teor de fibras. Apesar da amêndoa do *A. vulgare* ser mais rica em lipídios e carboidratos, a amêndoa do *A. aculeatum* é mais energética, tendo em vista o elevado valor de fibras do *A. vulgare*, equivalente a mais de 85% dos carboidratos totais (Tabela 5). Há a prevalência de ácidos graxos saturados na composição das amêndoas de *A. vulgare* e de *A. aculeatum*, acima de 85% (Tabela 6). O teor de ácido láurico na amêndoa de tucumã ($\geq 50\%$) é superior ao encontrado no óleo de coco ($\approx 40\%$).

TABELA 4 - Fitoesteróis identificados no óleo e vitaminas B quantificadas na polpa de tucumã-do-Pará (*A. vulgare*)

Fitoesteróis	Óleo ($\mu\text{g/g}$) ¹	Polpa ($\mu\text{g}/100\text{g}$) ²
Escaleno	58,8 \pm 8,5	-
Campesterol	133,2 \pm 4,2	-
Estigmasterol	66,1 \pm 5,0	-
β -sitosterol	488,2 \pm 23,8	-
Isofucosterol	45,5 \pm 2,6	-
Cicloeucaenol	63,5 \pm 5,5	-
Arundoin	241,9 \pm 11,6	-
Cicloartenol	170,3 \pm 16,7	-
24-metilenocicloartanol	20,4 \pm 3,8	-
fern-9(11)-en-3-ol	37,8 \pm 6,0	-
Tiamina (B1)	-	0,050 \pm 0,008
Riboflavina (B2)	-	0,183 \pm 0,034
	1497,2 \pm 90,1	1497,2 \pm 90,1

Fonte: ¹Bony et al. (2012); ²Lima et al. (2011)

TABELA 5 - Composição físico-química média de amêndoas de tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*) e tucumã-do-pará (*A. vulgare*), em base seca

Amostra	Tucumã-do-amazonas ^{2*}	Tucumã-do-pará ¹
Cinzas (%)	2,02	1,47
Lipídios (%)	16,72	22,05
Proteínas (%)	5,13	7,29
Fibras (%)	22,50	59,02
Carboidratos (%)	55,81	69,19
Energia (kcal/100g)	304,24	268,29

Fonte: ¹Abreu et al. (2008); ²Pantoja e Regiane (2006). *Valores convertidos em base seca

Além disso, o tucumã é muito rico em compostos bioativos, como polifenóis, o que confere ao fruto propriedades antimicrobianas. Jobim et al. (2014) verificaram que os extratos hidroalcoólicos do epicarpo e do mesocarpo de *A. aculeatum* foram ativos contra três espécies de bactérias Gram-positivas (*Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Listeria mono-*

cytogenes) e uma espécie de fungo (*Candida albicans*). Constatou-se, ainda, a presença de flavonoides, taninos, alcaloides, saponinas e esteroides pela prospecção fitoquímica desses extratos, o que sugeriu potencial biotecnológico dessa espécie para a indústria farmacêutica, cosmética e de alimentos (Azevedo, 2016).

TABELA 6 - Composição em ácidos graxos da gordura da amêndoa de tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*) e tucumã-do-pará (*A. vulgare*)

Ácido Graxo	Nome Comum	Tucumã-do-amazonas ^{2,3}	Tucumã-do-pará ¹
		%	
C8:0	Caprílico	1,30 a 2,03	1,93
C10:0	Cáprico	1,83 a 4,4	1,95
C12:0	Láurico	48,9 a 51,42	50,16
C14:0	Mirístico	21,6 a 26,09	24,44
C16:0	Palmítico	5,55 a 6,4	6,21
C 18:0	Esteárico	1,7 a 2,36	2,34
C20:0	Araquídico	-	0,10
C24:0	Lignocérico	-	0,06
C 18:1	Oleico	5,97 a 13,2	8,36
C18:2	Linoleico	2,09 a 2,5	4,16

Fonte: ¹Bora et al., 2001; ²Barbosa et al. (2009); ³Pastore-Junior et al. (2008)

Nas feiras livres e mercados de Manaus os frutos de tucumã são encontrados em maiores volumes nos meses de janeiro a abril e seus preços variam conforme o tamanho, coloração e sabor. A comercialização inicia-se com a coleta dos frutos, em seguida é negociado entre fornecedores e compradores até chegar aos consumidores, que atribuem ao tucumã diversas finalidades predominando o uso na culinária. Os melhores frutos são comercializados em dúzias com preço entre R\$ 3,00 a R\$ 6,00 e os demais em cento ou sacas de 20kg, cujos preços variam entre R\$ 60 a R\$ 120, sendo que os menores e os de qualidade inferior são descascados e despulpados. A polpa é comercializada em sacos plásticos de 1kg com preço entre R\$ 30,00 a R\$ 50,00. Entretanto, não é frequente o beneficiamento do fruto pelo produtor, uma vez que agrega maior valor e encarece o produto para o atravessador (Viana et al., 2010). A polpa desidratada e pulverizada pode ser armazenada e consumida por até 150 dias sem perder suas propriedades (Yuyama et al., 2008). Já nos mercados de Belém/PA os frutos são comercializados in natura ou na forma de polpa processada. Os frutos são comercializados em litro ao custo de R\$ 3,00 a R\$ 10,00 ou em sacos contendo dez unidades, a preços menores. A polpa processada e congelada é vendida em saco plástico de 1kg, com preço entre R\$ 10,00 e R\$ 15,00, sendo a variação associada a qualidade dos frutos (Cymerys, 2005).

A produção de frutos dessas espécies provém exclusivamente do extrativismo. Existem estimativas de que na capital do Amazonas são comercializadas mais de 400t de fruto/ano, com comércio crescente a fim de atender uma gama de utilizações, o que evidencia a necessidade de aumentar o volume da produção (Macêdo et al., 2015). No Amazonas, 25 municípios, além de outros nos estados do Pará e Roraima, são responsáveis por abaste-

**A****B****C****D**

cer o mercado de frutos de tucumã em quase todos os meses do ano, enquanto no Pará o volume de produção ainda é pequeno (Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015). No Amazonas o consumo da polpa gera como resíduo o caroço, que contém a amêndoa e de onde se extrai óleo de excelente qualidade, sendo usado nas indústrias cosméticas e farmacêuticas. O endocarpo é outro componente do caroço e muito utilizado na fabricação de bijuterias finas, que alcançam excelente valor.

PARTES USADAS: Principalmente a polpa dos frutos como alimento (Figura 6). As folhas novas são usadas na extração de fibras de altas resistências em artesanatos; os estipes são usados em pequenas construções e o palmito é comestível; os frutos ainda têm várias aplicações, o mesocarpo é comestível e o endocarpo é utilizado em artesanatos; as sementes, por sua vez, são empregadas na produção de óleo e na confecção de bijuterias finas (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

São espécies pioneiras, indicadas para a recuperação de solos degradados e com potencial para serem integradas em sistemas agroflorestais. Em solos pobres e degradados *A. aculeatum* ocorre de 10 a 100 indivíduos adultos por hectare (Costa et al., 2005). Em populações naturais e espontâneas, *A. vulgare* ocorre em manchas, sendo

FIGURA 5 - Uso alimentício da polpa de tucumã. A) Frutos comercializados em feira livre, in natura ou polpa fatiada; B) Polpa congelada; C) Bolo e refresco; D) Vata-pá com azeite de tucumã. Fonte: Socorro Padilha (A,B,C) e Fabiola Damasceno (D)

difícil precisar a densidade, possivelmente de 20 a 100 plantas por hectare. Seus frutos são importantes na alimentação e manutenção de animais silvestres caso de arara, papagaio, tucano, macaco, mutum, anta, veado, caititu, queixada, quatipuru, cutia, paca e tatu. O padrão de dispersão primário dessas espécies consiste em uma chuva de sementes, concentrada no raio de projeção da copa, enquanto a secundária é feita por roedores (Costa et al., 2005; Cymerys, 2005).

A espécie *A. vulgare* floresce entre os meses de março a julho e frutifica de novembro a abril, com mais de 16 inflorescências/planta/ano; se for bem manejada, pode frutificar o ano inteiro. É planta monoica, protogínica e alógama. As flores pistiladas têm a antese vespertina; o odor, néctar e pólen são os atrativos de vários insetos, como os himenópteros e os coleópteros, sendo a polinização entomófila feita por Nitidulidae (*Mystrops* sp1, sp2 e sp3) e Curculionidae (*Terires minusculus*), Erihinae e Baridinae. Os dispersores das sementes são porcos do mato, caititus e cutias e os predadores coleópteros e roedores (Oliveira et al., 2003; Cymerys, 2005).

Astrocaryum aculeatum tem floração de julho a janeiro e frutificação de fevereiro a agosto, com 2 a 12 inflorescências/planta/ano. É planta monoica, protogínica e predominantemente alógama; a antese das flores femininas é vespertina; o odor e pólen são os atrativos de inúmeros visitantes, sendo os coleópteros os mais comuns. Os dispersores são as cutias, mas a maior dispersão é realizada por agroextrativistas (Barcelar-Lima et al., 2006; Macêdo et al., 2015).

Os estudos agronômicos são escassos, entretanto, diversas instituições de pesquisa da Região Norte vêm realizando trabalhos para promover a domesticação e o domínio tecnológico para o cultivo destas espécies. São espécies perenes, de crescimento lento (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015). Para maior êxito no cultivo recomenda-se a coleta de frutos em populações naturais de matrizes com características desejáveis, a exemplo de alta produção e rendimento de frutos, frutos grandes e pesados e com alta porcentagem de polpa, sem fibra, com polpa adocicada e alto teor de óleo (Macêdo et al., 2015).

Estudos recentes permitiram a identificação de plantas com alta produção de frutos e alto teor de óleo na polpa no Banco Ativo de Germoplasma de Tucumã da Embrapa (Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015). Como *A. vulgare* guarda semelhança com a pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K), sugere-se o uso do mesmo manejo agronômico, com espaçamento variando de 5 a 6m, em sistemas agroflorestais ou silvipastoris (Villachica et al., 1996; Macêdo et al., 2015).

As safras dessas espécies ocorrem nos seis primeiros meses do ano, com alta produção de janeiro a março (*A. vulgare*) e de abril a junho (*A. aculeatum*). Os cachos são colhidos completamente maduros (quanto tiverem frutos no chão), com o auxílio de uma vara contendo na ponta um gancho ou podão bem amolado, com corte na base do cacho, semelhante à forma da colheita do dendê (Cymerys, 2005).

Para *A. aculeatum* a frutificação inicia por volta do 5º ano após o plantio, quando as plantas atingem de 6 a 9m de altura. Uma palmeira adulta pode produzir até 16 cachos, com 100 a 358 frutos e peso de fruto entre 20 a 100g. A produção mínima é de 27kg de frutos/planta/ano com estimativa de produtividade de 2,1t de frutos/ha/ano (Costa et al., 2005; Ramos, 2014; Macêdo et al., 2015).

Astrocaryum vulgare frutifica a partir do 4º de plantio, quando as plantas apresentam de 1,5 a 5m de altura. Uma planta adulta deve produzir de três a cinco cachos, com peso de 10 a 30kg/cacho e de 200 a 400frutos/cacho. A produção pode alcançar 50kg de frutos/planta/ano com estimativa de produtividade de 13,9 a 20t de frutos/ha/ano (Villachica et al., 1996; Cymerys, 2005).

PROPAGAÇÃO: De maneira geral, a propagação é realizada por meio de sementes, que possuem dormência, o que caracteriza uma germinação lenta, irregular, de baixa porcentagem e crescimento lento das plântulas (Lorenzi et al., 2004; Macêdo et al., 2015). A dormência pode ser influenciada pela espessura do endocarpo pétreo que as envolve e pelo estágio de maturação dos frutos (Figura 7A) (Nascimento; Carvalho, 2009). Contudo, pode ser superada pela despolpa dos frutos (Figura 7B), secagem das sementes, seguida de hidratação e retirada do endocarpo. O pirênio, chamado de caroço, é a unidade de propagação correspondente ao endocarpo+semente que apresenta tamanhos diferentes (Figura 7C) que, na maioria das vezes, contém uma semente. Vários estudos estão em andamento para reduzir e uniformizar a germinação dessas espécies (Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015; Nascimento; Oliveira, 2016).

Cada quilograma de frutos de *A. aculeatum* contém de 10 a 50 sementes, que devem ser colhidas de cachos maduros, pois na maturação fisiológica germinam mais rápido. Sem a retirada do endocarpo a germinação pode levar entre 730 a 1044 dias (Koebernik, 1971). Já após a secagem, remoção do endocarpo e hidratação por 15 dias em água, a germinação finaliza entre 120 a 187 dias após a sementeira, com até 70% de germinação (Ferreira; Gentil, 2006). A posição de sementeira mais adequada é com o poro germinativo voltado para o lado, formando um ângulo de 90º em relação ao solo e cobertas por uma camada de 1cm de substrato e mantidas sob viveiro coberto. O substrato mais adequado é composto por areia+serragem curtida, na proporção de 1:1 (Elias et al., 2006). Após a emergência as plântulas devem ser colocadas em sacos de polietileno preto, contendo terraço, adubo comercial para hortaliças, esterco bovino curtido na proporção de 3:1:1. As plantas estarão prontas para serem levadas ao campo quando tiverem quatro a cinco folhas (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015).

Outro processo que vem sendo estudado é a germinação in vitro de embriões zigóticos de *A. aculeatum*, a fim de acelerar, uniformizar e elevar a taxa de germinação (Macêdo et al., 2015). Esse método representa uma ferramenta promissora no desenvolvimento de métodos para a reprodução integral e em larga escala de genótipos elite.

No caso de *A. vulgare*, além da propagação por sementes é possível efetuar também a propagação assexuada, por meio da coleta de perfilhos (Nascimento; Oliveira, 2011). Entretanto, apesar de trabalhosa, a propagação por sementes ainda é mais usada. Em um quilograma de frutos existe por volta de 50 sementes, que são semeadas com endocarpo e a germinação demora entre oito meses a três anos e, mesmo assim, em alguns casos



FIGURA 6 - Frutos de *A. aculeatum*, com detalhe da polpa amarela. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

não germinam (Cymerys, 2005; Nascimento; Carvalho, 2009). Entretanto, sementes submetidas a tratamento térmico (40°C) por 60 dias, germinam em 180 dias (Villachica et al., 1996). Outra forma é dispor as sementes para secar em temperatura ambiente até soltarem o endocarpo. Em seguida os endocarpos são retirados por equipamento mecânico (morsa) e as amêndoas hidratadas por 12 dias, com troca diária da água, o que pode resultar em uma taxa de germinação acima de 43%, aos 365 dias. As plântulas, antes da abertura do primeiro par de folhas, devem ser colocadas em sacos de polietileno preto perfurados, nas dimensões de 18x35cm, contendo substrato composto por terra preta e cama de aviário curtida na proporção de 3:2 e mantidas com irrigação diária e em local sombreado. Após quinze dias da repicagem as mudas devem ser mantidas em viveiro rústico, em local não encharcado, com raleamento da sombra por até 9 meses, quando atingem o ponto de plantio (Figura 7D) (Oliveira et al., 2015).

Recomenda-se a coleta de sementes de várias plantas de uma mesma população, assim como de populações de outros locais, de forma a garantir a diversidade genética (Macedo et al., 2015). O método de propagação assexuada é muito trabalhoso e difícil, uma vez que os perfilhos estão fortemente aderidos à planta-mãe e têm escasso enraizamento (Villachica et al., 1996). Contudo, esse método vem sendo aperfeiçoado na Embrapa Amazônia Oriental, já sendo possível a obtenção de mudas prontas para o plantio definitivo após 180 dias da retirada do perfilho (Nascimento; Oliveira, 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Na região Norte frutos de *A. aculeatum* e *A. vulgare* são importantes fontes de alimentos. No estado do Amazonas, mais precisamente em Manaus, a diversificação do uso da polpa in natura de *A. aculeatum* em sanduíches e tapiocas, a partir de 1990, proporcionou um aumento significativo na demanda pela polpa em fatias, despertando o interesse dos agricultores pelo manejo das populações naturais e no cultivo da espécie. Atualmente, o tucumã é um dos símbolos que melhor representam o estado do Amazonas. É uma forma de viabilizar cultivos e enriquecer populações naturais, bem como, de fortalecer ações de manejo e melhoramento in situ e ex situ.

Para *A. aculeatum* foram iniciadas ações de manejo e melhoramento in situ no sítio Pindorama, na localidade Rio Preto da Eva, a 80km de Manaus. Este trabalho conta com a parceria entre produtores extrativistas e tem por finalidade aumentar a produção de frutos de alta qualidade (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015). Foram monitoradas neste local, aproximadamente, 272 plantas durante dois anos, sendo propostas as seguintes ações de manejo: limpeza da vegetação em volta das plantas para facilitar a coleta dos cachos; manutenção de espaçamento acima de 2m entre plantas; eliminação de plantas indesejáveis (altas demais, com poucos cachos, de pesos reduzidos e com frutos de qualidade inferior ao mercado de polpa in natura); permanência de certa quantidade de cachos de plantas desejáveis na área para facilitar a regeneração natural e manutenção da fauna; eliminação de outras espécies de tucumã (*A. acaule*) com características indesejáveis, visando evitar a obtenção de híbridos interespecíficos e; controle quinzenal da produção de cachos. Nesse local foram identificadas também plantas com alta produtividade e qualidade de frutos que foram selecionadas para colheita de sementes. Em 2005, por meio de uma parceria entre a Universidade Federal do Amazonas e a Embrapa Amazônia Ocidental, foram iniciadas as primeiras ações visando o melhoramento genético dessa espécie, cujos primeiros experimentos foram instalados em 2008 (Lopes et al., 2009). Recentemente, foram catalogadas 290 matrizes com características desejáveis, envolvendo 16 populações em 15 municípios amazonenses, visando o fornecimento de sementes para plantios voltados ao mercado de polpa in natura (Macêdo et al., 2015).

Outro estudo está sendo conduzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, com o objetivo de agregar mais valor à polpa de *A. aculeatum*, que visa à conservação da polpa e a elaboração da pasta de tucumã (Flor, 2013). Nesse trabalho foi constatado que a polpa de tucumã, minimamente processada e branqueada no vapor, pode ser estocada a 4°C por até 20 dias sem grandes alterações nos principais atributos de qualidade da polpa, a exemplo da coloração, textura e teor de carotenoides. A formulação de vários tipos de pasta da polpa de tucumã apresentou alta aceitabilidade, sendo uma alternativa viável para incentivar o consumo dos frutos dessa palmeira.

No caso de *A. vulgare* as tentativas para oferecer subsídios à domesticação foram iniciadas ainda na década de 1980, com a realização de expedições de coleta de material propagativo (frutos e perfilhos) em vários locais da Amazônia (Lima; Costa, 1991). A coleta foi direcionada para matrizes com qualidade para a produção de frutos in natura (Lima et al., 1986) e os materiais coletados foram usados na instalação do primeiro Banco Ativo de Germoplasma dessa espécie, BAG - Tucumã, na Embrapa Amazônia Oriental. As plantas conservadas no BAG já foram avaliadas para várias características morfo-agronômicas, resultando na identificação de matrizes desejáveis para a produção de frutos, além da produção de óleo na polpa e amêndoa (Oliveira et al., 2015). Como ainda não existem cultivares registradas, as matrizes poderão fornecer sementes para plantios comerciais, que pode ser considerado o marco inicial do programa de melhoramento genético, além de fornecer material de pesquisa para diversas outras instituições.

Com base nos frutos colhidos no BAG-Tucumã, o Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu um produto similar ao azeite de dendê, denominado de azeite de tucumã virgem, com utilização no preparo de vários alimentos, caso do vatapá. Esse produto obteve boa aceitação sensorial, sem diferenças significativas quando compa-

rado ao tradicional prato preparado com azeite de dendê (Damasceno; Batista, 2009). Estas mesmas amostras de frutos apresentaram elevados teores dos carotenoides, caso da violaxantina, fitoeno, neoxantina e zeacaroteno, com reconhecido potencial antioxidante em frutos de casca amarela e laranjada (Xavier, 2012; Cardoso, 2014).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES:

Na região Norte a conservação dessas espécies tem sido feita na forma in situ, on farm e ex situ. A conservação in situ vem sendo praticada com o manejo de suas populações naturais, basicamente para *A. aculeatum* e não requer grandes investimentos (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015). Para *A. vulgare*, apesar de as populações naturais apresentarem ampla diversidade genética (Villachica et al., 1996), observa-se atualmente fortes ameaças, principalmente nas áreas antropizadas, devido ao avanço das áreas de pastagem, substituição de áreas de capoeira por outras culturas alimentares (mandioca, milho, feijão) e o avanço da urbanização, com a instalação de novos empreendimentos. Entretanto, esse tipo de ação participativa envolvendo agroextrativistas e comunidades tradicionais vem se mostrando uma boa alternativa de conservação dessas espécies, uma vez que evita os custos permanentes de manutenção de um banco ex situ. A conservação on farm dessas espécies vem sendo efetuada em sítios e quintais produtivos, pois o manejo das populações espontâneas também não requer grandes investimentos (Macêdo et al., 2015).



FIGURA 7 - A) Frutificação de *Astrocaryum vulgare*; B) Despolpa de frutos; C) Sementes; D) Mudas prontas para plantio definitivo. Fonte: Society Palm (A) e Socorro Padilha (B, C, D)

FIGURA 8 - Conservação ex situ de *Astrocaryum vulgare* em Banco Ativo de Germoplasma

Fonte: Socorro Padilha

A conservação ex situ vem sendo realizada por instituições de pesquisa. O BAG-Tucumã, instalado na Embrapa Amazônia Oriental, encontra-se registrado no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGEN e possui mais de 200 acessos, incluindo acessos de *A. aculeatum*, dos quais 32 possuem mais de 30 anos de plantio (Figura 8). Nesse banco de germoplasma todos os acessos vêm sendo caracterizados e avaliados para vários caracteres morfológicos, agronômicos, físico-químicos e por marcadores moleculares (Oliveira et al., 2015). A Embrapa Amazônia Ocidental instalou, recentemente, um Banco de Germoplasma de *A. aculeatum*, sendo constituído por 50 acessos, os quais ainda estão em fase vegetativa. Existem registros também de uma coleção de *A. vulgare* estabelecida pelo INPA, constituída por 20 acessos, com alto teor de vitamina A (Villachica et al., 1996).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *A. aculeatum* e *A. vulgare* apresentam excelentes perspectivas para o mercado de frutos in natura, polpa processada e óleo, sendo detectado aumento anual dessas demandas, especialmente para *A. aculeatum*. O extrativismo ainda é responsável pelo abastecimento desses mercados, sendo necessário aumentar o volume de produção, seja pelo manejo sustentável das populações naturais ou pelo cultivo em escala comercial. Entretanto, essas espécies são carentes de informações sobre manejo sustentável, em especial sobre técnicas agronômicas que possam subsidiar o cultivo, a exemplo da germinação e produção de mudas, espaçamento, adubação e tratos culturais.

Em função do potencial econômico e do mercado promissor para os frutos destas espécies, produtores agroextrativistas vêm realizando manejo de populações espontâneas de *A. aculeatum* no estado do Amazonas, com base apenas no conhecimento empírico. Assim, é urgente o desenvolvimento de técnicas que viabilizem o manejo sustentável dessas populações, com divulgação das melhores técnicas para cultivo. No Pará, entretanto, as prioridades devem ser voltadas para garantir a existências das populações de *A. vulgare*.

Acredita-se que em futuro próximo essas espécies poderão ser cultivadas como componentes de sistemas agroflorestais. Contudo, para que isso aconteça é necessário o desenvolvimento de pesquisas nas diferentes áreas do conhecimento (botânica, agrônômica, alimentícia, comercial), de forma a obter avanços significativos que venham a subsidiar o cultivo dessas espécies em escala comercial.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.F.; OLIVEIRA, M.S.P; PARACAMPO, N.E. N.P.; DAMASCENO, F.S.; BATISTA, R.S.M. Estimativa de produtividade de óleo da polpa de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em coleção de germoplasma. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos, 2. **Anais**. Brasília: Embrapa – Cenargen, 2008. p. 213.

AZEVEDO, S.C.M. **Estudo do potencial biotecnológico da polpa de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) in natura e da conservação das suas propriedades nutricionais em embalagens a vácuo**. 2016. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.

BELTRAME, D.M.; OLIVEIRA, C.N.S., CORADIN, L. **Biodiversidade brasileira: novas possibilidades e oportunidades**. Ministério da Educação (no prelo), 2018.

BARCELAR-LIMA, C.G.; MENDONÇA, M.S de; BARBOSA, T.C. T.S. Morfologia Floral de uma População de Tucumã, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (Arecaceae) na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, 36(4), 407-412, 2006.

BONY, E.; BOUDARD, F.; BRAT, P.; DUSSOSSOY, E.; PORTET, K.; POUCHERET, P.; GIAIMIS, J.; MICHEL, A. Awara (*Astrocaryum vulgare* M.) pulp oil: Chemical characterization, and anti-inflammatory properties in a mice model of endotoxic shock and a rat model of pulmonary inflammation. **Fitoterapia**, 83, 33-43, 2012.

BORA, P.S.; NARAIN, N.; ROCHA, R.V.M.; OLIVEIRA-MONTEIRO, A.C.; AZEVEDO-MOREIRA, R. Characterisation of the oil and protein fractions of tucuma (*Astrocaryum vulgare* Mart.) fruit pulp and seed kernel. **Cienc. Tecnol. Aliment.** 3(2), 111- 116, 2001.

CARDOSO, T.N. **Análise espectrofotométrica de carotenoide em polpa de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.)**. 2014. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Pará, Belém.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.

COSTA, J.R.; VAN LEEUWEN, J.; COSTA, J.A. **Tucumã-do-amazonas**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 209-214.

CYMERYS, M. Tucumã-do-pará. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 209-214.

DAMASCENO, F.S.; BATISTA, R.S.M. **Obtenção do azeite de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) e sua viabilidade como substituto do azeite de dendê (*Elaeis guineensis*)**. 2009. 71p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade do Estado do Pará, Belém.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera palmarum: the evolution and classification of palms**. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 732p. 2008.

ELIAS, M.E.A.; FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. **Acta Amazônica**, 36(3), 385-388, 2006.

FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Extração, embebição e germinação de semente de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). **Acta Amazonica**, 36(2), 141-146, 2006.

FERREIRA, E.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S.; SILVEIRA, CS. **caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart)**. **Alim. Nutr.**, 19(4), 427-433, 2008.

FLOR, N.S. **Conservação da polpa e elaboração da pasta de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Meyer)**. 2013. 54f. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas Amazonicas, Manaus.

FLORA DO BRASIL. Arecaceae in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15670>>. Acesso em: 16 Fev. 2017.

HENDERSON, A.; SCARIOT, A. A Flora da Reserva Ducke, I: Palmae (Arecaceae). **Acta Amazônica**, 23(4), 349-369, 1993.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 352 p. 1995.

JOBIM, M.L. et al. Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism. **Microbiological Research**, 169, 314-323, 2014.

KAHN, F. Las palmeras en America del Sur. The Genus *Astrocaryum* (Arecaceae). **Revista Peruana de Biología**, 15, 31-48, 2008.

KAHN, F.; MILLÁN, B. *Astrocaryum* (Palmae) in Amazonia a preliminary treatment. **Bull. Inst. Fr. Etudes Andines**, 21(2), 459-531, 1992.

KOEBERNIK, J. Germination of palm seed. **Principes**, 15(4), 134-137, 1971.

LLERAS, E.; GIACOMETTI, D. C.; CORADIN, L. **Áreas críticas de distribución de**

palmas en las Americas para colecta, evaluación y conservación. In: Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de América Tropical. Turrialba: FAO, 1983. p. 67-101.

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia Brasileira.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 191 p. (Documentos, 58).

LIMA, A.L.S.; LIMA, K.S.C.; GODOY, R.L.O.; ARAÚJO, L.M.; PACHECO, S. Aplicação de baixas doses de radiação ionizante no fruto brasileiro tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.). **Acta Amazônica**, 41(3), 377-382, 2011.

LIMA, R.R.L.; TRASSATO, L.C.; COELHO, V. **O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) principais características e potencialidade agroindustrial.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. 27p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 75).

LOPES, T.G.; MACÊDO, J.L.V.; LOPES, R.; LEEUWEN, J.V.; RAMOS, S.L.F.R.; BERNARDES, L.G. Domesticação e melhoramento do tucumã-do-amazonas. In: BORÉM, A; LOPES, M.T.G; CLEMENT, C. (editores). **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas.** Viçosa, MG, p. 425-442, 2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas.** Nova Odessa - SP, Ed. Plantarum, 432 pp.

MACÊDO, J.L.V.; RAMOS, S.L.F.; LOPES, M.T.G.; COSTA, J.R.; LEEUWEN, J.V.; LIMA, R.M.B.; SILVA, P.P. Tucumã-do-amazonas. In: LOPES, R. (org.). **Palmeiras nativas do Brasil.** Brasília, DR: Embrapa, cap.12, 369-393p. 2015.

NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U. Germinação de sementes de tucumã submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência. In: Simpósio de Recursos Genéticos Para América Latina y el Caribe, 7. **Anais.** Pucón: INIA, 2009. p. 167-168.

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P. **Técnica para produção de mudas de tucumanzeiro-do-pará.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 282).

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P. **Produção de mudas de tucumanzeiro-do-pará (*Astrocaryum vulgare*) por perfilhos.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 230).

OLIVEIRA, M.S.P.; ABREU, L.F.; NASCIMENTO, W.M.O.; PARACAMPO, N.E.N.P. **Tucumã-do-pará.** In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. (editores técnicos). Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 13, p. 395-432.

OLIVEIRA, M.S.P.; COUTURIER, G.; BESERRA, P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, 17(3), 343-353, 2003.

PANTOJA, N.V.; REGIANE, A.M. Estudo do fruto do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para obtenção de óleo e síntese de biodiesel. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 29, 2006, Águas de Lindóia. **Anais...Águas de Lindóia:** SBQ. 2006.

PASTORE-JUNIOR, F.; ARAUJO, V.F.; PETRY, A.C.; ECHEVERRIA, R.M.; FERNANDES, E.C. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética: uma abordagem química** - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia/Florian Pastore Jr. (coord.); Vanessa Fernandes de Araújo [et. al.];- Brasília, 2008. 244 p.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Rev. e Atual/Celestino Pesce: Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.

RAMOS, S.L.F. **Estrutura genética e fluxo genico em populações naturais de tucumã-do-amazonas por meio de microssatélites visando o manejo e conservação da espécie**. 2014. 124f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

REVILLA, J. **Plantas da Amazônia: oportunidade econômica e sustentável. 1a ed. Programa de desenvolvimento empresarial e tecnológico**. Manaus, AM. 405p. 2000.

ROSSO, V.V.; MERCADANTE, A.Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55, 5062-5072, 2007.

SOUZA, R.O.S.; MARINHO, H.A. Determinação de caroteoides com e sem pró-vitamin A de três espécies de tucumã no estado do Amazonas (*Astrocaryum vulgare*, *A. aculeatum* e *A. acaule*). In: Jornada de Iniciação Científica PIBIC, 19, 2010, Manaus. **Resumos...**, Manaus: [Inpa], 2010.

TACO - **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA – UNICAMP - 4. ed. rev. e ampl.. --Campinas: NEPAUNICAMP, 2011.161 p.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. ***Astrocaryum* spp.** Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em maio de 2017.

VASCONCELOS, B.E.C. **Avaliação das características físicas, químicas e nutricionais dos óleos do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *Astrocaryum vulgare*) obtidos com CO₂ pressurizado**. 2010. 112f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

VIANA, A.L.; SOUZA, C.S.C.R.; SANTOS, I.N.L.; SOUZA, J.G.; CASTRO, A.P. Aspectos gerais da comercialização do tucumã nas feiras da cidade de Manaus, Amazonas. In: Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia, 1. **Anais...**, Manaus, Amazonas. 15-18 jun., p2. 2010.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

XAVIER, L A. **Composição em ácidos graxos e carotenoides totais de frutos de seis diferentes variedades de tucumã (*Astrocaryum vulgare* mart.)**. 2012. 64f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Pará, Belém.

YUYAMA, L.K.O. MAEDA, R.N.; PANTOJA, L.; AGUIAR, J.P.L; MARINHO, H.A. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, 28(2), 408-412, 2008.

Bactris gasipaes

Pupunha

RODRIGO BARROS ROCHA¹, CHARLES ROLAND CLEMENT², VÍCTOR MOUZINHO SPINELLI¹,
VÍCTOR FERREIRA DE SOUZA³, ANDRÉ ROSTAND RAMALHO³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Bactris gasipaes* Kunth.

A espécie apresenta duas variedades *Bactris gasipaes* Kunth var. *gasipaes* e *Bactris gasipaes* var. *chichagui* (H.Karst.) A.J.Hend. (Flora do Brasil, 2018).

SINÔNIMIA: *Bactris gasipaes* H.B.K.; *Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey; *Guilielma speciosa* Martius; *Guilielma utilis* Oersted (Henderson, 2000).

NOMES POPULARES: No Brasil, a palmeira é mais conhecida como pupunha; na Bolívia, como tembe e palmeira-de-castilho; na Bolívia e Equador como chonta; na Colômbia como chontaduro ou cachipay; na Costa Rica, Guatemala e Nicarágua como pejibaye; na Guiana como paripie, paréou ou piba; no Panamá com pisbae; no Perú como pijuayo; na Venezuela como gachipaes; e em países de língua inglesa de peach palm e pewa nut (Mora-Urpí et al., 1997; Ferreira, 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A pupunha é uma espécie predominantemente alógama e diploide ($2x=2n=30$) (Röser, 1999; Picanço-Rodrigues et al., 2015). Essa palmeira é multicaule (Figura 1) e um estipe pode atingir mais de 20m de altura, com 15 a 30cm de diâmetro e entrenós com 1 a 30cm de comprimento (Mora-Urpí et al., 1997). Podem ser encontradas plantas com e sem espinhos, sendo que aquelas que possuem espinhos apresentam variação em comprimento e quantidade, podendo aparecer em toda extensão da planta ou somente nos folíolos das folhas. A pupunha possui sistema radicular fasciculado e superficial, compostos por raízes primárias, secundárias, terciárias e quaternárias, cobertas por pelos absorventes, com distribuição de aproximadamente 75% das raízes nos primeiros 20cm do solo (Fonseca et al., 2001; Clement et al., 2009c; Lopes et al., 2014). As folhas tenras não expandidas, localizadas acima do meristema, formam o palmito, e uma coroa de 15 a 25 folhas pinadas são sustentadas no ápice do estipe, com folíolos inseridos em diferentes ângulos. A espécie é monóica, apresenta flores femininas e masculinas na mesma inflorescência, que se desenvolve nas axilas das folhas senescentes (Figura 2). Os cachos podem conter entre 50 e 1000 frutos e pesar de 1 a 25Kg. Os frutos são drupas que pesam entre 0,5 a 250g, com formato variando de globoso, ovoide ou elipsoide e, quando maduros, possuem epicarpo

¹ Biólogo. Embrapa Rondônia

² Biólogo. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

³ Eng. Agrônomo. Embrapa Rondônia

FIGURA 1 - *Bactris gasipaes* em cultivo

Fonte: Julcéia Camillo

distribuídas desde o centro-leste do Pará até os Andes no Sul da Amazônia; o segundo, engloba plantas com frutos pequenos de 1,0 a 1,5cm de comprimento por 1,0 a 1,4cm de diâmetro, distribuídas ao norte dos Andes, na Colômbia e Venezuela, incluindo os vales dos rios Cauca e Magdalena; já o terceiro tipo, inclui plantas com frutos pequenos de 1,5 a 2,9cm de comprimento por 1,4 a 2,8cm de diâmetro, com distribuição na Colômbia, Equador, Peru e no Brasil, sendo encontradas plantas no sul da Amazonas, Acre e Rondônia. O terceiro tipo é simpátrico com o primeiro tipo no sudoeste da Amazônia e foi reclassificado como sendo as populações de domesticação incipiente (Clement et al., 2009b; Cristo-Araújo et al., 2013).

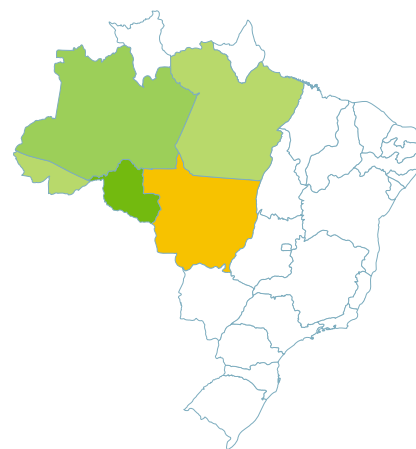
Trabalhos recentes apoiam a hipótese de Huber, 1904, de que a pupunha foi domesticada na região sudoeste da Amazônia em regiões da Bolívia e do Peru, próximas à Cordilheira dos Andes (Clement et al., 2009a; Cristo-Araújo et al., 2013; Galluzzi et al., 2015; Clement

fibroso, que varia de cor, que pode ser vermelha, laranja ou amarela, e um mesocarpo amiláceo a oleoso, com um endocarpo envolvendo um endosperma fibroso e oleoso (Figura 3) (Mora-Urpí et al., 1997). De acordo com o tamanho dos seus frutos, as populações de pupunha podem ser classificadas em três categorias, que são: microcarpa (com frutos pequenos – de 10 a 20g), mesocarpo (frutos médios – de 20 a 70g) e macrocarpo (frutos maiores que 70g) (Clement et al., 2009c).

Inicialmente, as populações de pupunha foram reunidas em duas variedades botânicas: *B. gasipaes* var. *chichagui* (H. Karsten) Henderson, que inclui todas as populações silvestres com frutos pequenos (0,5 a 10g) e *B. gasipaes*, que inclui todas as populações domesticadas de pupunhas com frutos grandes (10 a 250g), que são as raças microcarpa, mesocarpo e macrocarpa. Henderson (2000) apresentou evidências de que as populações cultivadas se originaram a partir da variedade *chichagui*, cujas plantas são classificadas de acordo com a existência de três tipos de frutos: o primeiro tipo inclui plantas com frutos muito pequenos de 0,9 a 1,6cm de comprimento por 0,5 a 1,5cm de diâmetro,

et al., 2017). Avaliações fenotípicas, bioquímicas e moleculares têm sido empregadas para o estudo de divergência genética e da estrutura populacional de *Bactris gasipaes* (Hernández-Ugalde et al., 2011; Alves-Pereira et al., 2012; Graefe et al., 2013; Galluzzi et al., 2015). No Sudoeste da Amazônia existe a variedade *chichagui* tipo 1 (Henderson, 2000; Cristo-Araújo et al., 2013), que foi domesticada pelos povos indígenas por um longo período, criando numerosas raças primitivas, incluindo populações sem espinhos encontradas em diversas áreas de ocorrência da espécie. Existem três suposições sobre as razões da domesticação e em diferentes momentos ao longo do processo diferentes razões poderiam ser mais ou menos importantes: o uso da madeira (para fabricação de artefatos de caça, pesca e construção), o uso dos frutos oleosos (como fonte de energia) e o uso dos frutos amiláceos. Uma vez que esses frutos passaram a ser objeto de seleção, pode-se dizer que o aumento de amido no mesocarpo foi consequência direta da seleção para maior tamanho do fruto (Mora-Urpí, 1999; Hernández-Ugalde et al., 2011).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Durante o processo de domesticação a pupunha se dispersou para a região nordeste da Amazônia pelos rios Madeira e Amazonas, até o litoral atlântico e para o noroeste da bacia do Alto Rio Madeira e para a bacia do rio Ucayali, de onde foi dispersa em todo o oeste da Amazônia, norte da América do Sul e para a América Central (Rodrigues et al., 2004). A pupunha foi cultivada em uma ampla área geográfica nos tempos pré-colombianos, em uma faixa territorial que se estendeu no sentido Norte-Sul, do centro da Bolívia até o nordeste de Honduras e, no sentido Leste-Oeste, da foz do rio Amazonas até a costa do Oceano Pacífico, no Equador e na Colômbia (Mora-Urpí et al., 1997; Patiño, 2002). Atualmente pode ser encontrada até o norte do México e em algumas Ilhas do Caribe, tendo sido levada também para outros continentes. No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: A pupunha é uma palmeira neotropical que apresenta uma grande diversidade morfológica em suas populações silvestres e cultivadas (Mora-Urpí et al., 1997; Clement et al., 2017). A alta adaptabilidade dessa palmácea à diferentes condições edafoclimáticas é uma característica associada à sua ampla distribuição geográfica nas regiões tropicais da América Latina (Clement et al., 2017). Apresenta maior produtividade em solos relativamente profundos, férteis e bem drenados, em locais de baixa e média altitude (abaixo de 800m acima do nível do mar), com precipitação abundante e bem distribuída, com temperaturas médias acima de 24°C. Apresenta uma boa adaptação a solos de baixa fertilidade, solos lateríticos e solos ácidos saturados de alumínio, e uma baixa tolerância a solos encharcados (Mora-Urpí et al., 1997). Habita o domínio fitogeográfico da Amazônia, nos tipos vegetacionais Área Antrópica, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2018).



FIGURA 2 - Floração e frutificação de *Bactris gasipaes*. A) Inflorescência; B) Cacho com frutos imaturos. Fonte: Rodrigo Barros Rocha

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Dentre as palmeiras da região Amazônica, a pupunha contribui para a nutrição humana, uma vez que é rica em carboidratos, proteínas, gorduras, fibras, vários elementos minerais e elevado teor de pró-vitamina A (Oliveira et al., 2010). Das raízes até as folhas, a pupunha vem sendo amplamente utilizada desde a época pré-colombiana (Patiño, 2002), porém o fruto e, principalmente, o palmito destacam-se no agronegócio brasileiro (Clement et al., 2009c; Farias-Neto et al., 2012; Graefe et al., 2013; Barcelos et al., 2015) (Figura 4).

Tradicionalmente, os frutos da pupunha são consumidos após cozimento em água e sal (Figura 5), por 30 a 60 minutos para melhorar o sabor e eliminar cristais de oxalato de cálcio, que irritam a boca e atuam como um inibidor de tripsina (Clement; Mora-Urpí, 1987; Cymerys; Clement, 2005; Rojas-Garbanzo et al., 2011; Carvalho et al., 2013). O teor de proteína nos frutos é de aproximadamente 5% e não é afetado pelo cozimento (Rojas-Garbanzo et al., 2012).

Nos mercados regionais é possível observar a grande variabilidade dos frutos da pupunha, que se reflete nas propriedades químicas e físicas (Tabela 1). Nos estados de Rondônia e Acre os frutos das populações silvestres da variedade *chichagui* tipo 1 (frutos muito pequenos), assim como com os frutos cultivados, são consumidos cozidos e, também, na forma de sucos, com preparação similar àquela do açaí. Em Manaus e em Porto Velho, consumidores entrevistados nas principais feiras locais demonstraram preferência por frutos médios, com coloração vermelha e polpa moderadamente oleosa (Clement et al., 2001; 2009c; Santos et al., 2017).

A pupunha apresenta características importantes também para a produção de palmito, tais como precocidade de produção, rusticidade, perfilhamento, boa palatabilidade e não escurecimento do palmito após o corte (Kalil-Filho et al., 2010), sendo considerada uma das espécies com maior potencial para substituir à extração do palmito de açazeiro (*Euterpe*

oleracea Mart.) e de juçara (*Euterpe edulis* Mart.) (Batagin-Piotto et al., 2012). O Brasil é o maior produtor e consumidor de palmito do mundo, com produção anual de 109.409 toneladas em 2015 (CONAB, 2017), em sua maioria proveniente do açaí e juçara (Galdino; Clement, 2008). Nos últimos anos, a pupunha vem sendo cultivada para a produção de palmito nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Rondônia e Paraná (Kalil-Filho et al., 2010).

Os plantios de pupunha para palmito (Figura 6) no Brasil estão representados pelas populações de Yurimáguas (Peru), da raça Pampa Hermosa e de Benjamin Constant (AM, Brasil), da raça Putumayo (macrocarpa) melhorada por duas gerações (Kalil-Filho et al., 2010). Esta última é encontrada ao longo do rio Solimões, no Brasil, e em áreas adjacentes na Colômbia e Peru, e apresenta frutos grandes com muito amido (Mora-Urpí et al., 1997).

A madeira da parte externa do estipe da pupunha é de uma cor parda-escura atrativa, com fibras amarelas, forte, durável, fácil de trabalhar, facilitando um bom polimento, podendo ser utilizada na fabricação de tabique ou de instrumentos musicais. Os povos Ameríndios possuíam vários usos para esta madeira, alguns dos quais foram adaptados pelas indústrias locais de artesanato. Considerando que a pupunha cresce rapidamente e a renovação das plantações para produção de frutos é necessária periodicamente, a utilização de sua madeira pode contribuir como mais uma fonte de renda ao produtor (Mora-Urpí et al., 1997).

Outros usos potenciais: Segundo Clement e Mora-Urpí (1987), os frutos da pupunha apresentam múltiplas oportunidades de aproveitamento, incluindo a produção de óleo, farinha e ração animal. Muitos grupos de pesquisa tem, desde a década de 1970, estuda-

TABELA 1 - Caracteres físico-químicos de 83 acessos de pupunha (*Bactris gasipaes*) nos grupos microcarpa, mesocarpa e macrocarpa, provenientes dos mercados de Porto Velho/RO

Características	F	Média			
		Microcarpa	Mesocarpa	Macrocarpa	Geral
Número de amostras		43	32	8	83
Comprimento do fruto (mm)	219,56**	28,5 ^a	41,7 ^b	54,1 ^c	36,1
Diâmetro do fruto (mm)	422,54**	25,8 ^a	38,4 ^b	52,9 ^c	33,3
Espessura da polpa (mm)	330,98**	5,9 ^a	10,6 ^b	15,9 ^c	8,7
Massa do fruto (g)	532,79**	11,0 ^a	36,7 ^b	86,3 ^c	28,2
Massa da semente (g)	106,12**	2,0 ^a	3,26 ^b	4,8 ^c	2,8
Polpa (%)	121,04**	79,6 ^a	90,2 ^b	94,5 ^b	85,1
Matéria seca (%)	45,50**	57,9 ^a	53,0 ^{ab}	44,0 ^b	54,7
Óleo (%) ¹	54,97**	39,1 ^a	23,4 ^b	9,6 ^c	30,2
Fibras (%) ¹	46,60**	4,8 ^a	3,1 ^b	2,7 ^b	4,0
Cinzas (%) ¹	2,11 ^{NS}	1,5 ^a	1,5 ^a	1,7 ^a	1,5
Proteínas (%) ¹	18,97**	6,7 ^a	5,5 ^b	5,1 ^b	6,1
Outros carboidratos (%) ¹	61,32**	47,9 ^a	66,5 ^b	80,9 ^b	58,2

Fonte: Tabela adaptada de Santos et al. (2017). As letras minúsculas identificam diferentes classes de médias na horizontal, de acordo com o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade



FIGURA 3 - Detalhes de cachos de frutos de pupunha em estágio final de maturação, com diferentes colorações. Fonte: Rodrigo Barros Rocha

do a qualidade dos frutos e considerado diferentes usos potenciais. Kerr et al. (2012), por exemplo, publicaram um livro de receitas que considera a utilização dos frutos da pupunha em diversas preparações culinárias. No entanto, até o momento os resultados de pesquisa não conseguiram fazer parte do dia a dia do consumidor, que raramente encontra algo no mercado e nos restaurantes além de palmito, geralmente processado.

Segundo Clement et al. (2004; 2005), um dos pontos que mais limitou a produção efetiva de novos produtos foi o distanciamento entre a pesquisa e o mercado, uma vez que os resultados de pesquisa não consideraram apropriadamente a demanda de consumo. Dos seus múltiplos usos potenciais existe mercado somente para o fruto para consumo direto e para o palmito, uma vez que os outros usos não podem concorrer no mercado atual, exceto como nichos pequenos criados localmente por empreendedores dedicados.

Na década de 1980, Arkcoll e Aguiar (1984) encontraram frutos com até 63% de óleo no peso seco, teor similar àquele encontrado nos frutos de dendê, na época em que começou seu programa de melhoramento. Alguns anos depois, Clement e Arkcoll (1991) prospectaram estratégias necessárias para desenvolver uma nova oleaginosa para os trópicos úmidos, sem considerar, no entanto, as possibilidades mercadológicas de utilização desse novo recurso genético em substituição ao dendê. Além disto, o desenvolvimento desse novo recurso genético deveria considerar grandes desafios, tais como: (1) seleção de plantas de menor crescimento em altura visando reduzir os custos de colheita, (2) seleção de frutos em que o óleo possa ser separado do amido sem que seja necessária a extração por solventes, (3) seleção de frutos com óleo rico em ácidos graxos insaturados para se diferenciar do óleo de dendê, (4) seleção de plantas mais produtivas, tendo em vista o maior potencial produtivo do dendê, e (5) seleção de plantas resistentes a pragas e doenças, que hoje não são importantes, mas que irão surgir com o aumento do cultivo dessa palmácea. Embora essa espécie apresente alta variabilidade genética que subsidie a obtenção de ganhos com a seleção, o longo tempo e os altos custos limitam a utilização da pupunha como uma planta oleaginosa.



A utilização dos frutos para produção de farinha e de ração animal também são limitados pela utilização de outras fontes de matéria-prima que apresentam vantagens em comparação à pupunha. Enquanto que para a produção de óleo, a pupunha concorre com o óleo de dendê, a matéria-prima mais utilizada para produção de farinha e de ração animal é o milho, um cultivo de ciclo curto e com expressivos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Embora a composição centesimal do fruto de pupunha seja similar à do milho, o maior conteúdo de água aumenta o custo do preparo pós-colheita. Tendo em vista que a maior parte da safra dos frutos da pupunha ocorre na estação chuvosa, a secagem dos frutos em terreiros ou utilizando secadores solares é limitada. Diferente do óleo, que precisa ser desenvolvido para ser um agronegócio como o dendê, a farinha e a ração podem ser desenvolvidos localmente em pequena escala, considerando também que a farinha da pupunha pode ser misturada a outros tipos de farinha. O fruto da pupunha também pode ser utilizado para fazer silagem, que tem como vantagem adicional menor presença dos fatores anti-nutricionais presentes no fruto fresco, que é reduzido durante o processo de fermentação. Tais utilizações são próprias de produtores individuais, uma vez que dificilmente poderão ser implementadas em maior escala devido ao maior custo de produção dessa fonte de amido. Nas palavras de Clement et al. (2004), como fonte de amido os frutos da pupunha podem ser comparados com uma batata arbórea, o que limita sua concorrência com outros cultivos, mesmo o da batata.

PARTES USADAS: Frutos como alimento, na produção de óleo, farinha e alimentação animal; tronco para produção de palmito e madeira; a planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A planta de pupunha, quando bem nutrida, pode iniciar a floração com três anos no campo, embora o mais comum seja a partir dos cinco anos. O principal período de floração na Amazônia Central inicia em setembro, em plena época de estiagem, com amadurecimento dos frutos a partir do final de dezembro até o início de março, em plena época chuvosa. Mudanças climáticas e longos períodos de estiagem causam mudanças na fenologia, mas ainda não existe uma análise precisa dessas variações. A pupunha apresenta sazonalidade, o que é uma limitação séria para o processamento industrial do seu fruto (Clement et al., 2009c).



Por ser uma espécie nativa de regiões tropicais, que se caracterizam por altas temperaturas e elevados índices pluviométricos, a pupunha quando cultivada deve ser plantada em áreas abertas, com exposição à irradiação solar. O seu cultivo, seja para a produção de palmito ou para produção de frutos, deve considerar o uso de fertilizantes, a densidade ideal de plantas por unidade de área, o número adequado de perfilhos por touceira e a incidência de pragas e doenças. Maiores detalhamentos sobre procedimentos agrônômicos mais apropriados para o cultivo dessa palmácea podem ser obtidos em Sistema de Produção elaborados pela Embrapa (Filho; Lima, 2001; Neves et al., 2007; Kalil-Filho et al., 2010; Silva, 2011).

Diferente do cultivo para a produção de palmito, para a produção de frutos a pupunha pode ser cultivada na forma de monocultura ou de agroflorestas, como já acontecia em sistemas agroflorestais dos Ameríndios da Amazônia Ocidental, do norte da América do Sul e do sul da América Central (Mora-Urpí et al., 1997). O uso da pupunha para sombreamento pode ser considerado nos trópicos úmidos como uma alternativa para substituir a sombra do coco em plantações de cacau e café (Arckoll; Aguiar, 1984). Quando plantada em fileira, a pupunha pode servir também como parte de uma cerca viva para pastos ou outros cultivos de frutas; no entanto, não deve ser considerada como um quebra-vento, pois é pouco resistente a ventos fortes (Mora-Urpí, 1999).

FIGURA 4 - Frutos de pupunha comercializados em feiras livres. Fonte: Gus Valentim (A) e Lidio Coradin (B e C)

Em sistemas multi-estratos, a pupunha deve ser considerada como um componente temporário do estrato superior, já que não produz bem se sombreada por árvores mais altas e não se regenera bem na sombra de outras espécies após o corte do estipe mais alto (Clement, 1989). Por ter sido domesticada em um ambiente agroflorestal, a pupunha é tolerante à competição de plantas de estatura mais baixa. Diversos experimentos demonstram que monoculturas de pupunha podem ser iniciadas com culturas de subsistência, a exemplo de arroz, feijão, milho ou macaxeira. No entanto, em sistemas agrossilvipastoris, as raízes superficiais da pupunha são suscetíveis ao pisoteio de animais (Clement, 1986).

Maior produtividade de frutos é alcançada com o monocultivo da pupunha considerando práticas de adubação e manejo (Mora-Urpí et al., 1997; Mora-Urpí 1999). A pupunha atinge sua estabilidade produtiva entre o 4º e o 6º ano de cultivo quando todas as plantas do plantio produzem frutos. Mora-Urpí et al. (1997) relataram a bienalidade da produção de frutos na Colômbia e na Costa Rica, que também foi observada em experimentos avaliados no Estado de Rondônia, realizado com diferentes doses de adubação. Embora seja uma planta que apresente boa adaptação a regiões com solos pobres, a pupunha apresenta expressiva resposta à adubação na produção de frutos.

Até o momento a pupunha tem sido cultivada com baixa incidência de pragas e doenças, principalmente porque vêm sendo cultivada em pequena escala. O fruto da pupunha é atacado por diversos tipos de doenças, geralmente depois de uma lesão causada por algum inseto. Na Costa Rica, a doença causada por *Phytophthora* tem sido identificada como um problema ocasional que pode se espalhar com o aumento da área cultivada. Em algumas áreas, o ácaro da folha ataca certos genótipos (Mora-Urpí, 1999). Apesar de existirem relatos da ocorrência de pragas das Ordens Coleoptera e Diptera, que são brocas do fruto e da semente, ainda não foram registrados danos econômicos significativos (Mora-Urpí et al., 1997). Locatelli e Ramalho (2005) relataram a ocorrência da broca da semente (*Coleoptera*) em plantações no Estado de Rondônia.

Diversos fatores fitossanitários e edafoclimáticos, a exemplo da nutrição da planta, polinização deficiente, estiagem e ataque de pragas e doenças, podem causar o abortamento dos frutos, diminuindo o peso dos cachos ou até mesmo causando a morte destes, interferindo diretamente na produção (Mora-Urpí et al., 1997).

Para a produção de palmito, a pupunha deve ser cultivada em espaçamentos mais restritos (Neves et al., 2005). A primeira coleta deve ser feita quando o tronco apresenta um entrenó visível, geralmente após 18 meses de crescimento. O manejo das plantas deve ser realizado de modo a favorecer a produção de um maior número de perfilhos anualmente. Após a colheita do palmito deve-se deixar no campo todos os restos vegetais (folhas, tronco, bainhas) como adubo verde, pois isto ajudará a reciclagem de nutrientes e reduzirá a quantidade de minerais exportados.

O cultivo da pupunha nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina vem sendo estimulado principalmente pelo consumo do palmito. Por sua vez, na região Norte observou-se uma expressiva redução na área plantada devido, especialmente, ao menor custo de industrialização do produto oriundo dos estados nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do país.

FIGURA 5 - Frutos de pupunha cozidos em água e sal e comercializados em feiras livres



Fonte: Julcéia Camillo

PROPAGAÇÃO: O sistema de plantio comercial da pupunha é realizado principalmente por meio de mudas originadas de sementes, embora seja possível a propagação vegetativa pelo enraizamento de perfilhos (Flores et al., 2012). A baixa repetibilidade das técnicas de micropropagação tem limitado a propagação vegetativa da pupunha utilizando a cultura de tecidos (Tracz et al., 2009; Farias-Neto et al., 2012).

A pupunha é uma das poucas palmáceas que possuem variedades registradas no Registro Nacional de Cultivares. A BRS 411 é uma variedade sem espinhos que foi selecionada pela Embrapa para produção de palmito (RNC, 2017). Não existe ainda registro de variedade recomendada para a produção de frutos. Na ausência de plantas selecionadas, sementes da pupunha podem ser adquiridas nos mercados a partir de frutos que apresentem características desejáveis para o consumo. No entanto, por ser de uma espécie de polinização aberta, observa-se grande segregação nas características dos frutos na descendência dessa palmeira.

A germinação das sementes inicia-se ao longo de 30 dias, estendendo-se por mais 60 dias nas condições climáticas da Amazônia. Sementes vigorosas podem apresentar percentual de germinação superior a 80% (Souza et al., 1996; Kalil-Filho et al., 2010), sendo que se recomenda o descarte das plantas germinadas após 150 dias devido ao seu menor vigor. Neves et al. (2007) relatam maiores detalhes sobre a produção de mudas e o estabelecimento de cultivo em campo.

Embora também seja possível a propagação desta palmeira pelo enraizamento de perfilhos (Tracz et al., 2009; Flores et al., 2012) e por micropropagação (Steinmacher et al., 2013), a menor disponibilidade de perfilhos e a baixa repetibilidade das técnicas de micropropagação têm limitado a propagação vegetativa da pupunha.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: No Brasil, os programas de melhoramento genético da pupunha, tanto para a produção de frutos, quanto para palmito (Clement et al., 2009a; Kalil-Filho et al., 2010), vêm sendo conduzidos por diferentes instituições de pesquisa.

No Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, o melhoramento da pupunha foi iniciado na década de 1970 visando selecionar plantas para a produção de frutos inteiros para o consumo humano, assim como para a preparação de ração, amido, farinha e para a extração de óleo. Devido às dificuldades econômicas do Brasil, a caracterização de plantas para a produção de frutos foi abandonada no final da década de 1980. Por sua vez, o melhoramento para produção de palmito foi iniciado em 1991 com o objetivo de selecionar progênies de crescimento rápido, com mais de quatro perfilhos perfeitos por ano, palmitos com comprimento maior que 45cm e plantas sem espinhos nos estipes e nos pecíolos/ráquis das folhas. A população base de melhoramento foi instalada a partir de 295 acessos de matrizes inermes coletados na região de Yurimaguas, Peru, em quatro sistemas fluviais: Cuiparillo, Huallaga, Paranapura e Shanusi (Clement et al., 2001). As avaliações agrônômicas foram realizadas entre 1994 a 2001, subsidiando a seleção entre e dentro de famílias de plantas com maior precocidade, perfilhamento, comprimento de palmito e ausência de espinho. Mesmo com estes avanços, o programa foi abandonado por falta de continuidade de recursos humanos e financeiros no INPA.

Na Embrapa, os trabalhos de melhoramento da pupunha foram iniciados na década de 1980, em diferentes unidades de pesquisa na região Norte. No ano de 1986 houve coleta de sementes realizada por pesquisadores do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen) e INPA, no município de Benjamin Constant/AM. A partir desses recursos genéticos foi realizada a seleção entre e dentro de famílias considerando que a planta ideal para a produção de palmito deve apresentar rápido crescimento, rápido desenvolvimento do estádio de folhas bífidias para folhas pinadas, máxima produção de palmito-tolete em peso, máximo perfilhamento e longevidade. Com base nestes estudos foi desenvolvida a variedade BRS-411 (Registro: 35075), que é recomendada para produção de palmito nas Regiões Sul e Sudeste (Kalil-Filho et al., 2010).

O melhoramento voltado ao desenvolvimento de novas variedades para a produção de frutos vem sendo realizado nas Unidades da Embrapa dos Estados de Rondônia, Amazonas e Pará, sendo que o ideotipo procurado para produção de frutos para consumo humano são, aqueles com frutos de tamanho médio, alto percentual de polpa, médio teor de óleo, baixo teor de fibras, associados a uma coloração alaranjada ou avermelhada dos frutos. Observa-se que o maior teor de óleo dos frutos está associado positivamente, a maiores teores de matéria seca e de fibras e, negativamente, com a massa dos frutos, o que dificulta o melhoramento de plantas que reúnam maior teor de óleo nos frutos e produtividade superior (Tabela 2).

FIGURA 6 - Extração de palmito de pupunha



Fonte: Prefeitura Municipal de Itanhaém

TABELA 2 - Valores médios da massa fresca, polpa, matéria seca, teor de óleo na massa seca e teor de fibras, em frutos de diferentes populações visando o desenvolvimento de frutos para consumo humano e produção de óleo avaliadas na Embrapa Rondônia

Objetivo da seleção	Massa fresca(g)	Polpa(%)	MS(%)	Óleo(%)	Fibra(%)
Consumo cozido	29,34	85,80	56,61	31,45	3,67
Produção de óleo	7,65	75,97	60,86	53,01	5,30

Fonte: Dos autores

No Instituto Agronômico Campinas – IAC, os trabalhos de melhoramento se iniciaram na década de 40, com uma das primeiras introduções dessa palmácea na Região Sudeste. Esses recursos genéticos foram enriquecidos com uma segunda introdução realizada na década de 1980, e uma terceira realizada na década de 1990, com a incorporação de material da população de Yurimaguas. Esses recursos genéticos vêm sendo mantido em bancos de germoplasma e acompanhados por testes de progênes para subsidiar a seleção precoce de plantas utilizando caracteres indiretos (Bovi et al., 1990; Bovi, 1997; Clement et al., 2009c; Kalil-Filho et al., 2010). Como estratégias de melhoramento estão sendo avaliados ensaios

de progênies em diferentes regiões de cultivo do Estado de São Paulo, também considerando métodos de melhoramento participativo, por meio de seleção massal estratificada para a identificação de matrizes de maior potencial genético.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Em razão dessa multiplicidade de rotas de dispersão após a domesticação, a pupunha apresenta grande variabilidade genética, porém, ainda pouco caracterizada. A conservação *in situ* das populações silvestres de pupunha no sul da Amazônia depende da integridade das Unidades de Conservação da região, tanto as unidades do Sistema Nacional de Unidades de Conservação quanto em Terras Indígenas (Clement et al., 2009b). Ao longo das próximas décadas as populações que se encontram fora dessas Unidades de Conservação podem ser extintas direta ou indiretamente pela expansão da agropecuária e do desmatamento ilegal.

A conservação de recursos genéticos *ex situ* depende da estabilidade das instituições responsáveis. A maior coleção *ex situ* no Brasil é o Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha (Figura 7) mantido pelo INPA, com apoio da Embrapa. A coleção criada pelo antigo Instituto Agrônômico do Norte, agora Embrapa Amazônia Oriental, foi extinta porque o livro de passaportes foi perdido antes da criação da Embrapa (Clement, 2012). A coleção do Instituto Agrônômico de Campinas vem sendo ameaçada pela redução de investimentos em ciência e tecnologia por parte do Estado de São Paulo. Estes problemas não são exclusividade do Brasil. A grande coleção da Universidade de Costa Rica, em Guápiles, já perdeu, desde a morte de Jorge Mora Urpí, em 2008, cerca de 80% de seus acessos (Ríos-Reyes et al., 2016).

Considerando que a duplicação completa não é atrativa para nenhuma instituição de pesquisa na situação atual do país, o INPA desenhou uma Coleção Nuclear que contém uma fração representativa da variabilidade mantida em sua coleção inteira (Cristo-Araújo et al., 2015). Algumas técnicas para manutenção *in vitro* também estão em desenvolvimento, entre elas, a criopreservação e a micropropagação (Heringer et al., 2013a,b; Steinmacher et al., 2013).

Uma outra possibilidade é a conservação *on farm*, porém, as ações dependem diretamente dos produtores e suas relações com o mercado (Clement et al., 2004; 2009b). Atualmente o cultivo da pupunha é realizado a partir do plantio de sementes provenientes de polinização aberta, que segregam amplamente (Farias-Neto et al., 2013), o que explica a ampla variedade de tipos e cores de frutos nos mercados regionais. Por outro lado, a inexistência de variedades melhoradas e a baixa demanda por frutos nos mercados de grandes centros urbanos, têm contribuído para manter a variabilidade genética das raças no ambiente natural. Este é o paradoxo da conservação dos recursos genéticos de cultivos com menor expressão econômica, ou seja, ao mesmo tempo em que é importante o desenvolvimento de cultivares comerciais, a busca por cultivos com maior eficiência e uniformidade de produção também contribui para uma expressiva redução da variabilidade genética do recurso natural.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Estudos de prospecção na região amazônica têm ocorrido desde o final da década de 1970, com resultados que vão desde o fracasso até o sucesso no mercado moderno (Clement et al., 2004; 2009c). A utilização da pupunha na alimentação contribui para uma maior importância desse recurso genético, sendo que, em linhas gerais, o fruto da pupunha é mais importante na Região Norte e o palmito é mais valorizado nas outras regiões do país.

FIGURA 7 - Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha mantido pelo INPA em parceria com a Embrapa Amazônia Ocidental



Fonte: Julcéia Camillo

A variabilidade na composição dos mesocarpos dos frutos é o que subsidia, fundamentalmente, o seu uso diferenciado na alimentação humana, sendo que os frutos menos fibrosos e mais oleosos são especialmente apreciados para o consumo direto (Clement et al., 2010; Cornelius et al., 2010). Por outro lado, essa mesma variabilidade que subsidia o uso diferenciado dos frutos na alimentação, reduz a qualidade final do produto para o consumidor, limitando o mercado para esses frutos. Uma mistura de diferentes tamanhos, cores e formas caracteriza as feiras e mercados regionais, que comercializam esses frutos de qualidade limitada, seja para o consumo direto, ou utilização como ingrediente culinário.

O desafio está em utilizar a informação gerada pela pesquisa tanto para atender as demandas dos consumidores quanto dos clientes das instituições de pesquisa na Amazônia, contribuindo para a conservação de suas raças primitivas. Atualmente a demanda para frutos de melhor qualidade na Amazônia oferece uma oportunidade de desenvolver novas variedades para a produção de frutos. Nesse cenário, a questão fundamental é definir a melhor forma de atender às demandas dos consumidores amazônidos. A Embrapa Rondônia e a Embrapa Amazônia Oriental estão conduzindo programas de melhoramento genético com base em ensaios de progênies nas estações experimentais e em parceria com agricultores (Farias-Neto, 2005; Borges et al., 2017; Santos et al., 2017). Os custos de um programa de

melhoramento de uma espécie perene, com longo ciclo de vida, pressupõem a continuidade das ações de pesquisa, o que sugere que ações de melhoramento participativo tem grande potencial para auxiliar na seleção de plantas, uma vez que não está associada à manutenção das coleções biológicas, e uma parte dos custos é absorvida pela venda das sementes e frutos (Clement et al., 2005).

Em relação à produção de palmito, programas de melhoramento de diferentes instituições estão selecionando plantas que reúnam uma série de características favoráveis para o cultivo. Os programas do Instituto Agronômico de Campinas-IAC e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA estão baseados em germoplasma de Yurimáguas (raça primitiva Pampa Hermosa), enquanto que o programa da Embrapa Florestas usa uma mistura de germoplasma de Yurimáguas e Benjamin Constant (raça Putumayo), oriundo do Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado - RECA, Nova Califórnia, Rondônia. Em 2004, a Embrapa Florestas instalou testes de progênies em todos os estados da Região Norte, além do Espírito Santo e Paraná, envolvendo Unidades de Pesquisa da Embrapa, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER e IAC.

A demanda do agronegócio para sementes inermes vem sendo atendida por alguns produtores de palmito da Amazônia. A Fazenda Aruanã está comercializando esta produção desde 2004, principalmente para a região Sudeste, assim como os produtores do projeto RECA em Rondônia. Mesmo assim, a demanda é maior que a oferta e existem importações ilegais (Cristo-Araújo et al., 2017). No que se refere à produção de sementes inermes, plantas matrizes selecionadas são mantidas em campo e as plantas não selecionadas são eliminadas, considerando o ajuste no espaçamento para a produção de frutos e o isolamento do campo de produção de sementes de outros plantios (Clement; Bovi, 2000).

Existem ainda outras pesquisas em andamento, tanto no INPA quanto na Embrapa Amazônia Oriental, as quais estão voltadas para a análise do valor nutricional da pupunha e para o incentivo do consumo na merenda escolar. Na mesma área estão sendo pesquisados novos produtos processados com tecnologias simples, mas que agregam valor suficiente para justificar o processamento de um amido de maior custo de produção. Visando identificar empreendedores que possam comercializar essas tecnologias, o INPA criou uma estrutura de incubação de empresas para trabalhar com produtos regionais. Também estão em andamento na Embrapa Amazônia Oriental estudos voltados ao desenvolvimento um processo para o aproveitamento da farinha de pupunha, com vistas a identificar um produto com características de sabor e aroma únicos.

Nesse cenário em que se contrapõem os resultados alcançados com a possibilidade de descontinuidade das atividades de pesquisa, a conservação e o uso dos recursos genéticos é atividade de pesquisa básica e fundamental para o futuro das pesquisas com essa palmeira. A caracterização de plantas considerando os princípios da experimentação agrícola permite quantificar a variabilidade genética e o ganho com a seleção de plantas, fornecendo subsídios para a caracterização de coleções nucleares e desenvolvimento de novas variedades. Embora o cultivo da pupunha para produção de palmito seja a atividade de maior relevância econômica, é importante considerar o mercado para o consumo de frutos. No entanto, o menor tamanho dos frutos oleosos e a mistura como amido obtida no processo de extrusão do óleo dos frutos, dificultam o uso dessa palmeira como um cultivo oleaginoso. O avanço

nas técnicas de propagação vegetativa, seja pela cultura de tecidos ou pela multiplicação de perfilhos, terá grande impacto na manipulação desse recurso genético, permitindo a multiplicação de coleções nucleares e o plantio de genótipos superiores, evitando, assim, a segregação do plantio com sementes. Estudos de pragas e doenças, que atualmente não têm causado danos econômicos, também serão fundamentais em função da maior incidência de coleópteros e dípteros, que deverão ter suas populações aumentadas com o plantio em maior escala de plantas hospedeiras. O desenvolvimento de novos produtos também pode aumentar a importância econômica e social dessa palmeira, desde que as pesquisas estejam em sintonia com as demandas atuais e futuras do mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

- ALVES-PEREIRA, A.C.R. et al. Genetic divergence among populations and accessions of the spineless peach palm from the Pampa Hermosa landrace used in the heart-of-palm agribusiness in Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, 35, 474-479, 2012.
- ARKCOLL, D.B.; AGUIAR, J.P.L. Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.), a new source of vegetable oil from the wet tropics. **Journal Science of Food and Agriculture**, 35(5), 520-526, 1984.
- BARCELOS, E.S.D.A. et al. Oil palm natural diversity and the potential for yield improvement. **Frontiers in Plant Science**, 6, 190, 2015.
- BATAGIN-PIOTTO, K.D. et al. Anatomical analysis of peach palm (*Bactris gasipaes*) leaves cultivated in vitro, ex vitro and in vivo. **Brazilian Journal of Botany**, 35, 71-78, 2012.
- BORGES, C.V. et al. Seleção entre e dentro de progênies para a produção de frutos de pupunha. **Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, 60(2), 177-184, 2017.
- BOVI, M.L. A expansão do cultivo de pupunheira para palmito no Brasil. **Horticultura Brasileira**, 15, 183-185, 1997.
- BOVI, M.L. et al. Correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estádios juvenil e adulto de açazeiros. **Bragantia**, 49(2), 321-334, 1990.
- CARVALHO, A.J.C. et al. Características físicas e químicas de frutos de pupunheira no estado do Pará. **Revista Brasileira Fruticultura**, 35, 763-768, 2013.
- CLEMENT, C.R. Uso sustentável de recursos genéticos na agrobiodiversidade da Amazônia. Sociedade Brasileiro de Recursos Genéticos, 2º Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Belém, PA. 2012.
- CLEMENT, C.R. The potencial use of the pejobaye palm in agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, 7(3), 201-212, 1989.
- CLEMENT, C.R. The pejobaye palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) as an agroforestry component. **Agroforestry systems** 4(3), 205-219, 1986.
- CLEMENT, C.R.; BOVI, M.L.A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. **Acta Amazônica**, 30(3), 349-362, 2000.

- CLEMENT, C.R.; ARKCOLL, D.B. The pejobaye (*Bactris gasipaes* H.B.K., *Palmae*) as an oil crop: potential and breeding strategy. **Oléagineux**, 46, 293-299, 1991.
- CLEMENT, C.R.; MORA-URPI, J. Pejobaye palm (*Bactris gasipaes*, *Arecaceae*): Multi-use potential for the lowland humid tropics. **Economy Botany**, 42(2), 302-311, 1987.
- CLEMENT C.R. et al. Origin and Dispersal of Domesticated Peach Palm. **Front. Ecol. Evol.**, 29, 2017.
- CLEMENT, C.R. et al. Origin and domestication of native Amazonian crops. **Diversity Basel**, 2, 72-106, 2010.
- CLEMENT, C.R. et al. **Domestication of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth): the roles of human mobility and migration. Shifting spaces, changing times: Mobility, migration and displacement in indigenous lowland South America**. M. N. E. ALEXIADES, Oxford: Berghahn Books: p. 115-114. 2009a.
- CLEMENT, C.R. et al. Ecological adaptation of wild peach palm, its *in situ* conservation and deforestation-mediated extinction in southern Brazilian Amazonia. **PLoS One**, 4(2), 45-64, 2009b.
- CLEMENT, C.R. et al. Domesticação e melhoramento de pupunha. Em: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. **Domesticação e melhoramento: Espécies amazônicas**. UFV, 468 p. 2009c.
- CLEMENT, C.R. et al. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociência**, IX(1/2), 67-71, 2005.
- CLEMENT, C.R. et al. Why extensive research and development did not promote use of peach palm fruit in Latin America. **Agroforestry systems**, 61(1), 195-206, 2004.
- CLEMENT, C.R. **Recursos fitogenéticos na Amazônia Ocidental: conservação, pesquisa e utilização**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p. 143-187. 2001.
- CONAB. **Indicadores agropecuários**. 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2017.
- CORNELIUS, J. P. et al. Phenotypic correlations and site effects in a Peruvian landrace of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth). **Euphytica**, 173(2), 173-183, 2010.
- CRISTO-ARAÚJO, M. Genetic analysis identifies the region of origin of smuggled peach palm seeds. **Forensic Science International**, 273, e15-e17, 2017.
- CRISTO-ARAÚJO, M. et al. Peach palm core collection in Brazilian Amazonia. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 15(1), 18-25, 2015.
- CRISTO-ARAÚJO, M. et al. Domestication of peach palm in Southwestern Amazônia." **Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America**, 11(2), 74-80, 2013.
- CYMERYS, M.; CLEMENT, C.R. Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. P. M. Shanley, G. , CIFOR & Imazon, Belém, Pará, Brazil.: p. 203-208. 2005.

FARIAS-NETO, J.T. **A Situação Atual da Pupunha no Estado do Pará.** Reunião Técnico do sub-projeto ProBio Pupunha: raças primitivas e parentes silvestres, INPA, Manaus, AM. 2005.

FARIAS-NETO, J.T. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e ganho de seleção para produção de frutos em progênies de polinização aberta de pupunheira no Estado do Pará, Brasil. **Bragantia**, 72(2), 122-126, 2013.

FARIAS-NETO, J.T. et al. Genetic parameters and selection gains for *Euterpe oleracea* in juvenile phase. **Cerne**, 18(3), 515-521, 2012.

FERREIRA, S.A.N. Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth. **Manual de sementes da Amazônia.** I. D. K. C. FERRAZ, J. L. C., INPA, Manaus - AM. Fascículo 5: p. 12. 2005.

FILHO, A.B.G.; LIMA J.A.S. **Cultivo da Pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) para produção de fruto no Amapá.** Circular Técnica, 14 Embrapa Amapá.: p. 8. 2001.

FLORA DO BRASIL. ***Bactris* in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22106>>. Acesso em: 15 Jan. 2018.

FLORES, W.B.C. et al. Asexual propagation of peach palm by division of the clump and extraction of the off-shoots. **Horticultura Brasileira**, 30, 151-154, 2012.

FONSECA, E.B.A. et al. **Cultura da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.).** UFLA: Boletim de extensão (29). 2001.

GALDINO, N.O.; CLEMENT, C.R. Palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), composição mineral e cinética de enzimas oxidativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 28, 540-544, 2008.

GALLUZZI, G. et al. An integrated hypothesis on the domestication of *Bactris gasipaes*. **PLoS One**, 10(12), 144-644, 2015.

GRAEFE, S. et al. Peach palm (*Bactris gasipaes*) in tropical Latin America: implications for biodiversity conservation, natural resource management and human nutrition. **Biodiversity and Conservation**, 22(2), 269-300, 2013.

HENDERSON, A. *Bactris* (Palmae). **Flora Neotropica.** Monograph (79), 181, 2000.

HERINGER, A.S. et al. Global DNA methylation profiles of somatic embryos of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) are influenced by cryoprotectants and droplet-vitrification cryopreservation. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 114(3), 365-372, 2013a.

HERINGER, A.S. et al. Survival and ultrastructural features of peach palm (*Bactris gasipaes*, Kunth) somatic embryos submitted to cryopreservation through vitrification. **Protoplasma**, 250(5), 1185-1193, 2013b.

HERNÁNDEZ-UGALDE, J.A. et al. Genetic relationships among wild and cultivated populations of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae): evidence for multiple independent domestication events. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 58, 571-583, 2011.

- HUBER, J. A origem da pupunha. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goedi**, Botanica, 4, 474-475, 1904.
- KALIL-FILHO, A.N. et al. Programa de melhoramento genético de pupunha na EMBRAPA, IAC e INPA. Colombo: Embrapa Florestas. p. 34. 2010.
- KERR, L.S.R.N.S. et al. **Cozinhando com a Pupunha**. INPA. p. 94, Manaus. 2012.
- LOCATELLI, M.; RAMALHO, A.R. **Sinopse da situação da cultura da pupunha palmiteira no estado de Rondônia, Brasil**. Reunião Probio: Pupunha - raças primitivas e parentes silvestres, Manaus. 2005.
- LOPES, A.D.S. et al. Distribution of the root system of peach palm under drip irrigation. **Acta Scientiarum Agronomy**, 36(3), 317-321, 2014.
- MORA-URPÍ, J. **Origen y domesticación. San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, Palmito de pejibaye (Bactris gasipaes Kunth): su cultivo e industrialización**. 1999.
- MORA-URPÍ, J. et al. **Peach palm. Bactris gasipaes Kunth**. Promoting the conservation and the use of underutilized and neglected crops. Rome: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research: p. 83. 1997.
- NEVES, E.J. M. et al. **Cultivo da Pupunheira para Palmito nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil**. Circular Técnica, 143. Embrapa Florestas, Colombo - PR. p. 9. 2007.
- NEVES, E.J.M. et al. Produção de palmito de pupunheira sob diferentes densidades de plantio. **Pesquisa Florestal Brasileira**, 51, 57-73, 2005.
- OLIVEIRA, E.J. et al. Correlações genéticas e análise de trilha para número de frutos comerciais por plantas em mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 45(8), 855-862, 2010.
- PATIÑO, V.M. **Historia y dispersión de los frutales nativos del Neotrópico**. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical.: p. 655. 2002.
- PICANÇO-RODRIGUES, D. et al. Conservation implications of the mating system of the Pam-pa Hermosa landrace of peach palm analyzed with microsatellite markers. **Genetics and Molecular Biology**, 38(1), 59-66, 2015.
- RÍOS-REYES, L.D. et al. Estado actual del Banco de Germoplasma de Pejibaye (*Bactris gasipaes*), Guápiles, Costa Rica. **Agronomia Mesoamericana**, 27(2), 311-317, 2016.
- RNC - **Registro Nacional de Cultivares**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: 20 de julho de 2017.
- RODRIGUES, D.P. et al. Molecular marker-mediated validation of morphologically defined landraces of pejibaye (*Bactris gasipaes*) and their phylogenetic relationships. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 51(8), 871-882, 2004.
- ROJAS-GARBANZO, C. et al. Major physicochemical and antioxidant changes during peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) flour processing. **Fruits Les Ulis Cedex A**, 67, 415-427, 2012.

ROJAS-GARBANZO, C. et al. Identification and quantification of carotenoids by HPLC-DAD during the process of peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) flour. **Food Research International**, 44(7), 2377-2384, 2011.

RÖSER, M. Chromosome structures and karyotype rearrangement in palms (Palmae). In 'Evolution, variation, and classification of palms. Evolution, variation, and classification of palms. A. H. F. Borchsenius. **The New York Botanical Garden Press**, 83, 61-71, 1999.

SANTOS, B.W.C.; FERREIRA, F.M.; SOUZA, V.F.; CLEMENT, C.R.; ROCHA, R.B. Análise discriminante das características físicas e químicas de frutos de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) do alto Rio Madeira, Rondônia, Brasil. **Científica**, 45(2), 154-161, 2017.

SILVA, M.G.C.P.C. **Cultivo da pupunheira**. 2011 Documento Técnico p. 17 <http://www.ceplac.gov.br>.

SOUZA, V.F.; COSTA, R.S.C.; TEIXEIRA, C.A.D. **Produção de mudas de pupunha**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 5p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Recomendações Técnicas, 2)

STEINMACHER, D. A. et al. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in Peach Palm (*Bactris gasipaes* Kunth). **Somatic Embryogenesis and Genetic Transformation in Plants**. J. A. P. S. S. M. P. SHARMA. Narosa Publishing House, New Delhi: p. 75-95. 2013.

TRACZ, A.L. et al. Enraizamento de perfilhos de pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Pesquisa Florestal Brasileira**, 58, 69-75, 2009.

Bertholletia excelsa

Castanha-do-brasil

WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO¹, JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO¹

FAMÍLIA: Lecythidaceae.

ESPÉCIE: *Bertholletia excelsa* Bonpl.

A espécie pertence à família Lecythidaceae, que engloba cerca de 300 espécies, distribuídas em 25 gêneros. A família é constituída por plantas lenhosas, originárias da América do Sul, Madagascar, sudeste da Ásia e África Ocidental, com maior diversidade na região neotropical. A quase totalidade das lecitidáceas são árvores ou arbustos, com reduzido número de lianas (Prance; Mori, 1979). No Brasil a família está representada por dez gêneros e, aproximadamente, 150 espécies, predominantemente encontradas na região Norte (Barroso et al., 2002).

SINONÍMIA: *Barthollesia excelsa* Silva Manso; *Bertholletia nobilis* Miers (Flora do Brasil, 2018). O nome *Bertholletia* é homenagem ao médico, químico e fisiologista francês Claude Louis Berthollet (Barroso et al., 2002), enquanto o epíteto específico, *excelsa*, significa alta, elevada, em alusão ao porte da planta, que comumente ultrapassa a marca de 35m de altura, em áreas de vegetação primária.

O gênero *Bertholletia* é monotipo, tendo como único representante a espécie *B. excelsa*. O botânico inglês John Miers, em 1874, descreveu uma espécie com o nome *de Bertholletia nobilis* Miers, que na verdade é a própria *B. excelsa*, anteriormente descrita por Humboldt e Bonpland. *Bertholletia excelsa* H.B. foi descrita, em 1807, pelos botânicos Friedrich Wilhelm Karl Heinrich Alexander von Humboldt e Aimee Jacques Alexandre Goujoud Bonpland.

NOMES POPULARES: Anhauba, castanha, castanha-do-brasil, castanha-do-maranhão, castanha-do-pará, castanheira, castanheira-do-brasil, castanheiro. Em inglês a espécie é conhecida como brazil nut. Em espanhol é chamada de almendra del beni, castaño de madre de dios e nuez del brasil. No comércio europeu os frutos desta espécie são chamados de noix du bresil, noce del brasilie e paranuss.

O primeiro nome com registro escrito foi anhauba (Lisboa, 1968), palavra de origem indígena que, segundo Pickel (2004), vem de nhá-iba, que significa "árvore da fruta". Alguns colonizadores portugueses, desprezaram os nomes indígenas pelo qual a espécie era conhecida e a denominaram de castanheiro, por acharem suas castanhas com sabor semelhante ao da castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Mill.). Posteriormente, recebeu a denominação

¹ Eng. Agrônoma(o). Embrapa Amazônia Oriental

de castanha-do-maranhão e, em seguida, de castanha-do-pará. Este último nome é de uso bastante disseminado na Amazônia brasileira pelo fato do Pará, durante muito tempo ter sido o maior produtor e exportador de castanhas dessa espécie.

O nome castanha-do-brasil que, a partir do início da década de 1960 passou a ser de uso mais frequente, principalmente em trabalhos técnico-científicos e em documentos oficiais, deve-se ao fato de que no mercado internacional, principalmente no Reino Unido e na América do Norte, esse produto é conhecido como brazil nut, ou seja, castanha-do-brasil. Assim sendo, o Governo Brasileiro, por meio do Decreto nº 51.209, de 18 de agosto de 1961, estabeleceu o uso obrigatório do nome castanha-do-brasil, para efeito de comércio exterior. Essa denominação, no entanto, remonta ao século 18, pois o Padre João Daniel, quando discorreu sobre essa árvore em seu "Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas" se referiu a planta como castanheiro e denominou suas sementes de castanha-do-brasil (Daniel, 2004).

Na Bolívia, atual maior produtor mundial, é conhecida como almendra del beni e nuez del brasil, tendo, ainda, as seguintes designações indígenas: erai, iniá e tocarry. No Peru é mais conhecida como castaño de madre de dios, em alusão ao local em que ocorre mais abundantemente. Nos países europeus de língua espanhola, francesa, italiana e alemã é comumente grafada como nuez del brasil, noix du bresil, noce del brasilie e paranuss, respectivamente (Loureiro et al., 1979).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de porte elevado (Figura 1), com altura de 30 a 50m e tronco retilíneo, de 100 a 180cm de diâmetro, casca rígida, grossa e ramosa. Excepcionalmente a planta pode atingir 60m de altura (Müller et al., 1995; Lorenzi, 1992; Cavalcante, 2010). As folhas são simples, alternas, decíduas, com ápice acuminado, base arredondada a subcuneada, margens inteiras ou fracamente onduladas. O pecíolo é cilíndrico canaliculado, com 5 a 6cm de comprimento e o limbo oblongo com 25 a 35cm de comprimento

e 8 a 12cm de largura. As folhas são reticuladas e com nervuras levemente aveludadas na parte abaxial. São de coloração verde-escura quando completamente maduras e de coloração arroxeada quando imaturas. A mudança foliar da castanheira-do-brasil ocorre o ano inteiro. As folhas maduras persistem na planta durante quase todos os meses do ano, com decréscimo nos meses de agosto e setembro. As folhas novas aparecem entre os meses de junho a novembro, com maior incidência em setembro, quando todas as árvores apresentam fo-

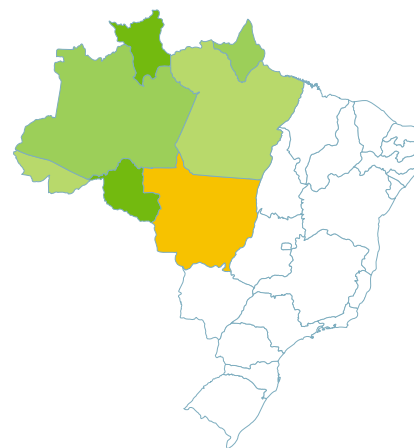


FIGURA 1 - Aspecto de planta de *Bertholletia excelsa*. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

lhas novas. A inflorescência é axilar ou em panículas terminais de poucos racemos. As flores são hermafroditas zigomórficas, apresentando cálice inteiro e urceolado, na antese bi ou tripartido, com ápice dos lobos dentados; corola esbranquiçada ou levemente amarelada, com seis pétalas livres, imbricadas, andróforo com a parte superior contendo numerosos estaminoides; parte inferior do andróforo, a lígula; filete com dilatação no ápice, onde se insere a antera por meio de um conectivo filiforme, ovário ínfero tetralocular, lóculos geralmente com quatro a cinco óvulos. O androceu é dividido em três partes: anel estaminal, ou seja, o conjunto de estames que apresenta a forma ovalada, envolvendo o estilete e o estigma; a lígula: uma zona livre entre o anel estaminal e o chapéu, este é proveniente da extensão do eixo floral, uma estrutura em forma de elmo com prolongamento pontiagudo. Os estaminoides são unidos; ao fundo encontram-se as glândulas de néctar. O chapéu ou elmo se curva sobre o anel estaminal e o recobre totalmente. Além disso, as pétalas são fortemente aderidas ao androceu. As flores da castanheira se desenvolvem em inflorescência tipo panículas ou racimos nas extremidades dos ramos (Figura 2). O fruto é uma cápsula pixídica, denominado popularmente como "ouriço". Tem forma aproximadamente esférica ou levemente achatada e casca lenhosa e bastante dura. Apresenta o mesocarpo lenhoso, extremamente duro, constituídos de células pétreas (esclereídeos). Pode pesar de 500 a 1.500 gramas (Figura 3). Contém em seu interior em torno de 15 a 24 sementes angulosas, com quatro a sete centímetros de comprimento, testa (tegumento externo) córnea e rugosa (Almeida, 1963; Müller et al., 1995; Cavalcante, 2010). As sementes correspondem a 25% do peso total do fruto e as amêndoas em torno 12,5% do peso do fruto (Figura 4). Isto é, de um fruto com cerca de 1kg pode-se obter em média 125g de amêndoas frescas (Müller et al., 1995).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, porém, não endêmica do Brasil, sendo encontrada também na Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname, Venezuela, Trindade e Tobago, bem como em áreas cultivadas fora de seu hábitat natural. No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018).

HÁBITAT: Apresenta ampla distribuição em florestas de terra firme e áreas antropizadas da Bacia Amazônica (Flora do Brasil, 2018), ocorrendo em agrupamentos de árvores de 50 a 100 indivíduos, espalhados pelas grandes florestas às margens dos Rios Amazonas, Negro, Orinoco, Araguaia e Tocantins (Prance; Mori, 1979).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A castanha-do-brasil tem nos frutos, de alto valor alimentício, seu maior potencial econômico. As sementes contêm em seu interior a amêndoa (Figura 5A), que é consumida como alimento devido ao seu alto valor proteico. Podem ser consumidas in natura ou como ingrediente de uma grande variedade de receitas. A amêndoa é usada também em confeitaria e na fabricação de doces finos. Dela se extrai o "leite da castanha", usado na elaboração de diversas iguarias culinárias, além do óleo, que é

utilizado na fabricação de cosméticos. A torta, resíduo da extração do óleo, pode ser adicionada à farinha de trigo e usada na fabricação de pães, bolos, doces ou como ração animal (Müller et al., 1995), pois apresenta elevado teor de proteína (Kato et al., 2016).

A porção comestível da castanha-do-brasil é um alimento altamente energético, com valor calórico de 699kcal/100g (Franco, 2004), que é determinado pelo elevado teor de lipídios e secundariamente pelas proteínas e carboidratos (Tabela 1). A torta de castanha ainda contém cerca de 5% de óleo, além de glucose, frutose e sacarose, que representam, respectivamente, 0,2, 1,0 e 5,9%, de sua composição (Chunhieng et al., 2004).

TABELA 1 - Teores de água, lipídios, proteínas, carboidratos, fibras e minerais em amêndoas de *Bertholletia excelsa*

Componente	Fonte	
	IBGE (1981)	Chunhieng et al. (2004) ¹
Água (%)	5,9	-
Lipídios (%)	63,9	72,5
Proteínas (%)	14,0	19,7
Carboidratos totais (%)	13,0	5,8
Fibras (%)	3,4	3,8
Minerais (%)	3,2	2,0

¹Valores expressos em base seca. Fonte: Franco, 2004

FIGURA 2 - Inflorescência de *Bertholletia excelsa*



Fonte: Ronaldo Rosa

A fração proteica é de excelente qualidade, contendo os oito aminoácidos essenciais à dieta humana, quais sejam: fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano e valina. A histidina, um aminoácido cuja essencialidade para adultos não está devidamente elucidada, mas que é essencial para recém-nascidos e para pacientes urêmicos, também é encontrada nesse alimento (Pecknik et al., 1950; Almeida, 1963; Chunhieng et al., 2004; Franco, 2004). Por apresentar proteínas de alta qualidade, em particular a excelsina, a castanha-do-brasil foi denominada pelo médico e fisiologista italiano Filippo Botazzi, no início do século 20, de “carne vegetal” (Pecknik et al., 1950).

O óleo da castanha é de coloração amarelo-claro (Figura 5B), com sabor agradável, tem características semisecativas e se rancifica facilmente. É de boa qualidade nutricional, com elevado teor de ácidos graxos insaturados, com maior participação relativa dos ácidos oleico e linoleico (Tabela 2). O teor de fitoesteróis é relativamente baixo, apenas 140mg/100g (Chunhieng et al., 2004), quando comparado a outros óleos vegetais, a exemplo de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), gergelim (*Sesamum indicum* L.) milho (*Zea mays* L.), oliva (*Olea europaea* L.), que apresentam teores de 207, 865, 968 e 221mg/100g, respectivamente (Wainwright, 2000). Pode ser utilizado tanto como óleo de mesa quanto para cocção de alimentos. No entanto, seu principal uso atualmente é na indústria de cosméticos.

Em termos de minerais, a amêndoa é rica em potássio (519,9mg/100g), fósforo (577mg/100g) e magnésio (230mg/100g). Contém ainda em sua composição cálcio (198mg/100g), sódio (81,0mg/100g), cobre (0,66mg/100g) e ferro (3,4mg/100g) (IBGE, 1981). No entanto, a expressiva quantidade de selênio é que tem despertado o interesse pela amêndoa de castanha-do-brasil como alimento, havendo registros na literatura de valores entre 0,4 e 12,6mg/100g (Chunhieng et al., 2004; Pacheco; Scussel, 2007). Esse mineral é considerado um poderoso antioxidante, podendo agir na prevenção de algumas doenças. No entanto, a ingestão em doses muito acima do requerido pelo organismo humano, que se situa na faixa de 1 a 5µg de selênio/kg, pode exercer ação tóxica, ocasionando fadiga muscular, colapso nos vasos periféricos, congestão vascular interna, unhas fracas, queda de cabelo, dermatite, alteração no esmalte dos dentes e vômitos (Franco, 2004).

Quando comparada com produtos similares, a castanha-do-brasil apresenta em sua composição elevados teores de bário (176,4mg/100g), cobalto (0,19mg/100g) e céσιο (0,12mg/100g). Em castanhas de outras espécies, esses elementos estão presentes em concentrações que se situam entre 0,01 e 0,87mg/100g, 0,01 e 0,19mg/100g e 0,02 e 0,04 mg/100g, respectivamente (Furr et al., 1979).

TABELA 2 - Participação relativa de ácidos graxos no óleo de *Bertholletia excelsa*

Ácido graxo	Teor (%)
Ácido láurico (12:0)	0,2
Mirístico (14:0)	0,2
Palmitico (16:0)	13,0
Palmitoléico (16:1)	0,2
Esteárico (18:0)	11,0
Oléico (18:1)	39,3
Linoléico (18:2)	36,1

Fonte: Chunhieng et al. (2004)

As vitaminas estão representadas pelo retinol (7µg/g), tiamina (1.094µg/g), riboflavina (118µg/g), niacina (7,717µg/g) e ácido ascórbico (10,3µg/g). Na fração lipídica da castanha a vitamina a E, representada pelo α-tocoferol, β-tocoferol e γ-tocoferol, está presente, na proporção de 14,2mg/100g (Franco, 2004; Kornsteiner et al., 2006).

A castanha-do-brasil possui alto teor de óleo, com até 72% de ácidos tipo ômega) e grande concentração de proteínas (17%) e selênio. Porém, as amêndoas quando não acondicionadas adequadamente podem ser contaminadas por toxinas, provenientes do desenvolvimento de bolores, de forma semelhante ao que ocorre com o amendoim. Essas micotoxinas, denominadas de aflatoxinas, são metabólitos secundários produzidos por fungos que se estabelecem antes, durante ou após a coleta e o transporte dos frutos. São microrganismos essencialmente dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*. A presença de micotoxinas na castanha pode provocar intoxicação grave ou crônica em humanos e, em casos mais graves, pode ser letal tanto para humanos quanto em animais.

As aflatoxinas são objeto de inspeções da vigilância sanitária internacional. Essa fiscalização tornou-se, a partir de 2003, um grande obstáculo para a exportação da castanha-do-brasil, principalmente para a União Europeia, uma vez que as normas sobre os níveis de aflatoxinas passaram a ser mais rigorosas (entre 2ppb para a aflatoxina B1 e 4ppb para as aflatoxinas totais). Essa legislação teve consequências econômicas significativas: em 2004, ano seguinte à intensificação das normas de fiscalização, as exportações brasileiras de castanha-do-brasil em casca para a Europa caíram cerca de 92%. A partir de 2004, os países compradores passaram a exigir condições especiais para importação do produto com casca. Uma das condições exigidas pela comunidade europeia foi o uso de boas práticas extrativistas, com respectiva comprovação pelas autoridades brasileiras e determinações dos teores de aflatoxinas dos lotes efetuada por laboratórios credenciados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Visando o atendimento das exigências do mercado externo, no ano de 2004, o MAPA publicou, no Diário Oficial da União, a Instrução Normativa nº 13, que dispõe sobre o monitoramento e controle da inocuidade e qualidade da castanha-do-brasil na cadeia produtiva.

Entretanto, para o comércio nacional as exigências quanto ao controle de aflatoxinas na castanha-do-brasil são menos restritivas. Por isto, os lotes rejeitados pelos exportadores podem ser direcionados ao mercado interno, representando risco para a saúde da população. Desta forma, o controle da contaminação por fungos é de extrema relevância, não apenas porque evita grandes perdas econômicas e impacto socioambiental na região, mas, principalmente, por se constituir em uma questão de saúde pública (Álvares et al., 2009).

Além do uso alimentício da amêndoa, o fruto, também chamado de ouriço, após a retirada das sementes, é usado na confecção de peças de artesanato ou ainda como combustível em áreas de extração de látex em seringais nativos, usado durante muito tempo para defumação das "bolas" de borracha recém extraídas.

A castanha-do-brasil constitui-se em importante produto florestal não madeireiro da Amazônia. Como planta madeireira é pouco explorada, apesar de constituir-se em espécie de excelente aptidão silvicultural, pois apresenta bom crescimento em altura e diâmetro, é pouco atacada por pragas e doenças, apresenta desrama natural e forma fuste retilíneo,

FIGURA 3 - Frutos (ouriços) de *Bertholletia excelsa*

Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

especialmente quando plantada em sistema adensado. Além disso, a madeira é de boa qualidade, com densidade variando entre 0,70 e 0,75g/cm³, é fácil de ser trabalhada e apresenta multiplicidade de usos (Loureiro et al., 1979).

Não obstante ser uma espécie de grande importância econômica na Região Norte e em países vizinhos, tanto pelas castanhas que produz quanto pela qualidade de sua madeira, ainda não se consagrou como espécie cultivada, o que se constata pelo fato de que mais de 90% da produção de castanha ainda ser oriunda do extrativismo. Na Bolívia, que atualmente é o maior produtor mundial, da mesma forma, a totalidade da produção comercial é oriunda da exploração de plantas nativas.

PARTES USADAS: As amêndoas são comestíveis e podem também ser usadas na extração de óleo; o ouriço é usado na produção de peças artesanais e como material combustível; o tronco fornece madeira de alta qualidade.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie é predominantemente alógama, em decorrência de apresentar mecanismo de autoincompatibilidade genética, embora se verifique, em alguns genótipos, pequena taxa de autofecundação, com a estimativa de taxa de cruzamento multiloco individual por planta materna ($t_m=0,849$). A peculiar morfologia da flor restringe o acesso aos visitantes, caso



FIGURA 4 - Sementes de *Bertholletia excelsa*. A) Abertura do ouriço para retirada das sementes; B) Sementes com casca; C) Castanha. Fonte: Ronaldo Rosa (A), Pablo Gomez Correa (B) e Mauro Cateb (C)

das abelhas de médio e grande porte. Foi verificado que a razão pólen/óvulo é de 26.755,29, indicando que o sistema reprodutivo apresenta xenogamia obrigatória. As flores são polinizadas por grandes abelhas dos gêneros (*Xylocopa*, *Epicaris*, *Bombus*, *Centris* e *Eulaema*), capazes de promover fluxo de pólen a grandes distâncias, fator fundamental, pois a espécie *Bertholletia excelsa* é planta com síndrome melitófila, portanto, dependente da ação dos polinizadores para garantir a produção de frutos (Moritz, 1984; O'Malley et al., 1988; Maués, 2002).

Na maioria das áreas de ocorrência natural ou de cultivo das castanheiras a espécie floresce na época de menor precipitação, com a produção e queda de frutos maduros no período de chuvas. São necessários cerca de 12 a 15 meses para que o fruto complete a maturação, ou seja, durante a floração e o desenvolvimento dos frutos novos, a castanheira-do-brasil conserva os frutos velhos e quase maduros, sendo comum encontrar frutos de diferentes estágios de desenvolvimento em uma mesma planta durante todo o ano (Moritz, 1984; Maués, 2002).

Em avaliação da fenologia das plantas na microrregião de Belém, no estado do Pará, foi verificado que o início, o pico e o término da produção de frutos dependem fundamentalmente do período em que ocorre a menor precipitação de chuvas, que tem reflexos diretos sobre a época e extensão do período de floração das plantas. Sendo que o pico de produção de frutos ocorre na época de maior precipitação pluviométrica, ou seja, no período de dezembro a abril.

PROPAGAÇÃO: A castanheira-do-brasil pode ser propagada por sementes ou por enxertia. A propagação por sementes deve ser utilizada quando o estabelecimento do cultivo for com finalidade de exploração para extração de madeira. A propagação por enxertia é indicada quando o objetivo da plantação é a produção de frutos. Contudo, nos dois casos a semente é o elemento essencial, pois o porta-enxerto é obtido a partir de sementes.



Propagação sexuada: O estabelecimento de plantios comerciais de castanheira-do-brasil apresentava problemas em virtude da dificuldade na germinação, porte elevado das árvores, baixo vingamento de frutos e demora no início da frutificação. Mas com o desenvolvimento de métodos para acelerar a germinação das sementes pelo processo de descascamento (retirada do tegumento externo), com uso da prensa e de um alicate especial, desenvolvido na Embrapa Amazônia Oriental, permitiu que as sementes germinassem com maior rapidez. Geralmente a emergência das plântulas se inicia por volta dos 30 dias após a semeadura, com porcentagem de germinação de, aproximadamente, 80% aos 90 ou 100 dias após a semeadura. Com o uso desta tecnologia, houve redução em cerca de 50% no custo de formação das mudas de castanheira-do-brasil.

Propagação por enxertia: O desenvolvimento da técnica de enxertia reduziu bastante o porte das plantas e, ao mesmo tempo, a idade da primeira frutificação, que passou de doze para seis anos (Müller, 1982). Quanto ao baixo vingamento de frutos, este problema pode ser parcialmente solucionado com a utilização de clones compatíveis entre si e com o uso de técnicas que favorecem a presença de insetos polinizadores nos castanhais cultivados. As plantas de castanheira-do-brasil obtidas pelo processo de enxertia iniciam a frutificação com quatro a seis anos após o enxerto. A enxertia, além de reduzir pela metade o tempo necessário para a frutificação, possibilita também a multiplicação de plantas com boas características agrônômicas, ou seja, plantas com alta produtividade, frutos com tamanho grande, precocidade de produção e porte mais baixo. A enxertia é efetuada diretamente no campo, em plantas com idade entre um ano e meio a dois anos ou com altura de 1,5 a 2 metros (Figura 6). Dois métodos de enxertia podem ser empregados, conforme descritos na sequência.

A. Enxertia por placa ou escudo: A técnica mais indicada é o método Forket modificado, comumente usado em seringueira. Antes da retirada do escudo (enxerto) deve-se verificar se o cavalo está "soltando casca", sendo feita de duas maneiras: fazendo-se cortes no porta-enxerto e verificando o desprendimento da casca sem o desfibramento da região cambial, ou seja, a casca deve ser descolada com facilidade da região cambial. Outra forma de verificação é quando o cavalo está com folhas novas. Isto indica que as células cambiais estão túrgidas, o que facilita o destacamento perfeito da casca. O ramo que irá fornecer as gemas deve ter o diâmetro aproximado ao do cavalo. As hastes devem ser retiradas de ramos plagio-

trópicos de plantas em produção ou de jardim clonal. As folhas das hastes devem ser eliminadas oito dias antes da enxertia, para facilitar o destacamento da placa e acelerar a brotação das gemas. A haste é retirada da planta-mãe apenas no dia da enxertia e após a retirada, as hastes devem ser mantidas umedecidas. A enxertia é efetuada diretamente nas plantas estabelecidas no local definitivo, sendo indicado que o enxerto seja feito a um metro do solo. Insere-se o escudo com a gema no porta-enxerto de modo a permitir um íntimo contato da gema com as células do cambio do porta-enxerto, quanto mais próximo este contato maior será a probabilidade de pegamento do enxerto. Normalmente, o índice de pegamento está em torno de 90%. Entretanto, para que se obtenha bom índice de pegamento da enxertia é essencial que haja um preparo adequado dos porta-enxertos, do enxerto, bem como, a escolha correta da técnica de enxertia, além da habilidade do enxertador. A verificação do pegamento é feita 30 dias após a enxertia, quando é retirada a fita e feito um anelamento de 10cm no porta-enxerto a 1cm do enxerto (escudo). Esta prática dispensa a decapitação imediata do porta-enxerto, como normalmente é recomendado para outras culturas. Este procedimento visa minimizar o efeito da dominância apical do cavalo, que impede a brotação da gema. O anelamento provoca a morte gradual da porção superior do cavalo, o que evita o excesso de brotações no porta-enxerto (ramos ladrões), além de uniformizar a brotação das gemas do enxerto. Normalmente os enxertos podem emitir brotos com crescimento ortotrópicos (crescimento vertical) ou plagiotrópicos (crescimento lateral). Quando a brotação do enxerto for lateral e estiver com cerca de 30cm de comprimento, devem ser amarrados ao porta-enxerto, para a orientação vertical, o qual permite o crescimento ereto.

B. Enxertia por garfagem no topo em fenda cheia: No caso da enxertia precoce (em viveiro), utiliza-se porta-enxertos com cerca de 50 a 60cm de altura. Nesse caso, o método recomendado é a enxertia por garfagem de topo em fenda cheia. Normalmente, o índice de pegamento da enxertia de garfagem situa-se também em torno de 90%. Entretanto, da mesma forma como mencionado anteriormente, este índice de pegamento é diretamente proporcional ao correto preparo do porta-enxerto, do enxerto, além da habilidade do enxertador (Carvalho; Nascimento, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Tonini (2015) estudou o padrão fenológico da castanheira-do-brasil no sul do estado de Roraima, correlacionando a frequência de ocorrência das fenofases às condições pluviométricas locais em um período compreendido entre fevereiro de 2006 a fevereiro de 2009. A floração da castanheira-do-brasil mostrou-se periódica, anual, longa e sincrônica e ocorreu predominantemente durante o período de menor precipitação. A frutificação mostrou-se periódica e sincrônica e a dispersão dos frutos ocorreu predominantemente no período chuvoso. O padrão fenológico da emissão de folhas tendeu a variar anualmente, sendo próximo ao contínuo em 2007 e bi-modal em 2006 e 2008. Observou-se uma maior proporção de indivíduos perdendo folhas entre os meses de agosto e outubro, o que caracteriza um período de transição entre a época seca e a chuvosa, com sensível redução de precipitação.

Souza et al. (2017) salienta que a castanheira é uma espécie exigente em luz e depende da existência de clareiras para alcançar o tamanho reprodutivo. Em plantios florestais demonstra rápido crescimento inicial quando exposta a altos níveis de irradiância. Em um estudo sobre o grau de plasticidade das respostas ecofisiológicas de *Bertholletia excelsa* submetida a ambientes de irradiância contrastantes, esses autores verificaram que plantas jovens demonstraram maior acúmulo de biomassa, crescimento e fotossíntese quando expostas aos ambientes de moderada e alta irradiância. A condição de baixa irradiância estimulou maior partição de biomassa para a parte aérea em contraposição ao sistema radicular e maior concentração foliar de pigmentos cloroplastídicos. A espécie apresentou maior crescimento e acúmulo de biomassa em ambientes de moderada e alta irradiância, observados pelo melhor desempenho fotossintético.

FIGURA 5 - Principais produtos comerciais da castanheira. A) Amêndoas beneficiadas comercializadas em feiras livres; B) Óleo de castanha



Fonte: Julcéia Camillo

Um estudo importante foi realizado por Wadt et al. (2018) avaliando os aspectos relativos à dispersão primária e secundária dos frutos da castanheira, bem como seus efeitos sobre a conservação e o uso sustentável do recurso. Observou-se que a dispersão primária é efetuada pela água da chuva e, uma vez no chão, os frutos são dispersos secundariamente por mamíferos, principalmente as cutias (*Dasyprocta* spp.) que geralmente enterram os frutos em esconderijos espacialmente dispersos, facilitando a germinação e o estabelecimento precoce de plântulas. Os autores relatam ainda que, de 6855 frutos caídos, os mamíferos transportaram para fora da área de projeção de copa da árvore cerca de 4,1% dos frutos em até cinco dias após a queda dos mesmos; e que a atividade de coleta dos frutos para fins comerciais, quando bem planejada, gera emprego e renda para as comunidades rurais, sem afetar a atividade dos dispersores ou a manutenção de populações de cutias.



A



B

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

Bertholletia excelsa está incluída na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção na categoria Vulnerável (Brasil, 2014), sendo o desmatamento a principal ameaça às suas populações naturais. Nas margens do rio Tocantins a espécie foi derrubada para a construção de estradas e de barragem e no sul do Pará, para o estabelecimento de assentamentos rurais. No Acre e no Pará, a criação de gado provocou sua morte, e a caça de cotias, que são os dispersores naturais de suas sementes, provocou ameaça à formação de novos indivíduos na floresta. Atualmente a espécie *B. excelsa* é abundante apenas no leste da Bolívia e no Suriname.

A situação preocupante com relação à conservação desta espécie também foi relatada em estudo efetuado por Scoles et al. (2016) avaliando a sobrevivência e frutificação de *B. excelsa* em áreas desmatadas no estado do Pará. Os autores descrevem que o estudo evidenciou uma paisagem desoladora composta majoritariamente por árvores de castanheira mortas, confirmando a ineficácia da legislação quanto à proteção legal da espécie, uma vez que as atividades humanas na área estudada (principalmente pecuária) acabam provocando drástica diminuição das populações densas de *Bertholletia excelsa*. Observou-se que a imensa maioria de castanheiras mortas possuía casca e parte interna do tronco queimadas, o que revela o uso descontrolado e frequente do fogo nas propriedades rurais e sua estreita relação com a mortandade generalizada de população de castanheiras, de modo semelhante aos relatos de Homma (2000) na região de Marabá, denominando a paisagem como "cemitério de castanheiras".

Scoles et al. (2016) ainda relataram que a população viva de castanheiras apresenta maior frequência de indivíduos de tamanhos intermediários e baixa regeneração de plantas, indicando

FIGURA 6 - Propagação de *Bertholletia excelsa* por enxertia. A) Porta-enxerto e detalhe da enxertia de placa; B) Anelamento no porta-enxerto (cavalo) após o pegamento do enxerto. Fonte: Walnice Nascimento

uma tendência forte ao envelhecimento da população viva remanescente. Os autores ressaltam ainda que a situação das populações de castanheira na região de Oriximiná/Pará é extremamente crítica e que esse cenário desolador é fruto do descaso público e do desrespeito à legislação de proteção ambiental por boa parte dos proprietários rurais. Alternativamente, sugere-se a adoção urgente de medidas de conservação das castanheiras remanescentes e práticas de reflorestamento que garantam a reposição da população de castanheiras na região de estudo.

Em contrapartida, deve-se salientar também o esforço de diversas instituições de pesquisa para a conservação e o melhoramento genético da castanheira-do-brasil. A mais antiga coleção de germoplasma dessa fruteira encontra-se instalada na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, estando, atualmente, representada por 10 acessos coletados no Estado do Pará, mais precisamente nos municípios de Alenquer e Oriximiná. Esses acessos estão estabelecidos na forma de clones e foram implantados em 1968. Na Tabela 3 estão apresentados o local de coleta dos acessos e a circunferência do caule e altura do fuste das matrizes de onde foram coletados os frutos.

TABELA 3 - Acessos de *Bertholletia excelsa* disponíveis na Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2018

Procedência	Altura do fuste da planta matriz (m)	Circunferência do caule da planta matriz (m)	Nome do acesso
Castanhal Santa Fé, as margens do rio Mamiá, Alenquer, PA	27,00	5,35	Santa Fé I
Castanhal Santa Fé, as margens do rio Mamiá, Alenquer, PA	24,00	4,00	Santa Fé II
Castanhal Porongaba, as margens do rio Mamiá, Alenquer, PA	—	—	Manoel Pedro I
Castanhal Segredo, as margens do rio Mamiá, Alenquer, PA	—	—	Manoel Pedro II
Estrada do aeroporto, cidade de Alenquer, PA	6,00	1,43	Clone 606
Castanhal Poção Velho, Oriximiná, PA	6,00	2,00	Clone 609
Castanhal Poção Velho, Oriximiná, PA	10,65	1,60	Clone 612
Castanhal São João, Região de Piraruacá lago do Maria Pixy, Oriximiná, PA	23,70	3,42	Clone 614
Castanhal São João, Região de Piraruacá lago do Maria Pixy, Oriximiná, PA	22,60	1,40	Clone 710
Castanhal São João, Região de Piraruacá lago do Maria Pixy, Oriximiná, PA	11,30	1,70	Clone 722

Fonte: Informações adaptadas de manuscrito pessoal de Pinheiro (1967)

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Nas últimas quatro décadas os castanhais no Estado do Pará têm sofrido as maiores intervenções do homem desde o início da ocupação da Amazônia. A abertura de rodovias, construções de hidroelétricas, exploração de minérios, construções de estrada de ferro e hidrovias, entre outros eventos, constituíram fatores que

levaram à contínua subtração dos estoques de castanhais. Da área original do Polígono Castanheiro, proposto em 1982, 70% da área foi desmatada. A destruição das castanheiras, apesar de serem protegidas legalmente contra a sua derrubada desde a década de 60, está relacionada também à perda de competitividade frente a alternativas econômicas. Ao contrário dos açaizais, onde a valorização dos frutos tende a levar à conservação pelos próprios extratores, no caso das castanheiras, na visão do "posseiro", é muito mais lucrativo vender a madeira das árvores, plantarem culturas anuais e cupuaçuzeiros ou transformar as áreas em pasto (Homma, 2000).

Dentre as várias frutíferas nativas com potencial de utilização, a castanheira-do-brasil pode ser considerada como espécie chave na promoção do desenvolvimento com a preservação das florestas, pois além de ser abundante na região amazônica, a castanha é coletada quase que exclusivamente em florestas naturais; é explorada por diversas comunidades a baixo custo; apresenta sólida demanda de mercado e a sua utilização pode ser considerada como de baixo impacto ambiental. As florestas com castanheiras cobrem uma superfície de, aproximadamente, 325 milhões de hectares na Amazônia, com a maior parte distribuída entre o Brasil (300 milhões), a Bolívia (10 milhões) e o Peru (2,5 milhões). No Brasil, o extrativismo da castanha se caracteriza pela alta concentração da produção em poucos estados onde o Acre, o Amazonas e o Pará detêm 80,7% da produção, com os demais estados (RO, MT, AP e RR) totalizando os 19,3% restantes. Roraima é o estado Amazônico de menor produção com uma média histórica de 2,03% da produção Nacional (Tonini et al., 2008).

Apesar de ser uma espécie protegida por lei, a derrubada dos castanhais, aliada a desvantagens competitivas da produção nacional em relação aquelas da Bolívia e do Peru fizeram com que a produção brasileira de castanha declinasse ao mesmo tempo em que investimentos e incentivos fiscais na Bolívia tornaram aquele país líder no mercado internacional. Atualmente, a Bolívia é responsável por 50% da produção mundial, contra 37% do Brasil e 13% do Peru. Na Bolívia, a castanha se converteu no principal produto florestal de exportação devido ao valor agregado gerado pelo seu processamento e ao aumento da produção. Desde 1996 toda a exportação boliviana é feita sem casca e o aumento da produção também se deve à compra de castanha com casca do Brasil. No final da década de 1990 a castanha chegou a representar 30% dos produtos florestais de exportação na Bolívia e, 2,6% do total das exportações deste país (Homma, 2000). A produção brasileira de castanha-do-brasil em 2016 foi de 34.664 ton (IBGE/SIDRA, 2018).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.P. **Castanha-do-pará: sua utilização e importância na economia amazônica**. Ed. S/A, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro. 1963, 86p. (Estudos Brasileiros, 19).

ÁLVARES, V.S.; SOUZA, J.M.L.; NEGREIROS, J.R.S. **Contaminação por aflotoxinas na castanha-do-brasil pode ser solucionada**. 2009. In: AGROSOFT Brasil. Disponível em www.agrosolft.org.br.

BARROSO, G.M.; PEIXOTTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; COSTA, C.G. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. 2. ed., v.2, Viçosa: UFV, 2002. 309p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Enxertia da castanheira-do-brasil pelo método de garfagem no topo em fenda cheia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2016. 4p. (Embrapa Amazônia Oriental, Comunicado Técnico, 283).

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke). 2010. 282 p.

CHUNHIENG, T.; PÉTRITIS, K.; ELFAKIR, J.B.; GOLI, T.; MONTET, D. Study of selenium distribution in the protein fractions of the Brazil nut, *Bertholletia excelsa*. **J. Agric. Food Chem.**, 52(1), 4318-4322, 2004.

DANIEL, J. **Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas.** v.1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004. 600p.

FLORA DO BRASIL. **Lecythidaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23424>>. Acesso em: 02 Jul. 2018.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 9ed., 2004. 307p.

FURR, A.K.; MACDANIELS, L.H.; JOHN, L.E.S.; GUTENMANN; PAKKAÇLA, I.S.; LISK, D.J. Elemental composition of tree nuts. New York: **Bulletin Environmental Contamination and Toxicology**, 21(21), 392-396, 1979.

HOMMA, A.K. **Cronologia da ocupação e destruição dos castanhais no sudeste paraense.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 132p.

IBGE/SIDRA. 1981. **Extração vegetal.** Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>. Acesso em 21 de agosto de 2009.

IBGE-SIDRA. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.** Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/289>. Acesso em jul. 2018.

KATO, C.G.; BRUGNARI, T.; CORREA, V.G.; GOMES, R.G.; SALEM, R.D.S. Caracterização físico-química da torta de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* HBK) obtido pelo método de prensagem para o aproveitamento tecnológico. **Revista Uningá Review**, 25(2), 2016.

KORNSTEINER; M; WAGNER, K.H.; ELMADFA, I. Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types. **Food Chemistry**, 98(2), 381-387, 2006.

LISBOA, C. **História dos animais e árvores do Maranhão.** Curitiba: UFPR. 1968. 183p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. p.133.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia.** Manaus: INPA. v. 2. 1979. 245p.

MAUÉS, M.M. Reproductive phenology and pollination of the brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) in Eastern Amazonia. In: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - Pollinating Bees - **The Conservation Link Between Agriculture and Nature** - Ministry of Environment / Brasília. p. 245-254. 2002.

MORIZT, A. **Estudos biológicos da floração e da frutificação da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**. Belém: Embrapa-CPATU. 1984, 82p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 29).

MÜLLER, C.H. **Quebra de dormência da semente e enxertia em castanha-do-brasil**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 40p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 16).

MÜLLER, C.H.; FIGUEIRÊDO, F.J.C.; KATO, A.K.; CARVALHO, J.E.U. de; STEIN, R.L.B.; SILVA, A. de B. **A cultura da castanha-do-brasil**. Brasília: Embrapa/SPI. 1995. 65p. (Embrapa - SPI. Coleção Plantar, 23).

O'MALLEY, D.M.; BUCKLEY, D.P.; PRANCE, G.T.; BAWA, K.S. Genetics of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae). **Theoretical and Applied Genetics**, 76(6), 929-932, 1988.

PACHECO, A.M.; SCUSSEL, V.M. Selenium and aflatoxin levels in raw Brazil nuts from the Amazon Basin. **J. Agric. Food Chem.**, 55(1), 11087-11092, 2007.

PECHNIK, E.; BORGES, P.; SIQUEIRA, R. Estudo sobre a castanha do Pará. In: **Trabalhos e Pesquisas**, 3, 113-172, 1950.

PICKEL, B.J. As árvores do Maranhão. In: DANIEL, J. **Tesouro descoberto no máximo Rio Amazonas**. v.1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004. 169-180p.

PINHEIRO, E. **Propagação vegetativa da castanheira**. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte. Belém: MA/DPEA. 1967.13p.

PRANCE, G.T.; MORI, S.A. Lecythidaceae. **Flora Neotropica**, 21(1), 1-270, 1979.

SCOLES, R.; CANTO, M.S.; ALMEIDA, R.G.; VIEIRA, D.P. Sobrevivência e frutificação de *Bertholletia excelsa* Bonpl. em áreas desmatadas em Oriximiná, Pará. **Floresta e Ambiente**, 23(4), 555-564, 2016.

SOUZA, S.D.C.R.; SANTOS, V.A.H.F.; FERREIRA, M.J.; CARVALHO-GONÇALVES, J.F. Biomassa, crescimento e respostas ecofisiológicas de plantas jovens de *Bertholletia excelsa* Bonpl. submetidas a diferentes níveis de irradiância. **Ciência Florestal**, 27(2), 2017.

TONINI, H.T. Fenologia da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., Lecythidaceae) no sul do estado de Roraima. **Cerne**, 17(1), 123-131, 2015.

TONINI, H.; COSTA, P.; KAMINSKI, P.E.; SCHWENGBER, L.A.M.; TURCATEL, R. **Estrutura e distribuição espacial da castanheira-do-brasil em florestas naturais de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 8).

WADT, L.H.O.; FAUSTINO, C.L.; STAUDHAMMER, C.L.; KAINER, K.A.; EVANGELISTA, J.S. Primary and secondary dispersal of *Bertholletia excelsa*: Implications for sustainable harvests. **Forest Ecology and Management**, 415, 98-105, 2018.

Bidens bipinnata

Carrapicho-agulha

VALDELY FERREIRA KINUPP¹, LÍDIO CORADIN²

FAMÍLIA: Asteraceae.

ESPÉCIE: *Bidens bipinnata* L.

SINONÍMIA: *Bidens cynapiifolia*; *Bidens pilosa* var. *bipinnata*; *Bidens myrrhidifolia*; *Bidens bipinnatus*; *Bidens malmei*; *Bidens cynapiifolia* var. *portoricensis*; *Bidens portoricensis*; *Bidens wallichii*; *Bidens bipinnata* var. *cynapiifolia* (CNCFlora, 2021).

NOMES POPULARES: Amor-seco, carrapicho, carrapicho-agulha, picão, picão-preto-amazônico, além de aceitillo (em espanhol) e black jack, black fellow, spanish needle (em inglês).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Bidens bipinnata* diz respeito a uma espécie anual, ereta e muito ramificada (Figura 1). É aromática, de hastes anguladas, com altura que pode atingir de 60 a 200cm (até 300cm). Possui folhas compostas imparipinadas, com 3 a 7 folíolos membranáceos e distintamente discolores, com 4 a 9cm de comprimento. As flores são pequenas e amarelas (Figura 2) arranjadas em capítulos solitários, oblongos, longipedunculados, terminais e axilares. Os frutos são secos, do tipo aquênio (cipselas), com ganchos aderentes em uma das extremidades, o que facilita a sua dispersão por meio dos animais (Kinupp; Lorenzi, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Bidens bipinnata* é nativa, mas não endêmica do Brasil. Apresenta ampla distribuição geográfica no norte da América do Sul. Ocorre também nos países da América Central, México e Estados Unidos da América, além das ilhas caribenhas (GBIF, 2018). No Brasil tem ocorrência confirmada nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte); Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso); Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018; Bringel Jr.; Reis-Silva, 2020).

HABITAT: Aparece nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, com predominância em áreas abertas, do tipo vegetação Antrópica, Floresta Ciliar ou Galeria e até mesmo em Floresta de Terra-Firme (Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Biólogo. Instituto Federal da Amazônia

² Eng. Agrônomo. Consultor. Ministério do Meio Ambiente

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: De acordo Kinupp e Lorenzi (2014), os ramos e as folhas de *Bidens bipinnata* são utilizados para uso culinário, especialmente como hortaliça foliosa. Ademais, os ramos e as folhas são ainda empregados, ocasionalmente, para o preparo de remédios caseiros. Na culinária a espécie pode ser utilizada para a preparação de refogados com carnes, especialmente de aves e, ainda, no preparo de frisante. As folhas tenras de plantas jovens podem ser usadas em sopas, caldos verdes e em saladas cruas, após rápido branqueamento ou mesmo cruas diretamente. Atualmente, as folhas vêm sendo usadas para fazer pesto. A espécie ocorre de forma subespontânea, de modo geral em áreas antropizadas, onde é considerada uma planta indesejada, sendo vista, inclusive, como planta invasora de cultivos convencionais.

PARTES USADAS: Ramos e folhas, especialmente de plantas jovens, antes do florescimento. Ramos e folhas são ainda empregados na medicina, sendo, inclusive, indicada, na Amazônia, para o tratamento de malária. Os frutos/sementes podem ser postados para germinar em bandejas ou canteiros para colheita dos tenros brotos. Dado a grande produção de frutos e o sabor marcante e agradável dos brotinhos possui grande potencial para a gastronomia.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Bidens bipinnata* apresenta rápida regeneração, podendo colonizar grandes áreas. Duarte et al. (2018) relatam que, nas condições amazônicas, a espécie é encontrada com mais facilidade em áreas de floresta primária degradada. É uma das PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais) espontâneas selecionadas e poupadas no manejo agroecológico do Sítio PANC desde 2014. Atual-

FIGURA 1 - Plantas de *Bidens bipinnata*



Fonte: Forest e Kim Starr

mente vem sendo manejada com colheitas semanais de folhas, destinadas à restaurantes, com destaque para o Restaurante Caxiri que incorporou a espécie em diversos pratos, especialmente na forma de pesto. É uma das hortaliças PANC com maior demanda e aceitação pelos consumidores deste inovador restaurante de Manaus. A poda das folhas prolonga o ciclo vegetativo da planta retardando o florescimento e permitindo a colheita sucessiva de ramos e folhas jovens no ponto ideal para consumo como verdura. Algumas matrizes são deixadas sem poda para a produção de frutos, que ocorrem em abundância. Estas plantas em condição de cultivo podem atingir até mais de 3m de altura e ampla copa, sendo muito recomendáveis também para proteção do solo como cobertura viva e, após completar o ciclo e/ou após roçagem, como fitomassa para cobertura morta. As plantas adultas já em senescência com frutos maduros são cortadas e os ramos são batidos em áreas capinadas e/ou roçadas do Sítio PANC como estratégia rápida e eficiente de semeadura para cobertura de solo. Os resultados foram surpreendentes e a safra de 2019 será recorde com plantas viçosas e com distribuição adensada. Salienta-se que as plântulas podem ser colhidas para consumo como brotinhos (tenros e altamente aromáticos).

PROPAGAÇÃO: A espécie se propaga facilmente por sementes, coletadas especialmente, via “bateção” dos ramos e semeadura a lanço. Estacas maduras também enraizam, conforme observado em experimentos no Sítio PANC. As plantas adultas que tombam, emitem abundantes raízes adventícias ao longo dos ramos, mostrando que estaquia e mergulhia podem também funcionar para a propagação desta espécie.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Além da importância da espécie na alimentação, o carrapicho-agulha ou picão-preto-amazônico apresenta uso na medicina popular para o tratamento da malária. Tomchinsky et al. (2017), com base em um levantamento das plantas medicinais utilizadas pelas comunidades de Barcelos-AM, demonstraram que *B. cynapiifolia* foi uma das plantas mais frequentemente utilizadas para o tratamento da malária. Frausin et al. (2015) também descrevem o potencial antimalárico desta espécie. Nas comunidades rurais, a planta inteira é empregada na forma de infusão. Sob a nomenclatura de *Bidens bipinnata* L., a espécie é citada como alimentícia e aromatizante. As plantas jovens são cozidas e, usualmente misturadas com outras hortaliças, carnes e/ou peixes para consumo. É útil também como forrageira, especialmente para porcos, galinhas e coelhos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Trata-se de uma espécie classificada apenas como não avaliada (NE, sigla em inglês) quanto ao grau de ameaça pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora. Em princípio, isso reflete que a espécie não está sob condição de ameaçada. Além do mais, e mesmo considerando-se a falta de dados a respeito da presença dessa espécie em Unidades de Conservação (UC), tanto federais quanto estaduais, entende-se que tendo em vista a ampla distribuição de *Bidens bipinnata* no país, uma vez que ocorre em quatro das cinco grandes regiões geopolíticas brasileiras, a espécie deve estar bem representada nas UC existentes em sua área de distribuição natural, o que contribui para assegurar a conservação a longo prazo dessa espécie na natureza. E uma espécie estrategista que produz grande quantidade de sementes que colonizam rapidamente áreas antrópicas ricas em matéria orgânica.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Considerando o potencial de uso da espécie, recomenda-se a condução de estudos e o desenvolvimento de pesquisas direcionadas a análises fitoquímicas e bromatológicas.



FIGURA 2 - Detalhes de folhas e flor de *Bidens bipinnata*. Fonte: Forest e Kim Starr

REFERÊNCIAS

BRINGEL JR., J.B.A.; REIS-SILVA, G. A. 2020. **Bidens in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB103746>>. Acesso em: 26 mai. 2021

DUARTE, J.A.P.; FERREIRA, G.C.; RUSCHEL, A.R.; AMARAL-MAFRA, N. Composição e estrutura florística de florestas degradadas e secundárias da mesorregião Sudeste Paraense, PA, Brasil. **Biota Amazônia**, 8(2), 32-43, 2018.

FLORA DO BRASIL. **Bidens in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB16009>>. Acesso em: 26 Mai. 2021.

FRAUSIN, G. et al. 2015. An ethnobotanical study of anti-malarial plants among indigenous people on the upper Negro River in the Brazilian Amazon. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 174, p. 238-252.

GBIF – Global Biodiversity Information Facility. **Bidens cynapiifolia Kunth**. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em nov. 2018.

KINUPP, V.F; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo. 2014. 768p.

TOMCHINSKY, B.; MING, L.C.; KINUPP, V.F.; HIDALGO, A.F.; CHAVES, F.C.M. Ethnobotanical study of antimalarial plants in the middle region of the Negro River, Amazonas, Brazil. **Acta Amaz.**, 47(3), 203-212, 2017.

TROPICOS. **Bidens cynapiifolia Kunth**. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2738638> Acesso em nov. 2018.

Byrsonima crassifolia

Muruci



JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO¹

FAMÍLIA: Malpighiaceae.

ESPÉCIE: *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth

SINONÍMIA: O murucizeiro foi primeiramente descrito pelo botânico sueco Carolus Linnaeus, em 1753, como *Malpighia crassifolia* L. Em 1821, o botânico Karl Sigismund Kunth reconhecendo a impropriedade da colocação da espécie no gênero *Malpighia*, propôs uma nova combinação denominando-o como *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. A literatura registra 46 sinônimos para a espécie. Alguns botânicos admitem a existência de variedades ou formas dentro de *B. crassifolia* (L.) Kunth. No entanto, essas proposições não têm sido reconhecidas pelo Comitê de Espermatófitas, pois são baseadas em características que não são válidas para estabelecer variedades ou formas dentro de uma espécie (Tropicos, 2019).

Conforme a Flora do Brasil (2019), é relatada a seguinte sinonímia: *Byrsonima coriacea* (Sw.) DC.; *Byrsonima crassifolia* var. *cinerea* (Poir.) Nied.; *Byrsonima crassifolia* var. *spruceana* (Nied.) Nied. e *Byrsonima fagifolia* Nied. A base de dados Tropicos (2019) traz como sinônimos *Byrsonima biacuminata* Rusby; *Byrsonima cotinifolia* Kunth; *Byrsonima crassifolia* fo. *kunthiana* Nied.; *Byrsonima cumingiana* A. Juss.; *Byrsonima fendleri* Turcz.; *Byrsonima ferruginea* Kunth; *Byrsonima karwinskiana* A. Juss.; *Byrsonima lanceolata* DC.; *Byrsonima laurifolia* Kunth; *Byrsonima laurifolia* var. *guatemalensis* Nied.; *Byrsonima moritziana* Turcz.; *Byrsonima panamensis* Beurl.; *Byrsonima pulchra* ex DC.; *Byrsonima rufescens* Bertol.; *Malpighia coriacea* Sw.; *Malpighia crassifolia* L.; *Malpighia moureila* Aubl.; *Malpighia pulchra* Sessé & Moc.

NOMES POPULARES: Diversas espécies do gênero *Byrsonima* são conhecidas no Brasil pelos nomes murici ou muruci. A primeira grafia é de uso corrente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, e a segunda restrita à Amazônia Brasileira (Carvalho; Nascimento, 2013), onde também é denominado de muruci-do-campo e muruci-da-praia. No Pantanal Mato-grossense é conhecido como canjicão (Pott, 1993), pelo fato da polpa apresentar coloração e consistência semelhantes à da canjica. Em tempos passados também foi grafado como morosi, morecim, moreci, morici, moruxi, muricy, mureci, muruchy, muruxi, mureci, mirichi (Teixeira, 1954; Cunha, 1999).

Nos países de língua espanhola, particularmente no México, é mais conhecido como nance, sendo algumas vezes grafado como nanche. No entanto, diversas outras denominações são de uso corrente em países da América Central e do Caribe e da América do Sul,

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

quais sejam: chaparro de chinche, chaparro de sabana, chaparro peralejo, chaparro mante-co indano, cimarrón, crabo, manteco, manteco sabanero, manero, marushi, maricas, ma-ricao, nance blanco, nancite, nancito, peralejo blanco, peralija, changugo, tapal, yoco. Na língua inglesa é grafado como golden spoon e na língua francesa como maurissi, moureiller des caraïbes e moureil.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore que quando cresce em pleno sol raramente ul-trapassa a 6m de altura e, aos sete anos de idade, alcança diâmetro de copa entre 7 e 10m (Figura 1). Frequentemente assume a configuração de arbusto em decorrência do tronco e ramos serem facilmente quebrados pela ação de ventos, especialmente nos dois primeiros anos após o plantio, o que induz a proliferação de brotações na base da planta. O caule é tortuoso, geralmente com diâmetro que não ultrapassa a 30cm. O sistema radicular é re-presentado por uma raiz pivotante, que atinge profundidade de, no máximo, um metro de comprimento. Apresenta quatro a seis raízes laterais, que se originam na base do coleto e se desenvolvem horizontalmente, projetando-se à distância superior a 5m da base da planta. Das raízes laterais surgem raízes verticais, com comprimento entre 20 e 30cm, que garantem a sustentação da planta. A maior parte das raízes (60%) se concentra até 50cm da superfície do solo. As folhas são opostas, simples, coriáceas e, quando completamente maduras apresentam pecíolo com comprimento médio de 1,4cm e largura de 0,3cm. A lâmina foliar é elíptica com comprimento médio de 11,8cm e largura de 6,4cm. Na maioria

FIGURA 1 - Plantas de *Byrsonima crassifolia*, em cultivo, com dez anos de idade



Fonte: Julcéia Camillo

dos tipos, a face abaxial das folhas apresenta-se com coloração pronunciadamente ferrugínea e em outros com coloração verde esbranquiçada. Essas colorações são determinadas pelos tricômas que, no primeiro caso, são ferrugíneos e, no segundo, esbranquiçados. Os tricômas ocorrem nas duas faces da folha, sendo mais numerosos na face abaxial. Na fase adaxial são, predominantemente, de coloração esbranquiçada, apresentando essa superfície da folha de cor verde. Ressalte-se que, em folhas jovens, a coloração, tanto da face abaxial quanto na face adaxial, é amarronzada. Com exceção da largura do pecíolo, que não apresenta variações acentuadas dentro e entre genótipos, nas demais características biométricas as variações são mais pronunciadas entre genótipos que dentro de genótipos (Tabela 1). A lâmina foliar apresenta cutícula espessa, com flanges cuticulares. A venação é pinada do tipo camptódromo, subtipo broquidódromo. A nervura central é bastante proeminente na face abaxial. Os estômatos são paracíticos, ou seja, apresentam duas células subsidiárias paralelas às células-guardas, as quais são relativamente grandes quando comparadas às células guardas (Araújo, 2008). As flores são hermafroditas e estão dispostas em ráceros terminais alongados (Figura 2), que podem atingir até 15cm de comprimento. É pentâmera, com cálice formado por cinco pétalas oval-triangulares, cada uma contendo dois elaióforos, ou seja, glândulas que secretam óleo, o qual se constitui no principal recurso forrageiro oferecido aos polinizadores. A corola é constituída por cinco pétalas livres, com a pétala superior modificada em "pétala estandarte". O androceu apresenta dez estames, com filetes concrecidos na base e anteras ovaladas. O gineceu é constituído por ovário súpero, tricarpelar e trilocolado, cada lóculo contendo um óvulo. Apresenta três estiletos longos, que ultrapassam o nível das anteras (Pereira; Freitas, 2002; Rêgo; Albuquerque, 2006a; Cavalcante, 2010). O fruto é do tipo drupóide, com formato globoso ou oblongo, oriundo de ovário tricarpelado, contendo cada carpelo um óvulo (Figura 3). O epicarpo (casca) é representado por delgada camada transparente. O mesocarpo (polpa), quando o fruto está maduro, é de cor amarela, de consistência dura até o momento da abscisão e mole quando atinge a maturação adequada para o consumo. O endocarpo contém em seu interior de uma a três sementes (Figura 4). É de cor parda, consistência córnea e com formato semelhante ao do fruto. Na maioria dos

TABELA 1 - Biometria de folhas de dez acessos de murucizeiro¹

Acesso	Comprimento da folha (cm)	Largura da folha (cm)	Comprimento do pecíolo (cm)	Largura do pecíolo (mm)
Açu	12,9±1,7	8,0±1,4	1,6±0,2	0,4±0,1
Cristo	10,2±0,7	6,3±0,5	2,1±0,2	0,3±0,0
Guataçara 1	13,8±0,8	7,9±0,5	0,8±0,1	0,4±0,0
Igarapé-Açu 1	13,5±0,9	6,6±0,7	0,9±0,2	0,3±0,0
Maracanã 2	9,7±1,2	6,7±0,8	1,4±0,1	0,3±0,0
Santarém 1	10,7±1,0	6,2±0,6	1,3±0,2	0,3±0,1
Santarém 2	11,1±1,1	6,9±0,8	1,1±0,1	0,3±0,0
São José	14,2±0,9	5,9±0,6	1,6±0,2	0,3±0,0
Tocantins 1	11,0±0,9	4,6±0,6	1,5±0,3	0,3±0,0
Tocantins 2	11,0±0,9	4,6±0,6	1,5±0,3	0,3±0,4
Média	11,8±1,6	6,4±1,2	1,4±0,4	0,3±0,0

¹Valores representam médias (\pm desvio padrão), n = 40
Fonte: Nascimento et al. (2008)

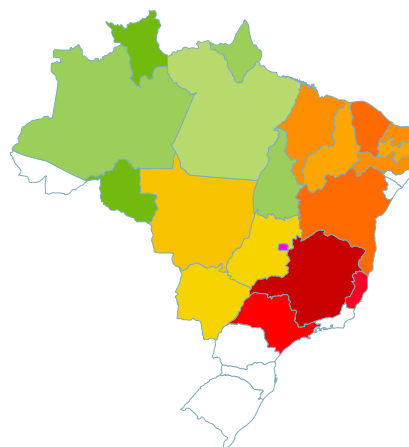
tipos ocorrentes em populações naturais é ligeiramente pontiagudo na porção apical e depresso na porção basal. Apresenta superfície externa reticulada. As sementes são pequenas em relação ao tamanho do caroço e, estão localizadas em lóculos seminífero, que contém um pequeno opérculo por onde emerge a plântula. Apresentam tegumento delgado, de cor creme e embrião circinado (Carvalho et al., 2006). A massa, comprimento e a largura do fruto variam em função do genótipo, bem como os rendimentos porcentuais de casca, polpa, endocarpo e semente (Tabela 2).

TABELA 2 - Características biométricas do fruto e rendimentos percentuais de casca, polpa, endocarpo e semente de dez acessos de murucizeiro

Acesso	Massa (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Casca (%)	Polpa (%)	Endocarpo (%)	Semente (%)
Açu	5,18	1,76	2,06	1,91	81,58	14,80	1,71
Cristo	4,29	1,67	1,89	1,95	81,87	13,42	2,76
Maracanã 1	2,56	1,56	1,47	3,62	80,34	13,14	2,89
Maracanã 2	2,56	1,28	1,61	4,00	82,45	11,01	2,54
Santarém 1	2,15	1,51	1,54	4,91	73,29	18,31	3,50
Santarém 2	2,35	1,50	1,63	3,62	76,24	17,66	2,48
Tocantins 1	2,57	1,60	1,62	3,63	82,44	11,94	2,00
Tocantins 2	3,58	1,71	1,77	2,66	83,75	11,86	1,74
São José	2,80	1,87	1,55	2,89	77,28	17,83	2,00
PF	2,22	1,56	1,47	3,60	74,36	20,16	1,88

Fonte: Carvalho e Nascimento (Dados não publicados)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, *B. crassifolia* apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2019). Na Região Norte, o Estado do Pará é o maior produtor dessa fruta, com produção estimada em torno de 1.500 toneladas/ano. Rompendo as fronteiras do Brasil é encontrada em todos os países que se limitam com a Amazônia Brasileira, além do México e diversos países da América Central e do Caribe (Roosmalen, 1985; Morton, 1987; Cavalcante, 2010; Silva; Batalha, 2009; Souza et al., 2017).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: O murucizeiro tem como habitat áreas de campos naturais, dunas, florestas secundárias abertas e savanas nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Flora do Brasil, 2019). Ocorre predominantemente em Neossolos quartzarenicos e em Latossolos Amarelos. Esses solos caracterizam-se por serem profundos, friáveis, poro-

FIGURA 2 - Inflorescência de *Byrsonima crassifolia* e visitante floral*Byrsonima crassifolia***Fonte:** Vinícius Braga

sos, com acidez elevada e baixa fertilidade natural, devido à pobreza de elementos nutritivos e ao alto teor de alumínio permutável. Na Amazônia, que é considerada o centro de origem da espécie (Cavalcante, 2010), é encontrado em áreas com clima dos tipos Af_i, Am_i e Aw_i. Esses tipos climáticos caracterizam-se por serem quentes e úmidos, com pequenas amplitudes térmicas, geralmente com temperaturas médias anuais entre 24,8°C e 27,4°C e temperaturas médias mensais entre 24,2°C e 29,5°C. A umidade relativa média anual é elevada, entre 71% e 88%, com limite mínimo no mês mais seco, de 55% e, máximo de 93%, no mês mais úmido. A insolação é intensa, com total anual de horas de brilho solar variando entre 22:00hs e 29:00hs. A precipitação total anual de chuvas varia de 1300mm a 3100mm (Diniz et al., 1984).

Em grande parte das áreas de ocorrência de muruci no nordeste brasileiro, especialmente nos Estados do Ceará, Maranhão e Piauí, o clima é semelhante ao de algumas áreas onde a espécie está presente na Amazônia, principalmente no que concerne à temperatura. Nessas áreas a temperatura média anual e o total anual de chuvas giram em torno de 27°C e 1.300mm, respectivamente. A umidade relativa do ar é um pouco mais baixa que na Amazônia, com média anual de 75%.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Há bastante tempo o muruci é considerado como alimento de poupança e de reserva, devido ao amplo uso que a população faz dos frutos nos locais de ocorrência natural da espécie (Le Cointe, 1947; Braga, 1976). Com o advento das modernas técnicas de despulpamento e congelamento, que permitem a presença diária da polpa de muruci nos supermercados e outros postos de venda, relegou alguns dos produtos obtidos a partir da fruta a plano secundário. É o que ocorreu com o doce em pas-



FIGURA 3 - Frutos de *Byrsonima crassifolia*. A) Frutos imaturos; B) Frutos em fase inicial de maturação. Fonte: Julcéia Camillo

ta, a compota e o xarope de muruci, anteriormente produzidos em nível artesanal e que se constituía em forma de aproveitar o excedente de produção para utilização na entressafra. Até meado da década de 1960, o doce de muruci era iguaria frequente no lanche de crianças e adultos e sobremesa nos restaurantes e hotéis da cidade de Belém, PA. Participava da cesta de produtos da então maior indústria de doces da Amazônia, a Fábrica São Vicente. Porém, sucumbiu diante da forte concorrência de produtos similares industrializados, caso da goiabada, da bananada e da marmelada, procedentes das regiões nordeste e sudeste do Brasil, com preços mais competitivos.

Em algumas localidades do nordeste brasileiro, a polpa da fruta diluída com água, acrescida ou não de açúcar, e misturada com farinha de mandioca, recebe a denominação de “cambica de muruci” e constituiu em importante recurso alimentar para a população de diversas comunidades do cerrado maranhense e dos tabuleiros costeiros do Maranhão e Ceará (Braga, 1976; Rêgo; Albuquerque, 2006a). Na Amazônia brasileira a forma de consumo consiste em amassar manualmente os frutos e misturar a polpa com açúcar. Este método era conhecido, popularmente, como “massada de muruci” e foi herdado dos indígenas amazônicos que, no lugar do açúcar, utilizavam o mel de abelhas silvestres para realçar o sabor da fruta e mascarar a acidez.

Nos grandes centros urbanos da Amazônia o fruto raramente é consumido ao natural, porém, a polpa congelada é bastante utilizada na elaboração de refresco e sorvete. Atualmente, a maior parte da produção de muruci se destina à agroindústria de polpa congelada, sendo componente da cesta de produtos das empresas e cooperativas que trabalham com polpa congelada de frutas tropicais, em particular na Amazônia. Esse tipo de produto permite que o muruci, na forma de sorvete, refresco e outras iguarias da culinária doméstica, seja consumido durante todos os meses do ano.

A utilização da fruta em pratos salgados, em particular na elaboração de molhos para aves, peixes e camarão, começa a ser avaliada por chefes de cozinha de renomados restaurantes brasileiros. O interesse é decorrente do fato de que muitos associam o aroma do muruci ao do queijo. São pratos ousados em que o agridoce da polpa e aroma que lembra ao do queijo, confere sabor extra ao camarão, ao peito assado de pato ou ao peixe, mais especialmente ao filhote (*Brachyplatystoma filamentosum* Lichtenstein).

No Brasil, não existem produtos industrializados obtidos a partir de muruci. No entanto, no México os frutos inteiros ou desprovidos de caroços são conservados em solução de sacarose e embalados em recipientes de vidros. Esse tipo de produto, conquanto comercializado no mercado mexicano, destina-se, basicamente, ao mercado dos Estados Unidos e tem como principais clientes mexicanos, nicaragüenses, hondurenhos e salvadorenhos residentes nesse país.

O muruci é alimento de bom valor nutricional, constituindo-se em fonte de fibras e de minerais como o potássio, cálcio, magnésio e zinco. Também é fonte de carotenóides, polifenóis, vitamina C, tocoferóis que, em conjunto, confere ao muruci boa capacidade antioxidante, permitindo enquadrá-lo no grupo de alimentos funcionais (IBGE, 1981; Cruz, 1988; Almeida et al., 2011; Sousa, 2013; Moo-Huchin et al., 2014).

É uma planta que tem grande potencial para ser utilizada na arborização de praças e parques, pois apresenta efeito estético bastante atrativo, principalmente durante a floração, ocasião em que toda a periferia da copa fica recoberta de flores amarelas.

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: A produção brasileira de muruci é quase exclusivamente oriunda de pequenos plantios existentes na Amazônia brasileira e na região Nordeste do Brasil. A exploração de murucizais nativos é inexpressiva e provavelmente não represente 10% da produção total, estimada em torno de 2.000t/ano. Atualmente, o México é o maior produtor mundial de muruci, com produção anual estimada em seis mil toneladas de frutos (Medina-Torres et al., 2013).

O muruci tem boa cotação nas agroindústrias de polpa congelada da Amazônia, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, com preço superior ao da acerola (*Malpighia emarginata* DC.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex. Sprengel) Schumann) maracujá (*Passiflora edulis* Sims), goiaba (*Psidium guajava* L.), abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.), cajá (*Spondias mombin* L.) e carambola (*Averrhoa carambola* L.). O mercado é essencialmente regional e apresenta um público consumidor fiel, havendo tanto pessoas que apreciam a fruta e a consideram o superlativo quanto pessoas que não gostam deste fruto e consideram seu sabor e aroma repugnantes.

Como a produção de cada agricultor é pequena, as agroindústrias congelam os frutos até conseguir quantidade suficiente para o processamento. A maioria dessas agroindústrias processa em torno de 10ton/ano de muruci. No processamento industrial, como a polpa não flui facilmente na despulpadora, pois tem consistência pastosa, há a necessidade de adição de água. Em decorrência dessa particularidade, para cada tonelada de fruto processada, obtém-se uma tonelada de polpa de muruci, que na verdade é a mistura de, aproximadamente, 80% de polpa e 20% de água. A adição de água possibilita também que o produto seja pasteurizado. A polpa congelada, em embalagens de 1Kg ou em pequenos pacotes de 100g, é comercializada em supermercados ou diretamente em restaurantes, sorveterias e lanchonetes. No caso da comercialização em supermercados, existe o incremento de, aproximadamente, 40% no preço da polpa, em relação ao preço praticado pelo distribuidor.

PARTES USADAS: Os frutos se constituem no principal produto econômico do murucizeiro, sendo consumidos ao natural (Figura 5) ou na forma de refresco, sorvete, doce em pasta, xarope, compota e licor. Na culinária doméstica tem larga aplicação sendo a polpa da fruta ingrediente para bolos, pudins, cremes e balas. O tronco e os ramos são produtos secundários do murucizeiro, utilizados tanto como lenha quanto para produção de carvão.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração do murucizeiro ocorre no período de menor precipitação de chuvas. No caso específico da Amazônia Oriental brasileira a floração se verifica entre junho até meado de dezembro, com pico entre setembro e outubro. Nas demais áreas de ocorrência observam-se padrão de floração semelhante, com pequenos desvios para o início, término e pico de floração. A abertura das flores ocorre a partir de 6:00 horas, prolongando-se até o final da tarde. Nas primeiras horas da manhã, ocasião em que a temperatura é mais amena, a antese se processa com maior rapidez, iniciando-se com a distensão das pétalas e a separação dos estames, cujas anteras já se encontram em deiscência. Posteriormente, os três estigmas se distendem, ficando em plano superior ao das anteras. Nessa ocasião não estão receptivos, o que só ocorre duas horas após a completa abertura da flor. Os estigmas permanecem receptivos por até 72 horas após a antese (Carvalho et al., 2006; Rêgo; Albuquerque, 2006a).

A flor do muruci não produz néctar, porém armazena considerável quantidade de lipídios em glândulas localizadas nas sépalas, denominadas de elaióforos. Os lipídios se constituem no principal recurso forrageiro oferecido aos polinizadores, vindo a seguir o pólen (Pereira; Freitas, 2002; Rêgo; Albuquerque, 2006b). A espécie é essencialmente alógama e geneticamente autocompatível (Sihag, 1995). As flores são polinizadas por abelhas grandes, destacando-se entre elas, pela maior frequência e abundância, espécies dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Paratetrapedia*. Essas abelhas visitam as flores em busca de óleo contido nos elaióforos e de pólen (Rêgo; Albuquerque, 2006a).

Em ambientes pouco perturbados, em que os polinizadores estão presentes em abundância, a conversão de flores em frutos é elevada, desde que não haja predação de flores e de frutos em formação e que os fatores abióticos sejam favoráveis para a polinização, crescimento e desenvolvimento dos frutos. Nessas condições, Pereira e Freitas (2002) observaram uma taxa de 75% de conversão de flores em frutos. No entanto, resultados obtidos na Embrapa Amazônia Oriental, em murucizeiros cultivados na microrregião de Belém, PA, indicaram taxas bem menores, entre 5,8% e 15,4%, não obstante, a taxa de fecundação de flores ter sido superior a 70% (Carvalho et al., 2006).

O murucizeiro é planta bastante rústica, com ampla adaptação, tanto em solos arenosos quanto argilosos. Constitui-se em alternativa para ocupação de áreas alteradas do Nordeste Paraense, em particular das microrregiões Bragantina, Salgado e Cametá, além da ilha de Marajó, e também da costa litorânea de alguns estados nordestinos e do cerrado maranhense, pois suporta, na fase adulta, déficit hídrico moderado, sem grandes comprometimentos na produção de frutos. Além disso, é pouco atacada por pragas e doenças. Juntamente com o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) e a mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) são espécies frutíferas que apresentam melhor adaptação aos solos de terra firme e clima desses locais. A renovação foliar, que se processa mais intensamente durante o perí-

FIGURA 4 - Frutos em corte transversal expondo as sementes
Byrsonima crassifolia

Fonte: José Edmar Urano de Carvalho

odo mais seco do ano, é outro aspecto que deve ser considerado, pois a grande quantidade de folhas depositada anualmente sobre o solo favorece a elevação dos teores de matéria orgânica.

O murucizeiro pode ser cultivado em monocultivo ou em associação com espécies anuais, semiperenes e perenes. A cultura quando implantada no espaçamento de 7x6m, pode ser consorciada, no primeiro ano, com caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), milho (*Zea mays* L.) ou, até mesmo, com mandioca. Esses consórcios, além das vantagens econômicas trazem benefícios em termos de conservação do solo. O consórcio com abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.) e mamoeiro (*Caryca papaya* L.) também é possível, atentando-se, porém, que no caso do mamoeiro é necessário irrigação suplementar no período de menor precipitação.

No consórcio com plantas de grande porte, como o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) e a castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) o murucizeiro deve ser plantado nas entrelinhas dessas culturas e, quando o sombreamento das plantas maiores começar a prejudicar a produção de frutos, os murucizeiros devem ser eliminados. No caso de bacurizeiros enxertados, isto só se verifica entre dez e doze anos após o plantio. Já no caso da castanheira, o sombreamento é maior e o comprometimento na produção dos murucizeiros ocorre entre sete e oito anos após o plantio. Nesse caso recomenda-se apenas o desbaste de 50% dos murucizeiro. Este procedimento é indicado em decorrência de que muitos polinizadores do murucizeiro também são polinizadores da castanheira-do-brasil. Por outro lado, o consórcio entre essas duas espécies é uma forma efetiva de aumentar a população de polinizadores.

Os murucizeiros, logo após o plantio devem ser tutorados, pois os ramos e mesmo o tronco são muito frágeis quebrando facilmente pela ação de ventos fortes. Barreiras vegetais em torno do pomar têm se mostrado ineficientes para proteger os murucizeiros, sendo recomendado, portanto, a adoção de tutoramento.

Não existem estudos que permitam avaliar o estado nutricional de murucizeiros e, principalmente, para estabelecer recomendações de adubação. Assim sendo, os procedimentos de adubação têm sido definidos sem bases científicas, na maioria dos casos procurando adaptar doses e formulações preconizadas para outras espécies frutíferas arbóreas.

FIGURA 5 - Frutos maduros de muruci para consumo in natura ou para extração da polpa



Fonte: Espaço Paraense

Na Embrapa Amazônia Oriental os seguintes procedimentos de adubação têm sido adotados em murucizeiros estabelecidos em solos de baixa fertilidade natural e submetidos ao tipo climático Afi:

- A. Adubação na cova: 10L de esterco de aves ou outra fonte de matéria orgânica, devidamente fermentada, e 300g de superfosfato triplo;
- B. Adubação no primeiro ano: Cada planta deve ser adubada com 300g de NPK, formulação 14-14-14, divididos em seis parcelas de 50g;
- C. Adubação no segundo ano: Adubar cada planta com 430g de NPK, formulação 10-28-20, e com 170g de cloreto de potássio. Esses adubos são divididos em três parcelas iguais que devem ser aplicadas no início, meio e final do período de chuvas. No início das chuvas aplicar 10L de esterco de aves, devidamente fermentado, ou outra fonte de matéria orgânica.
- D. A partir do terceiro ano: Adubar cada planta com 430g de NPK, formulação 10-28-20, e com 170g de cloreto de potássio. Esses adubos devem ser divididos em três parcelas iguais que devem ser aplicadas no início, meio e final do período de chuvas. No início das chuvas aplicar 10L de esterco de aves devidamente fermentado ou outra fonte de matéria orgânica.

Esses procedimentos de adubação asseguram produtividade anual de até 30kg de frutos por planta, a partir do terceiro ou quarto ano de plantio. A produção de muruci na Amazônia brasileira se inicia em setembro, com pico em fevereiro. A partir de então decresce acentuadamente e se encerra em abril. Aproximadamente, 55% da produção ocorre nos meses de janeiro e fevereiro.

Para a colheita, os frutos são coletados no solo após se desprenderem naturalmente da planta-mãe. Nessa ocasião apresentam cor amarela uniforme, não estando, porém, aptos para o consumo, pois o mesocarpo (polpa) ainda se apresenta com consistência dura. O ponto de maturação adequado para o consumo ou processamento se verifica 24 horas após a abscisão. No pico da safra a coleta deve ser diária, pois os frutos após terem atingido o ponto de maturação adequado para consumo ou processamento, são bastante perecíveis e devem ser comercializados no prazo máximo de 24 horas. Alguns agricultores utilizam, durante a coleta, um recipiente com água onde são depositados os frutos coletados. Este procedimento aumenta a vida útil dos frutos em pós-colheita em, pelo menos, mais 24 horas.

Como os frutos são climatéricos existe a possibilidade de colhê-los diretamente das plantas, quando apresentam coloração verde amarelada ou mesmo amarela. O problema é que a maturação mesmo dentro de um racemo é bastante desuniforme, o que implica na colheita de fruto por fruto. Em plantas com altura superior a 4m esta prática é inviável, devido ao custo elevado. Os frutos quando colhidos nas árvores vêm acompanhado das sépalas, que só se desprendem quando atingem o ponto de maturação adequado ao consumo. Para a comercialização há necessidade de remoção das sépalas que permanecem misturadas aos frutos.

PROPAGAÇÃO: O murucizeiro pode ser propagado por sementes (Figura 6), por enxertia ou por estaquia. A propagação por sementes é o método mais utilizado, uma vez que a espécie apresenta fase jovem curta, iniciando a produção de frutos entre um ano e meio e dois anos após o plantio das mudas no local definitivo. No entanto, esse método tem suas limitações para o cultivo comercial, haja vista que o murucizeiro apresenta elevada taxa de alogamia, o que implica pronunciadas variações entre plantas, em decorrência da segregação gênica. Essas variações se manifestam tanto em termos de produtividade quanto em qualidade dos frutos.

Assim sendo, para pomares comerciais é recomendável a utilização de plantas propagadas por via assexuada, particularmente por enxertia, pois a estaquia exige infraestrutura com propagador e sistema de nebulização intermitente. Além disso, é necessária a utilização de substâncias indutoras do enraizamento, que têm custo elevado e nem sempre são de fácil aquisição.

Atualmente, no Brasil não existem variedades de murucizeiro selecionadas e caracterizadas, sendo recomendada a produção de mudas enxertadas, desde que o material propagativo (ponteiros e gemas) seja oriundo de plantas que apresentem características desejáveis, tais como: cachos grandes e bem formados, frutos com peso médio acima de 4g e teor de sólidos solúveis totais na polpa de, no mínimo, 15°Brix, rendimento percentual de polpa em torno de 80% e produtividade de frutos acima de 25kg/planta/ano, aos quatro anos de idade. Plantas com essas características não são difíceis de serem encontradas em populações naturais ou em pomares da espécie.

FIGURA 6 - Sementes de muruci comercializadas em feiras livres regionais



Fonte: Julcéia Camillo

mos, rendimento percentual de polpa superior a 80%, teor de sólidos solúveis totais superior a 15°Brix, frutos com massa superior a 4g e produtividade aos três anos de idade superior a 20kg/planta/ano. A enxertia é o método de propagação assexuada mais comumente utilizada em murucizeiro. É efetuada em porta-enxertos da própria espécie, obtidos a partir de sementes, embora outras espécies do gênero *Byrsonima* tenham demonstrado boa compatibilidade com *B. crassifolia* (L) Kunth (Carvalho et al., 2006). A enxertia pode ser efetuada tanto por garfagem no topo em fenda cheia quanto por borbúlia em placa, obtendo-se porcentagens de enxertos pegos em torno de 80%, desde que efetuada em época correta e com enxertador experiente. Plantas enxertadas por ambos os métodos apresentam copa com arquitetura semelhante à de plantas obtidas a partir de sementes.

A propagação por estacas de ramos ainda não é um método devidamente consolidado. Os poucos resultados até então obtidos indicam que a capacidade de enraizamento varia com o genótipo. Assim sendo, existem genótipos que enraízam com relativa facilidade e outros que são de difícil enraizamento. Na Embrapa Amazônia Oriental, mesmo para genótipos de fácil enraizamento, têm sido utilizadas substâncias indutoras do enraizamento, caso do ácido-3-indol-butírico (AIB), na concentração de 250mg/L. A base das estacas é imersa em solução indutora de enraizamento durante 24 horas e, em seguida, levadas para propagador com sistema de nebulização intermitente. Em média, são requeridos 90 dias para que as estacas estejam bem enraizadas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A produção de muruci na Amazônia brasileira, até meado da década de 1970, era proveniente de populações naturais e de pequenos pomares, quase sempre com número inferior a 50 plantas. Esses pomares eram formados

Propagação sexuada: A unidade de propagação sexuada é representada pelo pirênio (caroço), que contém em seu interior de uma a três sementes. A germinação é lenta e desuniforme, causada, possivelmente, pela ocorrência de dormência física e fisiológica nas sementes. A germinação pode ser acelerada por meio da aplicação de tratamentos pré-germinativos, a exemplo da escarificação mecânica, da pré-embebição em solução de ácido giberélico (500mg/L) durante 24 horas ou, ainda, pela pré-embebição em solução de ácido giberélico (500mg/L), durante 24 horas, seguida por escarificação mecânica (Carvalho; Nascimento, 2008; 2013).

Propagação assexuada: A propagação assexuada do murucizeiro visa, fundamentalmente, assegurar a reprodução integral de genótipos que apresentam características desejáveis, tais como: maturação uniforme dos frutos dentro dos race-

sem qualquer ordenação espacial, aproveitando plantas oriundas de sementes que germinavam espontaneamente. Atualmente, com os avanços nas pesquisas realizadas na Embrapa Amazônia Oriental, já é possível o estabelecimento de algumas práticas de manejo mais eficientes. Entre as práticas de manejo adotadas estão: o controle do mato, para facilitar a coleta dos frutos, e o desbaste de plantas, para reduzir a competição intraespecífica.

Embora ainda se observe um grau considerável de exploração extrativista, esta prática vem sendo substituída pela implantação de pomares mais tecnificados, estabelecidos com mudas produzidas em viveiros e plantadas regularmente espaçadas uma das outras, embora nenhum critério seja adotado na seleção das sementes. Nesses pomares, o escoramento dos ramos com varas é efetuado com o objetivo de evitar que sejam quebrados pela ação de ventos. Além dessas práticas culturais, em alguns casos, as plantas são adubadas e o controle do mato é realizado com maior frequência, com duas a três roçagens do mato nas entrelinhas, e uma capina com enxada na área de projeção da copa, na época da safra, para facilitar a coleta dos frutos.

Nos últimos anos a espécie vem sendo testada em consorciação com outras espécies frutíferas perenes. O plantio de murucizeiros nas entrelinhas de bacurizeiros (*Platonia insignis*) estabelecidos no espaçamento de 10x10m, além de proteger e enriquecer o solo pela deposição das folhas que senescem, tem um componente econômico importante, pois os murucizeiros começam a produzir frutos muito antes que os bacurizeiros entrem em fase de frutificação, gerando receitas para o produtor. Outra associação interessante envolve o plantio de murucizeiros nas entrelinhas de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) enxertadas e implantadas no espaçamento de 10x10m. Nesse caso além dos aspectos de enriquecimento do solo com matéria orgânica e da geração de receitas, também se observa um aumento da população de polinizadores da castanheira-do-brasil, pois a maioria das abelhas que polinizam o murucizeiro também polinizam a castanheira.

Atualmente, está em curso, dentro do Banco de Germoplasma de Murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental, a caracterização e seleção de genótipos que apresentam frutos com massa superior a 5g, rendimento de polpa em torno de 80% e produtividade, aos três anos de idade, superior a 20kg. Esses genótipos têm despertado grande interesse por parte de produtores de diversas regiões do Brasil. Assim sendo, é importante que sejam agilizados trabalhos de pesquisas com a espécie, de tal forma que culmine com o lançamento de cultivares comerciais com esses atributos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada oficialmente quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2019). Entretanto, considerando-se a ampla distribuição da espécie na Região Norte, é esperada uma boa representatividade de populações dentro de Unidades de Conservação.

A principal fonte de variabilidade genética da espécie é encontrada nas populações naturais e nas pequenas áreas de cultivo. Essa variabilidade vem sendo, ao longo dos tempos, seriamente ameaçada por dois fatores: o crescimento urbano das cidades nas áreas de ocorrência natural e a utilização da espécie como fonte de lenha. No nordeste do Brasil a situação é mais preocupante, pois grande parte dos murucizais nativos estão localizados na região litorânea, que foram ou estão sendo dizimados em decorrência do crescimento urbano e da implantação de projetos turísticos. Nessa região, o cultivo é inexpressivo, sendo

efetuado em chácaras e quintais, quase sempre com reduzido número de plantas. No estado do Maranhão, a cultura da soja tem sido responsável por dizimar murucizais estabelecidos em áreas de cerrado. Na região costeira, próxima à grandes cidades, caso de Fortaleza, CE, a espécie ainda é encontrada em pequenos fragmentos remanescentes da vegetação natural de restinga (Moro et al., 2011), sendo de considerável interesse o resgate desse germoplasma, antes que desapareça completamente. Mesmo diante desse quadro, o muruci ainda é encontrado na época da safra em pontos de venda do tradicional Mercado São Sebastião, em Fortaleza, CE, embora em quantidades inexpressivas e atende basicamente ao “mercado da nostalgia”, representado por consumidores que, na infância, aprenderam a gostar da fruta.

Na Amazônia, o principal fator de risco está associado à utilização do murucizeiro como lenha, para fabricação da farinha de mandioca. Até o presente, o único Banco de Germoplasma existente no Brasil é o da Embrapa Amazônia Oriental, que conta com apenas 22 acessos na forma de clones e um na forma de progênie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O muruci, até a década de 1960, era bastante popular na Amazônia Brasileira e no Nordeste do Brasil, em particular nos estados do Ceará, Maranhão e Piauí, onde ocorre em estado espontâneo, com maior abundância e frequência. Com o passar dos tempos, sua participação relativa no mercado de frutas vem diminuindo, pois, a exemplo da maioria das espécies frutíferas nativas do Brasil, vem sucumbindo diante da forte pressão de mercado exercida por frutas oriundas de outros países e cultivadas de forma intensiva no território brasileiro. Essas frutas estão presentes diariamente nas gôndolas dos supermercados e nas feiras livres, com preços bastante competitivos, pois considerável aporte de tecnologias foi gerado na última metade do século passado, o que permitiu a obtenção de elevadas produtividades, o rompimento da sazonalidade e o aumento da vida pós-colheita. No caso do muruci, a produtividade ainda é muito baixa, raramente ultrapassando 8Kg/frutos/planta. A comercialização, como fruta fresca, está limitada ao período da safra, sendo que nas demais épocas do ano, é encontrado somente na forma de polpa congelada, produto que foge bastante às características da fruta in natura, pois no processamento industrial é adicionada água para que o despulpamento seja efetuado com eficiência, permitindo também que o produto seja pasteurizado.

Caso não haja reversão dessa situação, pela intensificação do cultivo, é possível que ocorra a perda do hábito de consumo pelas novas gerações, pois, conforme salienta Ornellas (1978), o gosto por determinado alimento, assim como muitas outras preferências, não é natural e sim aprendido, e a falta do aprendizado do “gostar de muruci” pode contribuir ainda mais para a diminuição da importância dessa fruta nos mercados da Amazônia e do Nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.M.B.; SOUSA, P.H.M.; ARRIAGA, A.M.C., PRADO, G.M.; MAGALHÃES, C.E.C.; MAIA, G.A.; LEMOS, T.L.G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, 44, 2155-2159, 2011.

ARAÚJO, J.S. **Anatomia foliar de 16 espécies de Malphiaceae ocorrentes em área de cerrado MG**. 2008. 39p. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: ESAM, 3.ed., 1976, 540p.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Caracterização biométrica e respostas fisiológicas de diásporos de murucizeiro a tratamentos para superação da dormência**. Revista Brasileira de Fruticultura, 35(13), 704-712, 2013.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Caracterização dos pirênios e métodos para acelerar a germinação de sementes de muruci do clone Açú**. Revista Brasileira de Fruticultura, 30(3), 775-781, 2008.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Propagação do murucizeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006, 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 261).
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke). 2010. 282p.
- CRUZ, P.E.N. **Caracterização química e nutricional de algumas frutas do Estado do Maranhão**. São Luís:UFMA. 1988. 58p.
- CUNHA, A.G. **Dicionário histórico das palavras portuguesas de origem tupi**. 5ed., São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1999.397p.
- DINIZ, T.D.A.S.; KATO, A.K.; BASTOS, T.X.; ESCOBAR, J.R., CARVALHO, C.J.R.; KATO, O.R.; VIÉGAS, R.M.F.; SILVA, I. M.M.M. Fatores mesológicos e a produtividade do guaraná. In: **Relatório técnico anual do centro de pesquisa agropecuária do trópico úmido**. Belém, 1984. p.38-40.
- FLORA DO BRASIL. **Byrsonima in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19419>>. Acesso em: 23 Jan. 2019.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Tabelas de composição de alimentos**. Rio de Janeiro: 1981.213p. (IBGE. Estudo nacional de despesa familiar, v.3: publicações especiais, t.1).
- MEDINA-TORRES, R.; JUÁREZ-LÓPEZ, P., SALAZAR-GARCÍA, S., VALDIVIA-BERNA. Estudio de las principales plagas del nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] en Nayarit, México. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, 4(3), 423-433, 2013.
- LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis: indígenas e aclimatadas**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1947. 505p.
- MOO-HUCHIN, V.M; ESTRADA-MOTA, I.; ESTRADA-LEÓN, R.; CUEVAS-GLORY, L.; ORTIZ-VÁZQUEZ, E.; VARGAS, M.L.V.; BETANCUR-ANCONA, D.; SAURI-DUCH, E. Determination of some physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of tropical fruits from Yucatan, México. **Food Chemistry**, 152, 508-515, 2014.
- MORO, M.F.; CASTRO, A.S.F.; ARAÚJO, F.S. Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará. **Rodriguésia**, 62(2), 2011.
- MORTON, J.F. **Fruits of warm climate**. Miami: University of Miami, 1987. 507p.

NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U.; FLORES, B.C. Caracterização morfológica em dez acessos de murucizeiro nas condições edafoclimáticas de Belém, PA. In: Simpósio Brasileiro de Recursos genéticos, 2. Brasília. **Anais**. Embrapa Recursos genéticos, 2008. v.1. p. 158-158.

ORNELLAS, L.H. **A alimentação através dos tempos**. Rio de Janeiro: FENAME, 1978. 288p. (Série Cadernos Didáticos).

PEREIRA, J.O.P.P.; FREITAS, B.M. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). **Revista Ciência Agrônômica**, 33(2), 5-12, 2002.

POTT, A. Fruteiras nativas do pantanal. In: Simpósio Nacional de Recursos Genéticos De Fruteiras Nativas, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...Cruz das Almas**, BA: Embrapa-CNPMPF, 1993. 131p.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. A biologia da floração do murici e a diversidade de abelhas. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do murici**. São Luís: EDUFMA, 2006a. P.33-47.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. Histórico do murici. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do murici**. São Luís: EDUFMA, 2006b. 21-32.

ROOSMALEN, M.G.M. **Fruits of the Guianan flora**. Utrecht University, Instituto f Systematic Botany; Wageningen: Agricultural University, Silvicultural Department of Wageningen, 1985. 483p.

SIHAG, R.C. Pollination, pollinaators & pollination modes: ecological & economic importance. In: ROUBIK, D.W. **Pollination of cultivated plants in the tropics**. Rome:FAO, 1995. p.11-39 (FAO. Agricultural Services Bulletin, 118).

SOUSA, M.S.B. **Mecanismos de ação antioxidante de extratos de murici (*Byrsonima crassifolia* (L) Kunth)**. USP: São Paulo, 2013, 132p. (Dissertação de Mestrado).

SOUZA, F.M.; SOARES-JÚNIOR, F.J.; TEIXEIRA, A.P. **Diversidade e similaridade florística em cinco fragmentos de cerrado no município de Itirapina, SP**. Disponível em www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/he211b.polf. Acesso em: 05 ago. 2017.

SILVA, I.A; BATALHA, M.A. Co-ocurrence of tree species et fine spatial scale in a woodland cerrado, southeastern Brazil. **Plant Ecology**, 200, 277-286, 2009.

TEIXEIRA, E. **Frutas do Brasil**. Rio de Janeiro: MEC/INL, 1954. 281p.

TROPICOS. ***Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth**. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2019. Disponível em: <www.tropicos.org/Name/19500795?tab=synonyms>. Acesso em: 5 mar. 2019.

Casimirella ampla e *C. rupestris*

Batata-mairá

RICARDO GOMES RIBEIRO¹, VALDELY FERREIRA KINUPP²

FAMÍLIA: Icacinaceae.

ESPÉCIES: *Casimirella ampla* (Miers) R.A.Howard e *Casimirella rupestris* (Ducke) R.A.Howard.

SINONÍMIA: A espécie *C. ampla* possui como sinônimos *Leretia ampla* Miers; *Humirianthera duckei* Huber; *Humirianthera ampla* (Miers) Baehni e *Mappia ampla* (Miers) Engl. (Amorim, 2018a). Já *C. rupestris* apresenta como sinônimo *Humirianthera rupestris* Ducke (Amorim, 2018b).

NOMES POPULARES: É conhecida, principalmente em textos e citações antigas, como batata-mairá ou mairá. Segundo o etnógrafo Ermanno Stradelli mairá é um termo em *Nheengatu* e significa “casta de cipó, cuja raiz é comestível” (Stradelli, 1929). Na região do médio Purus e Acre é conhecida, normalmente, como surucuína. Há ainda outros nomes populares, a exemplo de cará-do-mato, batatão, batata-de-índio, mandioca-do-mato, mandioca-açu, suruculina e diversos outros nomes indígenas: *sawa`a* (Waimiri-atroari), *marirohã/mahirahã* (Paumari), *awi`a/avy`a* (Wayãpi), *fowe* (Jarawara), *jamu* (Jamamadi), *zuka* (Deni) (Mendes-Santos, 2016; Ribeiro, 2018).

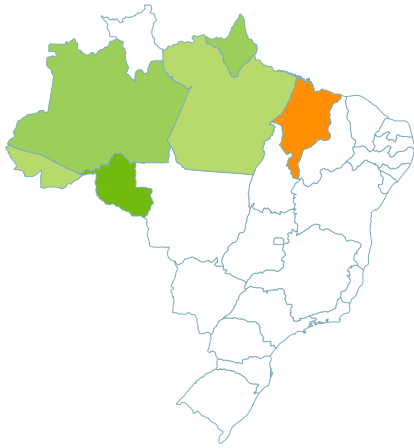
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A batata-mairá corresponde a duas espécies: *Casimirella ampla* (Miers) R.A.Howard (Figura 1A) e *Casimirella rupestris* (Ducke) R.A.Howard (Figura 1B). São plantas muito parecidas, diferindo, principalmente, pela presença acentuada de tricômas na parte abaxial das folhas quando maduras em *C. rupestris*, enquanto em *C. ampla* é praticamente glabra. Possuem raízes tuberosas bastante desenvolvidas, ricas em amido, que podem chegar até um metro de extensão (Howard, 1992).

Casimirella ampla é uma liana ou arbusto, com ramos escandentes. Possui raízes tuberosas amiláceas, caules com tricômas simples hialinos e galhos jovens angulosos; folhas com ápices obtusos a acuminados, com bases atenuadas e rotundas, formas de ovadas a obovadas e com pecíolos de 8 a 10 mm. A inflorescência é axilar ou terminal, com flores de cálice pateliforme, anteras com conectivos triangulares a lineares, pétalas ovaladas-lanceoladas a ovais e sépalas lanceoladas a ovadas. O fruto é uma drupa com formato ovoide a globoso (Howard, 1992; Duno-de-Stefano; Amorim, 2011).

¹ Biólogo. Universidade de Brasília

² Biólogo. Instituto Federal da Amazônia

Casimirella rupestris é caracterizada pelo hábito liana ou arbusto, ambos escandentes, ocorrendo em ambientes de terra-firme (Howard, 1992; Duno-de-Stefano e Amorim, 2011). Apresenta raiz tuberosa amilácea, caule com tricômas marrom-avermelhados estrelados; folhas com ápices acuminados, bases rotundas, formas ovadas e romboides, e com pecíolos de 6 a 9mm de comprimento. O eixo da inflorescência é estrelado ou tomentoso. Flores possuem cálice de 4mm de diâmetro, lóbulos triangular-agudos, pétalas ovadas a oblongas, com vilosidade dentro e sépalas triangulares (Figura 2). O fruto é uma drupa com formato ovoide ou globosa, densamente pubescente, recoberta por tricômas estrelados, com endocarpo lenhoso e liso (Howard, 1992; Duno-de-Stefano; Amorim, 2011).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Casimirella ampla*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Casimirella rupestris*. Fonte: Flora do Brasil

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ambas espécies são endêmicas da Amazônia (Duno-de-Stefano; Amorim, 2011). *C. ampla* ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia) e Nordeste (Maranhão) (Mapa 1) (Amorim, 2018a). A espécie *C. rupestris* ocorre apenas na Região Norte (Amazonas e Pará) (Mapa 2) (Amorim, 2018b).

HABITAT: Ambas espécies habitam os domínios fitogeográficos do bioma amazônico. *C. ampla* ocorre em Floresta de Terra Firme e Floresta de Igapó (Howard, 1992; Duno-de-Stefano; Amorim, 2011; 2018a). Já a *C. rupestris* ocorre apenas em Floresta de Terra Firme (Amorim, 2018b).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso alimentício e medicinal, a batata-mairá é amplamente conhecida por diferentes comunidades indígenas e extrativistas da Amazônia. Os indígenas se alimentavam, e alguns ainda se alimentam, da fécula e da farinha extraída da raiz (Figura 3), a qual não pode ser consumida in natura devido a toxidez. A batata-mairá é uma planta alimentícia não convencional abundante em algumas regiões da Amazônia. Apesar do importante uso histórico é uma espécie que está em desuso e o conhecimento associado pode estar sendo perdido. Produz uma raiz tuberosa que pode alcançar mais de 200kg, com potencial para uso como matéria-prima amilácea, possuindo altas concentrações de amido, cuja extração pode ser realizada com tecnologia simples (Spruce, 1851; Ribeiro, 2018). Além do uso alimentício, a “batata” é conhecida por diferentes povos da floresta como remédio antiofídico (Guimarães, 2005; Ribeiro, 2018).

Com relação ao valor nutricional, a fécula da batata-mairá apresenta alto teor de carboidrato, sendo considerada fonte de energia. A concentração de minerais se destaca em comparação com a fécula de mandioca e batata-inglesa (Ribeiro, 2018). É um recurso vegetal nativo com potencial de extrativismo sustentável, podendo ser utilizada como nova opção nutricional, como fonte de renda alternativa para as populações locais.

Estudos do extrato aquoso da raiz tuberosa de *C. rupestris* mostraram atividade tóxica para *Artemia salina* e hemácias de carneiro (teste de hemólise) (Ribeiro, 2018). Segundo alguns autores substâncias tóxicas estão intimamente relacionadas à bioatividade, como por exemplo, atividade antimicrobiana, antifúngica, viruscida e controle de células tumorais (McLaughlin, 1991; MacRae et al., 1988; Santos et al., 2011). Portanto, extratos de *C. rupestris*, podem ser investigados com relação às possíveis atividades farmacológicas (Ribeiro, 2018).

Estudos fitoquímicos das raízes de *C. ampla* são promissores com relação a atividade antioxidante e anti-colinesterásicas (Marques, 2007), além de apresentarem efeitos atinocéptico e antiofídico (Guimarães, 2005).

PARTES USADAS: Raízes tuberosas (tubérculos) como alimento e recurso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As espécies se desenvolvem bem no clima da região do Baixo Amazonas, em área de terra firme. Vegetam tanto no interior de matas quanto em capoeiras e pastagens, em solos argilosos (Zoghbi et al., 1983; Ribeiro, 2018). Do ponto de vista científico, ambas espécies são pouco conhecidas. Porém, um estudo recente conduzido por Ribeiro (2018), descreve um manejo mínimo destas espécies, realizado por comunidades indígenas do médio Purus, com relatos de que *C. ampla* é propagada por via vegetativa.

FIGURA 1 - A) *Casimirella ampla*; B) *Casimirella rupestris*. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp (A) e Daniel Cangussu (B)



FIGURA 2 - Inflorescência de *Casimirella rupestris*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

utilizados para a mandioca, ralando-se a raiz e espremendo a massa no tipiti, aproveitando-se o líquido para a extração da fécula e a massa para fazer farinha.

Estudos fitoquímicos demonstraram que os tubérculos de *C. rupestris* são ricos em substâncias terpenoidais, entre elas o humiriantenolídeo C e seus derivados, cujos testes de dosagem letal (DL50) indicaram ser uma substância de alta toxicidade (Zoghbi et al., 1988).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Espécies ainda não avaliadas quanto ao nível de ameaça (Amorim, 2018a,b), o que é um importante indicativo de que a espécie não deve estar sofrendo elevada pressão extrativista, que comprometa sua existência na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Espécies com pouca informação disponível, o que mostra a necessidade do desenvolvimento de estudos botânicos básicos, dos aspectos ecológicos, da biologia floral, além do mapeamento de populações, formas de propagação, produção de mudas, cultivo e tratos culturais. Também é importante avançar com estudos

PROPAGAÇÃO: Por sementes e, possivelmente, também por via vegetativa. Segundo os Apurinã, indígenas presentes principalmente às margens do Rio Purus, a espécie era propagada plantando-se pedaços das raízes (Ribeiro, 2018).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: O primeiro relato conhecido sobre a batata-mairá (*Casimirella* spp.) foi realizado pelo naturalista britânico Richard Spruce que, em 1848, afirmou ser uma planta abundantemente utilizada pelos povos do rio Purus (Spruce, 1851). Observou também nas margens do rio Janauari, baixo Rio Negro, que comunidades indígenas Tapuyas conheciam a planta pelo nome de maniac-açu (grande mandioca) e a utilizavam da mesma maneira que a mandioca, especialmente para a produção de farinha e fécula. O processo de produção da farinha e da fécula segue os mesmos princípios

FIGURA 3 - Corte transversal na raiz tuberosa de *Casimirella rupestris*, evidenciando a polpa amarelada



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

fitoquímicos e farmacológicos, com vistas a elucidar o potencial tóxico da espécie, bem como a identificação de possíveis compostos com ação farmacológica. Recomenda-se, ainda, o estudo agrônomo da espécie, tanto a reprodução sexual quanto a assexual (propagação vegetativa), além da produtividade, para se conhecer seu potencial de uso econômico, cujo amido, além de fonte nutricional, pode ser utilizado em diferentes aplicações. Além disso, devido a presença de substâncias tóxicas na raiz "in natura", recomenda-se a condução de estudos toxicológicos mais aprofundados, com vistas ao uso seguro, tanto da fécula quanto da farinha (Ribeiro, 2018).

REFERÊNCIAS

AMORIM, B.S. **Casimirella in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23304>>. Acesso em: 27 Ago. 2018a.

AMORIM, B.S. **Casimirella in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB84145>>. Acesso em: 27 Ago. 2018b.

DUNO-DE-STEFANO, R.; AMORIM, B. **Icacinaeae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB84145>>. Acesso em: 05 de agosto de 2016.

GUIMARÃES, C.L.S. **Estudo do efeito antinociceptivo e antiofídico do extrato etanólico das raízes de surucuína, Humirianthera ampla (Miers)**. Dissertação (Mestrado). 2005. 49p. Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia.

HOWARD, R.A. A revision of *Casimirella*, including *Humirianthera* (Icacinaeae). **Brittonia**, 44(2), 166-172, 1992.

MACRAE, W. D.; HUDSON, J. B.; TOWERS, G. H. N. Studies on the pharmacological activity of amazonian Euphorbiaceae. **Journal of Ethnopharmacology**, 22, 143-172, 1988.

Marques, R.A. **Estudo fitoquímico e biológico de *Humitarianthera ampla* Miers (Icacaceae)**. Dissertação (Mestrado). 2007. 132p. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará.

MCLAUGHLIN, J. L. Crown gall tumours on potato discs and brine shrimp lethality: two simple bioassays for higher plant screening and fractions. In: Dey P.M., Harbone J.B. (ed.) **Methods in Plant Biochemistry**. New York: Academic Press, p.1-32. 1991.

MENDES DOS SANTOS, G. Plantas e parentelas – Notas sobre a história da agricultura no Médio Purus. In: Mendes dos Santos, G. & Aparicio, M. (orgs) **Redes Arawa – Ensaios de etnologia do Médio Purus**. EDUA, Manaus, p. 19-39. 2016.

RIBEIRO, R.G. Estudo etnobotânico e físico-químico da batata-mairá (*Casimirella* spp. – Icacaceae). Dissertação (Mestrado). 2018. 118p. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus, Amazônia.

SANTOS, A. G., DOS; DE SOUZA TIBURCIO, C.; PROVIDELO, C. F. Avaliação das atividades antimicrobiana sobre patógenos bucais e hemolítica das folhas de *Pereskia aculeata*. VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar CESUMAR – Centro Universitário de Maringá Editora CESUMAR. 2011.

SPRUCE, R. Journal of a Voyage up the Amazon and Rio Negro. In: Hooker, W. Jackson. **Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany**. Londres: Lovell Reeve, 5: 210-212. 1851.

STRADELLI, E. Vocabulários da língua geral português-nheengatú e nheengatú-português, precedidos de um esboço de gramática nheênga-umbuê-sáua mirí e seguidos de contos em língua geral nheengatú porandua. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, 158(104), 9-768, 1929

ZOGHBI, M.G.B.; ROQUE, N.F.; CABRAL, J.A.S. Estudo químico de *Humitarianthera ampla* (Miers) Baehni (Icacaceae). **Acta Amazonica**, 13(1), 215-216, 1983.

ZOGHBI, M.G.B.; VAREJÃO, M.J.C.; RIBEIRO, M.N.S. A presença de substâncias inorgânicas tóxicas no gênero *Humitarianthera* (Icacaceae). **Acta Amazonica**, 18(1-2), 61-66, 1988.

Couepia bracteosa

Pajurá

APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA¹, ROBERVAL MONTEIRO BEZERRA DE LIMA²,
EDSON BARCELOS DA SILVA¹, MARIA GERALDA DE SOUZA¹

FAMÍLIA: Chrysobalanaceae.

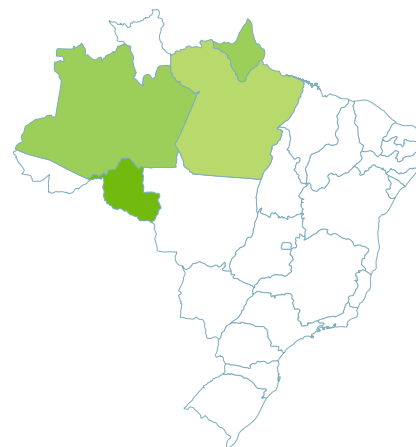
ESPÉCIE: *Couepia bracteosa* Benth.

SINONÍMIA: *Moquilea bracteosa* (Benth.) Walp., *Moquilea rufa* Barb.Rodr. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Pajurá, pajurá-de-racha, pajurá-verdadeiro.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Espécie de hábito arbóreo, porte mediano quando cultivada, com altura média entre 10 a 20m e tronco de 50cm de diâmetro, casca delgada, áspera, copa densa e espalhada. Em alguns casos as árvores podem alcançar altura de até 25m (Cavalcante, 1996). Folhas alternadas, simples, pecíolo de 1,5cm de comprimento, de lâmina coriácea, ovado-elíptica a oblonga, margem inteira, ápice acuminado, base arredondada, truncada, obtusa ou subcordiforme, com cerca de 20cm de comprimento e 12cm de largura, pulverulenta, verde brilhante na face superior e cinza marrom na face inferior. Inflorescências em panículas terminais (Figura 1), racemiformes, e flores hermafroditas, pequenas, zigomorfas, branca, glabras com margens ciliadas. Fruto drupa globosa, com epicarpo pardo e áspero, mosqueado de numerosas pontuações brancacentas (Figura 2), mesocarpo (parte comestível) espesso, amarelo pardo, textura carnosa-granulosa, oleginoso, doce, saboroso (Figura 1). Endocarpo delgado, lenhoso, frágil, contendo uma grande semente (Falcão et al., 1981; Cavalcante, 1996)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie *Couepia bracteosa* é nativa no território brasileiro, mas não é endêmica do Brasil. De acordo com a Flora do Brasil (2018) a espécie tem distribuição geográfica restrita à Região Norte, com ocorrência confirmada nos estados do Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia (Mapa 1). Cavalcante (1996) relatou que a espécie é nativa da Bacia Amazônica com distribuição desde a parte Central até as Guianas. No Pará, ocorre até Santarém, próximo à região do Baixo Amazonas.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônoma(o). Embrapa Amazônia Ocidental

² Eng. Florestal. Embrapa Amazônia Ocidental

FIGURA 1 - Detalhes de botões florais, flores e fruto de *Couepia bracteosa*



Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza

HÁBITAT: *Couepia bracteosa* tem sua distribuição natural limitada ao Domínio Fitogeográfico da Amazônia, onde ocorre predominantemente em áreas de vegetação de floresta de terra firme (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O fruto é consumido in natura (Figura 3). O mesocarpo, parte comestível, tem aroma agradável, sabor adocicado. Seus frutos são comercializados em feiras e mercados locais nas suas regiões de ocorrência natural. Os frutos podem ser cortados em pedaços e consumidos in natura ou triturados e consumidos com água, leite ou adicionado ao suco de outras frutas. Podem também ser triturados e refogados com ricota para patê salgado, além de bolos e pudins. Têm grande potencial para confeitaria, sorveteria e doceria em geral. Os frutos podem ainda ser empregados na preparação de pratos diversos, tanto crus quanto processados (Kinupp; Lorenzi, 2014).

Massing et al. (2018) relataram que o pajurá é fonte de vitamina C (18,42mg/100g), podendo complementar a necessidade nutricional diária. Segundo os autores, o pajurá tem potencial para ser classificado como alimento funcional, pois a polpa apresenta quantidade significativa de fibras (em natural 34,67g/100g), compostos fenólicos totais (124,53mg-GAE/100g), carotenoides totais (2898µg/100g), mostrando ainda atividade antioxidante significativa. Os autores relataram ainda os ácidos graxos primários: oleico (30,2%), láurico

(18,1%), palmítico (16,1%) e mirístico (11,1%). Quanto ao aroma, a polpa apresentou alto teor de (E)- β -Ocimeno (49,2%). Os autores concluíram que o pajurá tem possibilidade para ser inserido como componente em dietas mais saudáveis.

PARTES USADAS: Os frutos são consumidos como alimento, tanto in natura quanto processado, podendo fazer parte de diferentes preparações, a exemplo de entradas, sucos e sobremesas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Planta secundária da floresta Amazônica, com dispersão irregular, crescendo tanto no interior da floresta densa quanto em capoeiras, em terra firme (Lorenzi 1992). Normalmente o plantio é consorciado com diferentes espécies em pomares domésticos. Devido à copa ampla, o cultivo deve ser no espaçamento 6x6m. Floresce principalmente de outubro a março. Os frutos amadurecem de setembro a fevereiro. Contudo, em função das condições climáticas e manejo da cultura, há variações no período de floração e frutificação.

PROPAGAÇÃO: A propagação do pajurazeiro é por sementes, que são colocadas em sacolas individuais, levando em média cinco meses para emergirem. O percentual de germinação é em torno de 70%.

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e frutos de *Couepia bracteosa*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

FIGURA 3 - Detalhe de frutos de *Couepia bracteosa*



Fonte: Aparecida das Graças Claret de Souza

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Avaliação de frutos oriundos de plantas da coleção da Embrapa apresentaram comprimento médio de fruto de 8,1cm; diâmetro transversal 10,8cm, peso médio de fruto 470,2g, espessura de casca 0,25cm; com percentual de casca 14%, polpa 70,8%, semente 15%. Peso médio de semente 71,9g, comprimento 6,7cm, largura 4,3cm, altura 4,0cm. A polpa apresentou °Brix 26, pH 5,2 e umidade 53,9%. A frutificação é variável, havendo plantas com produção média de 30 frutos/safra e outras com média acima de 100 frutos/planta/safra.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apesar de restrita à Região Norte, *Couepia bracteosa* está relativamente bem distribuída na Amazônia (Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia). A espécie não chegou a ser avaliada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora quanto ao grau de ameaça, o que é um indicativo de que a espécie não está sob condição de ameaçada. Em condições ex situ, pequena amostra da espécie *Couepia bracteosa* está conservada nas coleções de germoplasma de fruteiras nativas existentes na Amazônia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A perspectiva de interesse em cultivar o pajurá é positiva em função das excelentes qualidades, tanto organoléptica como nutricionais, embora pouco conhecido fora da Região Norte e pouco estudado do ponto de vista agrônomo. O consumo atual dos frutos como alimento restringe-se apenas ao mercado local de alguns municípios da Região Norte, onde a espécie é mais facilmente encontrada em condições naturais na floresta ou cultivada em pomares domésticos. Iniciativas do seu plantio em consórcio com outras fruteiras nativas e culturas alimentares estão sendo realizadas em municípios

próximos a Manaus, AM. As recomendações para essa espécie são pesquisas agronômicas para estabelecer sistema de produção, estudos nutricionais e desenvolvimento de produtos agroindustriais. O pajurazeiro é uma opção de componente para sistemas agroflorestais.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém, PA: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279 p. (Coleção Adolpho Ducke).

FLORA DO BRASIL. *Couepia in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24968>>. Acesso em: 16 Jul. 2018.

FALCÃO, M.A.; LLERAS, E.; KERR, W.E. Aspectos fenológico, ecológicos e de produtividade do Pajurá (*Couepia bracteosa* (Benth.) (Chrysobalanaceae). **Acta amazônica**, 11(3), 473-482, 1981.

KINUPP, V.F; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo, Nova Odessa, Editora Plantarum Ltd, 1992, 352p.

MASSING, et al. Nutritional composition of the pulp of Pajura (*Couepia bracteosa* Benth.), an underutilized fruit from the Amazon. **Integr Food Nutr Metab**, 5(2), 1-7, 2018.

SOUZA, A.G.C. et al. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. 204 p. (Biblioteca Botânica Brasileira, 1).

Couma utilis

Sorva

CLARA DE CARVALHO MACHADO¹, VIVIANE PAGNUSSAT KLEIN¹, VALDELY FERREIRA KINUPP²

FAMÍLIA: Apocynaceae.

ESPÉCIE: *Couma utilis* (Mart.) Müll.Arg.

Além de *C. utilis*, outras espécies, também denominadas sorva, tem uso alimentício e características semelhantes, que são: *Couma macrocarpa* Barb. Rodr., *Couma rigida* Mull. Arg. e *Couma guianensis* Aubl.

SINONÍMIA: *Couma dulcis* Spruce ex Müll.Arg.; *Couma multinervis* Monach e *Collophora utilis* Mart. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Sorva, sorva-miúda, sorva-pequena, sorvarana, sorvinha e souva.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de dossel, medindo entre 4-20m de altura. Ritidoma espesso, levemente rugoso, com abundante látex branco, doce, potável. Folhas simples, disposição oposta-ternadas, lâmina oblongo-obovada, de base aguda e de ápice curtamente acuminado, cartáceas, com 5-10cm de comprimento e 2-4cm de largura. Inflorescência axilar, disposta nas extremidades dos ramos, corimbiforme, com flores hermafroditas, gamopétalas, de cor rosada (Figuras 1 e 2). Frutos tipo baga, globosos (Figura 3), com pericarpo creme à marrom (Albuquerque, 1973; Falcão; Lleras, 1981; Lorenzi, 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Couma utilis* é uma espécie nativa do Brasil, mas não é endêmica no território brasileiro, sendo encontrada também na Guiana e Colômbia (Falcão; Lleras, 1981). Encontra-se uniformemente distribuída na parte central da Amazônia, ocorrendo nos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018). No Estado do Amazonas, ocorre nos arredores de Manaus e, principalmente, no alto rio Negro; Cucuí; rio Solimões; Coari; Borba, Estrada Humaitá-Labrea e nos rios Purus, Japurá e Iça. No Estado do Pará, ocorre na missão Cururu (Alto Tapajós) e, com mais frequência, nas cidades de Óbidos e Faro.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

² Biólogo. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas



FIGURA 1 - *Couma utilis* em floração. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

HABITAT: Espécie típica do domínio fitogeográfico da Amazônia, onde ocorre em vegetação de Floresta Ombrófila de terra-firme (Flora do Brasil, 2018), em campinas, campos ou matas secundárias, em solos silicosos à argilosos. É intolerante à inundação (Albuquerque, 1973; Falcão; Lleras, 1981; Lorenzi, 1998).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O fruto é consumido in natura e muito apreciado por comunidades do interior do Amazonas, sobretudo, por aqueles que frequentam as florestas de terra-firme e tem acesso à fruta fresca (FAO, 1986; Machado, 2018). Quando o fruto está maduro o mesocarpo é doce e saboroso, sem exsudar látex e com aspecto mole. Os frutos coletados, principalmente de árvores silvestres, são usualmente comercializados em feiras livres e por vendedores ambulantes na cidade de Manaus (FAO, 1986). A sorva ainda é considerada uma espécie com populações incipientemente domesticadas. Entretanto, desde a chegada dos europeus na Amazônia, em 1942, até os dias atuais, existem relatos de que a espécie vem sendo selecionada conforme suas propriedades de interesse por populações indígenas (Clement, 1999).

A sorva é um fruto rico em carboidratos, cada 100g de polpa contém, em média, 22,9g de carboidrato, 8,4g de fibras, 2,9g de lipídio, 1,2g de proteína, e 122,5Kcal de energia (Aguiar, 1996). O fruto possui também cerca de 1500ug/100g de carotenoides e 0,10mg/100g de zinco (Aguiar et al., 1980).

O látex diluído é tradicionalmente consumido em algumas regiões do interior da Amazônia como um leite com café ou em mingau (Fonseca, 1954; Machado, 2018). A extração comercial do látex da sorva é histórica, haja visto que desde o auge da economia gomífera são exportados blocos sólidos, obtidos após a derrubada da árvore e fervura do látex. A exportação alcançou 66 mil toneladas por ano na época pós-guerra e, possivelmente, foi obtida de diversas espécies do gênero *Couma* (Falcão et al., 2003). Nos anos de 1980, a produção deste látex foi destinada para a produção de goma-de-mascar (FAO, 1986), porém, foi sendo progressivamente substituída por matéria-prima sintética e, atualmente, a produção não ultrapassa 1000 toneladas/ano (Falcão et al., 2003). Tradicionalmente o látex é utilizado na calafetação (impermeabilização) de canoas (Prance; Silva, 1975) e caiação de casas (Cavalcante, 2010), bem como para fins medicinais como anti-helmíntico (Hoehne, 1946) e no combate à diarreia (Patiño, 1963).

As árvores de *C. utilis* também possuem grande potencial ornamental em pomares e quintais domésticos, pois ficam cobertas de flores róseas no período de floração, além de produzirem os frutos comestíveis (FAO, 1986), considerando, assim, o princípio do paisagismo produtivo. O tronco é aproveitado como madeira para marcenaria, carpintaria e em pequenas construções (Falcão et al., 2003).

PARTES USADAS: Fruto e o látex são utilizados na alimentação. A madeira é utilizada em marcenaria, carpintaria e em construções (Lorenzi, 1998). Além disso, o látex é utilizado na medicina tradicional, na calafetação de canoas, caiação de casas e, comercialmente, como matéria-prima da indústria de goma de mascar (Falcão et al., 2003).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A sorva floresce principalmente no período chuvoso, apresentando geralmente duas safras por ano, uma no início das chuvas e outra no final das chuvas e início da estiagem. A máxima floração ocorre cerca de 15 dias após seu início, mas não há uma sincronia bem definida

entre os indivíduos. O período de floração predomina nos meses de maio a junho na Amazônia Central (Lorenzi, 1998; Falcão et al., 2003). As flores abrem-se pela manhã e fecham-se ao anoitecer, permanecendo fechadas na maioria nos dias chuvosos e nublados. Uma vez fecundadas perdem as pétalas. A polinização é realizada principalmente por abelhas dos gêneros *Eulaema*, *Epicharis*, *Tetrapedia* e *Xylocopa* (Falcão; Lleras, 1981; Falcão et al., 2003). Os frutos amadurecem a partir de setembro (Lorenzi, 1998) e a duração média de frutificação é de 100 dias, porém, não existe uma sincronidade bem definida (Falcão; Lleras, 1981). Estima-se uma produtividade de 40kg de frutos/árvore/safra ou 15t/ha, considerando-se uma densidade de 400 plantas/ha. Árvores jovens são mais produtivas que árvores maduras (Falcão et al., 2003).

PROPAGAÇÃO: A propagação é efetuada por sementes. A retirada de sementes deve ser realizada quando os frutos maduros caem das árvores. Para facilitar a remoção das sementes, os frutos podem ser armazenados todos juntos em sacos plásticos ou em panos úmidos, de modo a proporcionar a decomposição parcial das polpas e facilitar a extração das sementes. Este processo pode ser facilitado com o uso de peneira e sob água corrente. A viabilidade das sementes armazenadas é curta. Recomenda-se a produção de mudas em canteiros semi-sombreados, em substrato areno-argiloso e com irrigação duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 20-40 dias e a taxa de germinação é alta. As mudas devem ser transplantadas para embalagens individuais quando atingirem entre 4-6cm e para o local definitivo em 5-6 meses após a germinação (Lorenzi, 1998).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: De modo geral, os frutos comercializados em Manaus são colhidos antes da completa maturação e depositados em caixotes, existindo relatos do uso de carbureto para acelerar a maturação. Porém, um estudo preliminar,



FIGURA 2 - Detalhes de ramos, folhas e flores de *Couma utilis*. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

FIGURA 3 - Detalhes de ramos, folhas e frutos de *Couma utilis*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

efetuando a germinação de 100 sementes retiradas de frutos amadurecidos com carbureto, mostrou que apenas 2% das sementes germinaram. Já no caso dos frutos amadurecidos de forma natural, verificou-se a germinação de 94% (Falcão; Lleras, 1981).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ainda não foi oficialmente avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Porém, para a extração e exportação do látex é necessário a derrubada de árvores o que possivelmente tenha gerado, ou ainda gere, algum tipo de impacto nas populações silvestres. Contudo, não existem estudos que mensurem esta perda. Este pode ser um outro fator de queda no mercado atual do látex, além da substituição por matéria-prima sintética (Falcão et al., 2003).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A fenologia de frutificação, que não apresentam sincronia definida, sugere que o produtor deve fazer coletas frequentes durante as safras, de forma a não perder produção e que a comercialização e escoamento devem ser igualmente eficientes (Falcão et al., 2003). A limitação comercial que a fruta enfrenta é a estocagem, uma vez que os frutos são muito perecíveis. A seleção de variedades anãs, o desenvolvimento de técnicas de enxerto e poda podem ajudar a promover a espécie. Além disso, o desenvolvimento de produtos processados atraentes, a exemplo de doces e purês, pode aumentar o período de comercialização da espécie, agregando valor à cadeia produtiva (FAO, 1986). Kinupp e Lorenzi (2014) sugerem também o consumo da fruta desidratada em estufa, o que pode ser uma alternativa à limitação da estocagem.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J.P.L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amaz.**, 26 (1-2), 121-126, 1996.
- AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; REBELO, Y.S.; SHRIMPTON, R. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. **Acta Amazônica**, 10(4), 755-758, 1980.
- ALBUQUERQUE, B.W.P. Contribuição ao conhecimento de *Couma macrocarpa* Barb. Rodr. e *C. utilis* (Mart.) M. Arg. (Apocynaceae) da Amazônia. **Acta Amazonica**, 3(2), 7-15, 1973.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7ª ed. Edições Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 280p. 2010.
- CLEMENT, C.R. 1492 and the loss of amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. I. **Economic Botany**, 53, 188-202, 1999.
- FALCÃO, M.A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, econômicos e de produtividade da sorva (*Couma utilis* Muell. Arg.). **Acta Amazônica**, 11(4), 729-741, 1981.
- FALCÃO, M.A.; CLEMENT, C.R.; GOMES, J.B.M. Fenologia e Produtividade da Sorva (*Couma Utilis* (Mart.) Muell. Arg.) na Amazônia Central. **Acta bot. bras.**, 17(4), 541-547, 2003.
- FAO. Food and fruit-bearing forest species: Exemples from Latin America. FAO **Forestry Paper**, 44, 81-83, 1986.
- FLORA DO BRASIL. **Couma in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB21903>>. Acesso em: 20 Ago. 2018.
- FONSECA, E.T. **Frutas do Brasil**. Inst. Nac. Livro, Rio de Janeiro, 281 p. 1954.
- HOEHNE, F.C. **Frutas indígenas**. Instituto de Botânica, São Paulo, 88p. 1946.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 1ª edição. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 768p. 2014.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 2, 384p. 1998.
- MACHADO, C.C. **Conhecimento e consumo de plantas alimentícias em cinco comunidades da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Amazonas**. 2018. 139p. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- PATIÑO, V.M. **Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial**. Tomo I: Frutales. Imprenta Departamental, Cali. 1963.
- PRANCE, G.T.; SILVA, M.F. **Árvores de Manaus**. CNPq/. Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 312p. 1975.

Dioscorea chondrocarpa

Cará-de-espinho

ELEANO RODRIGUES DA SILVA¹, DOMINGOS RODRIGUES BARROS², LUIZ ANTONIO DE OLIVEIRA¹

FAMÍLIA: Dioscoreaceae.

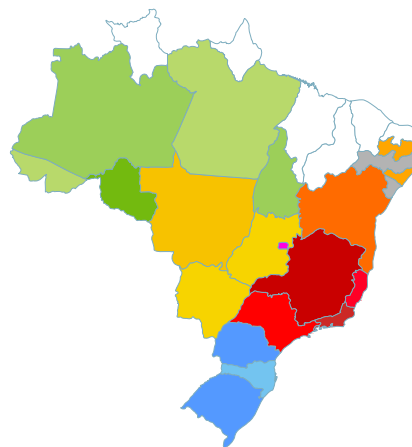
ESPÉCIE: *Dioscorea chondrocarpa* Griseb.

SINONÍMIA: *Dioscorea altissima* Lam.; *Dioscorea balsapuertensis* R.Knuth; *Dioscorea maranonensis* R.Knuth; *Dioscorea rajanioides* Uline ex R.Knuth; *Dioscorea samydea* Griseb.; *Dioscorea samydea* var. *corcovadensis* Uline ex R.Knuth; *Dioscorea samydea* var. *poepigii* (Kunth) Ayala (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Cará-de-espinho, cará-espinho, cará-japecanga, cipó-jacaré, dun-guey, inhame-de-espinho.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea perene, trepadeira (Figura 1A), que produz rizóforos (Figura 1B). Segundo Appezzato-da-Gloria (2015), os rizóforos se diferenciam das demais estruturas subterrâneas por se originarem do espessamento do hipocótilo; por possuírem sistema bipolar de ramificação caulinar; todas as raízes formadas a partir do rizóforos ocorrem, preferencialmente, na região nodal. Os caules são finos, lisos e providos de acúleos. As folhas são simples, pecioladas, de lâmina cordada, cartácea, glabra e brilhante na face adaxial (Kinupp; Lorenzi, 2014) (Figura 1C). Possui inflorescências axilares, em espigas cilíndricas, com flores de cor creme-amarelada. As infrutescências têm formato de cápsulas elíptico-oblonga, ápice apiculado, base obtusa, pruinosa. Sementes com ala posterior oblonga (Kirizawa et al., 2016). Todavia, nos experimentos desenvolvidos pelo PES (Projetos Estruturas Subterrâneas), do IFAM-CMZL desde 2009, não foram observados frutos e sementes nas espécies do gênero *Dioscorea* estudadas (Kinupp; Lorenzi, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica, apresentando, conforme Mapa 1, ampla distribuição geográfica no Brasil, com ocorrências confirmadas nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Paraíba e com possível ocorrência em Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

² Químico. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: *Dioscorea chondrocarpa* ocorre no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta alimentícia, de uso semelhante ao cará convencional. Após o preparo da massa universal (polpa de cará-de-espinho cozida e batida com leite), prepara-se diversos pratos, a exemplo de consommé, escondidinho de carne-de-sol e escondidinho amazônico (Souza; Silva, 2012; 2015).

O cará-de-espinho, embora conhecido na Região Norte, ainda não é comercializado. Existe a necessidade de ampliar o conhecimento e uso desta espécie, a exemplo do que já acontece com o cara-roxo (*Dioscorea trifida* L.f.), bastante conhecido e apreciado na Amazônia, item obrigatório nos tradicionais cafés regionais de Manaus, principalmente quando cozido em água e sal (Kinupp; Lorenzi, 2014). Embora a comparação entre as duas espécies seja inevitável, o cará-de-espinho não apresenta sabor para este fim, sendo mais recomendado para a elaboração de massa e seus derivados.

PARTES USADAS: Rizóforos (Figura 2).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

De acordo com Silva et al. (2013), o cará-de-espinho não se desenvolve quando cultivado em sistema de espaldeamento a céu aberto (Figura 3). Embora sendo uma espécie heliófila, observou-se que a parte subterrânea deve ficar em local protegido da incidência direta do sol.

FIGURA 1 - Aspectos gerais de *Dioscorea chondrocarpa*. A) Hábito; B) Rizóforos; C) Detalhes de folhas. Fonte: G. Léotard (A, C) e Eleano Rodrigues da Silva (B)



FIGURA 2 - Rizóforos de *Dioscorea chondrocarpa*



Fonte: Eleano Rodrigues da Silva

Em cultivos experimentais foi observado ciclos periódicos durante o desenvolvimento do cará-de-espinho, porém suas causas ainda não foram determinadas, se fisiológicas ou temporais/ambientais (e.g., estações do ano). Silva et al. (2015) observou uma seca de plantas e rebrota com 6 meses após o plantio, e outro ciclo 12 meses após a primeira seca (18 meses). Estes mesmos autores afirmam que a partir dos 18 meses ocorre a isoporização (chochamento) (Figura 4) dos rizóforos, reduzindo seu peso entre 70 e 80%, inviabilizando-os para o consumo no período de novembro a junho.

Com relação à produtividade, a máxima produção é obtida quando as plantas são cultivadas em covas de 80x80x80cm, produzindo, em média 60kg/cova após 18 meses de cultivo e 80kg/cova após 28 meses. Dependendo do tipo de solo, no caso Latossolo Amarelo muito argiloso, a colheita pode ser dificultada quando a cova é profunda, porém, esse efeito é minimizado quando é efetuada a colheita dos rizóforos despedaçados. Entretanto, é bom enfatizar que as dimensões das covas não devem ser menores do que 40x40x40cm.

Em sistemas agroflorestais, composto por cacau (*Theobroma cacao* L.), café (*Coffea canephora* Pierre ex Froenher), palheteira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard) e gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.), em que as duas últimas espécies foram utilizadas como suporte, o cultivo do cará-de-espinho em covas de 80x80x80cm, resultou uma produção de 155kg de rizóforos/cova, após 28 meses, com média de 80kg/cova. Experimentos mostraram que o cará-de-espinho pode ser cultivado sob capoeira, ou intercalado/consorciado com plantas já existentes na área, a fim de aproveitar o suporte.

Observou-se nos últimos anos um declínio no cultivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.) no estado do Amazonas, devido, principalmente, à elevada incidência de pragas e doenças, falta de condições de beneficiamento da polpa, grande quantidade de polpa ofertada no período da safra e baixos preços pago aos produtores. Este fato tem levado ao abandono das lavouras de cupuaçu e à perda de renda das comunidades que dependem desse cultivo com boa aceitação comercial e de grande expressão econômica e social para a região (Said, 2011). Uma opção para evitar o abandono das áreas seria o consórcio dos cultivos do cupuaçu com o cará-de-espinho, sendo que os cupuaçuzeiros poderiam servir de suporte para o cultivo do cará.

Com relação aos aspectos fitossanitários, em experimentos instalados no IFAM-CMZL desde 2009, não havia sido observada nenhuma situação em que a sanidade das plantas fosse comprometida. Porém, em 2017 e 2018 foram observados severos ataques de formigas cortadeiras.

PROPAGAÇÃO: Por meio da secção dos rizóforos (Figura 5). Em experimentos no campo, quando os propágulos (pedaços seccionados de rizóforos) foram postos para brotarem logo após o seccionamento, houve ataque de embuás (milípedes – Artrópodes da Classe Diplopoda) causando 100% de perda. No entanto, quando da utilização das práticas de cura e imersão em biofertilizante, não se observou ataque dos milípedes, ocorrendo enraizamento e brotação em 100% dos propágulos. As mudas ficaram prontas para o plantio em campo com 120 dias (Silva et al., 2013).

O plantio das mudas é efetuado em covas com dimensões específicas, sendo que a observação desta prática é extremamente importante para o cultivo do cará-de-espinho, considerando-se que o cará-de-espinho se desenvolve de forma diferente em cada fase fenológica, da seguinte forma: após o transplantio, o rizóforo cresce no sentido geotrópico positivo até encontrar barreiras (raízes grossas de outras plantas, pedras, solo compactado ou bastante argiloso, final da cova). Começando, a partir daí, o crescimento lateral, até encontrar barreiras, só depois desses crescimentos, ocorre crescimento no sentido da superfície do solo (geotropismo negativo) que, dependendo da profundidade da cova e do tempo de plantio, pode causar exposição dos rizóforos (Silva et al., 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diversos experimentos têm sido realizados visando à obtenção de dados técnicos que possam contribuir para o cultivo econômico do cará-de-espinho. Todavia, os dados existentes ainda são incipientes.

Estudos realizados nas condições do estado do Amazonas mostraram que as partes totalmente expostas dos rizóforos e as mais próximas da superfície do solo, chamadas de Tipo 3, contendo aproximadamente 10% do peso total dos rizóforos, foram avaliadas como

FIGURA 3 - Sistema de produção de cará-de-espinho em espaldeira a céu aberto. A) Estrutura da espaldeira; B) Plantas jovens em sistema de espaldeira



Fonte: Eleano Rodrigues da Silva

impróprias para o consumo humano. Porém, podem ser utilizadas para propagação da espécie, bem como, apresentam potencial de uso (ainda a ser avaliado) para produção de ração. O Tipo 2 apresenta, aproximadamente, 50% do peso total dos rizóforos, é a parte apropriada para o consumo humano. O Tipo 1, com aproximadamente 40% do peso total dos rizóforos, apresenta-se como a parte mais nobre dos rizóforos. Portanto, os rizóforos de cará-de-espinho podem ter até 90% de seu peso total (Tipo 1 + Tipo 2) aproveitados como alimento, sem risco de perda de qualidade (Silva et al., 2016).

É fundamental que no momento da colheita seja observada essa divisão para que possam ser comercializadas as partes dos rizóforos mais indicadas para o consumo humano. Do contrário, corre-se o risco de subavaliar um produto de alta qualidade e de alto potencial alimentar e comercial.

Com relação ao aspecto produtivo, estudos realizados pelo IFAM estimaram que, após 18 meses de cultivo, é possível produzir entre 200 a 300 toneladas de rizóforos por hectare ou entre 180 a 270ton/ha de rizóforos comestíveis.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada oficialmente quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, o cultivo pelos povos tradicionais, bem como a distribuição de mudas em eventos nacionais, regionais e locais e os trabalhos de pesquisa pelas Instituições Públicas tem sido a forma de conservação desta espécie.

É importante salientar que o resgate do cultivo, bem como o desenvolvimento de técnicas que promovam a exploração econômica desta espécie é de grande importância para a soberania alimentar, em especial dos povos da Amazônia. Além de prover uma alimentação de qualidade, também constitui uma fonte de renda para a agricultura familiar de subsistência, sistema de produção predominante na Região Norte (Silva et al., 2015b).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A desnutrição infantil na Região Norte é relevante (Araújo, 2010), sendo que no Amazonas a maior precariedade nutricional está presente na população infantil da calha do rio Negro. Assim, contrastando com a enorme diversidade de peixes e frutos do bioma amazônico, está a má utilização das potencialidades naturais decorrentes da falta de conhecimento técnico-científico (Alencar et al., 2007) e de estímulo e fomento por parte do poder público. Produzir alimentos com qualidade e em quantidade com menor uso de água, energia fóssil e sem abrir novas áreas para cultivos é uma das grandes preocupações da humanidade (Barros et al., 2012). Em Pequim, na China, um estudo da FAO revelou que o crescimento anual da produção global de alimentos deve desacelerar na próxima década para 1,5% e as razões de devem basicamente à: falta de terras aráveis, alta dos custos e influência do clima. Além disso, assevera que a segurança alimentar global deve continuar ameaçada pela escassez da produção, volatilidade dos preços e perturbação do comércio (Guevane, 2013). Além disso, a falta de educação formal que gera, dentre outros, a falta de conhecimento e, por conseguinte, piores condições financeiras que, por sua vez, contribui para um baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), também têm contribuído para a desnutrição de crianças nos trópicos, especialmente na Amazônia, pois limita as mesmas a usufruírem de uma diversidade maior de alimentos (Araújo, 2010).

Uma das principais fontes de alimentos da Amazônia é a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) que, quando cultivada tradicionalmente (sem mecanização, calagem e adubação) produz, em média, 10t/ha de raiz em 12 a 18 meses. Ademais, a raiz de mandioca é altamente perecível. Portanto, deve ser processada em, no máximo, 48h após arranquio, sob pena de acentuada perda de qualidade, comprometendo a aceitabilidade e, conseqüentemente, a renda com a comercialização in natura, em se tratando de mandioca-mansa, e das propriedades químico-físicas para o processamento de subprodutos (farinhas, polvilhos, beijus), no caso da mandioca-brava (Viana et al., 2011). No entanto, observou-se que existem algumas dioscoreáceas que chegam a produzir mais de 100kg/cova de rizóforos em

FIGURA 4 - Rizóforos isoporizados. A) Aspecto geral das raízes; B) Corte transversal de um rizóforo



Fonte: Eleano Rodrigues da Silva

18 meses de cultivo. Ao contrário da mandioca, que tem curta vida de armazenamento, os rizóforos cortados, lavados e mantidos em ambiente seco e protegido da luz solar, mantêm sua viabilidade, para o consumo e/ou plantio por até 120 dias (Silva et al., 2013).

Dessa forma, faz-se necessário pesquisar novas espécies de plantas que apresentem características nutricionais interessantes (Dam, 1984; Kinupp; Lorenzi, 2014). Nesse contexto, com a produtividade estimada de 180 a 270t/ha de rizóforos comestíveis em 18

FIGURA 5 - Propágulos de cará-de-espinho, após secção dos rizóforos



meses, cultivado em ambiente coberto de vegetação (capoeiras ou SAF), o cará-de-espinho apresenta relevante potencial para contribuir com a produção de alimentos em quantidade e qualidade, com menor impacto ao meio ambiente.

Contudo, para viabilizar o cultivo comercial desta espécie será necessário vencer alguns desafios, como, por exemplo: i) longo tempo para produção de mudas, de 90 a 120 dias; ii) o fato de as plantas possuírem partes comestíveis e não-comestíveis; iii) a necessidade de covas grandes; iv) as dificuldades no arranquio; v) e sistema de cultivo que dificulta a mecanização, pelo fato de necessitar de áreas cobertas por vegetação arbórea.

Fonte: Eleano Rodrigues da Silva

REFERÊNCIAS

ALENCAR, F.H.; YUYAMA, L.K.O.; VAREJÃO, M.J.C.; MARINHO, H.A. Determinantes e consequências da insegurança alimentar no Amazonas: a influência dos ecossistemas. **Acta Amazonica**, 37(3), 413-418, 2007.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. **Morfologia de sistemas subterrâneos de plantas**. Belo Horizonte – MG, Brasil. 3i Editora. 2015.

ARAÚJO, T.S. **Desnutrição infantil em Jordão, Estado do Acre, Amazônia Ocidental brasileira**. Dissertação. 2010. Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARROS, I.; MARTINS, C.R.; CINTRA, F.L.D. **Intensificação ecológica da agricultura é uma opção para a preservação ambiental com lucratividade**. 2012. Aracaju – SE. Disponível em www.agrosoft.org.br/agropag/221360.htm. Acesso 18/06/2018.

- DAM, A.V. ¿Que comeremos dentro de veinte años? **Interciencia**, 9(1), 35-36. 1984.
- FLORA DO BRASIL. **Dioscoreaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB52648>>. Acesso em: 23 Out. 2018.
- GUEVANE, E. **FAO: produção de alimentos cairá e preços subirão na próxima década. Relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação**. Notícias e Mídia Radio ONU – Nova York. 2013. Disponível em: <http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/2013/06/fao-producao-de-alimentos-caira-e-precos-subirao-na-proxima-decada/>. Acesso: 23/04/2018.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo – SP, Brasil. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014.
- KIRIZAWA, M.; XIFREDA, C.C.; SILVA, J.H. Diversidade florística de Dioscoreaceae na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André, São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, 43(1), 99-117, 2016.
- SAID, M.M. **Aspectos culturais e potencial de uso do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng. Schum.) no estado do Amazonas**. 2011. 136f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- SILVA, E.R.; BARROS, D.R.; DIAS, F.P.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S.; AYRES, M.I.C. Partes comestíveis e não comestíveis de rizóforos de cará-de-espinho. **Resumos** do XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos e X CIGR Section IV International Technical Symposium. FAURGS. Gramados – RS, Brasil. 2016.
- SILVA, E.R.; BARROS, D.R.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S. AYRES. M.I.C.; COIMBRA, A.B. Isoporização em cará-de-espinho (*Dioscorea altissima* Lam.). **Cadernos de Agroecologia**, 10(3), 2015a.
- SILVA, E.R.; BARROS, D.R.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S. AYRES. M.I.C.; COIMBRA, A.B. Tuberized organs in plants of the Amazon and their potential as food source. In: **Underground structures and their adaptive functions in plant formations**. Departamento de Ciências Biológicas – ESALQ / USP. Piracicaba – SP – Brasil. 2015b.
- SILVA, E.R.; OLIVEIRA, L.A.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S.; AYRES, M.I.C.; BARROS, D.R. Avaliação preliminar do cultivo de *Dioscorea altissima* Lam. **Cadernos de Agroecologia**, 8(2), 2013.
- SOUZA, J.E.R.; SILVA, E.R. Apresentação de pratos preparados com cará-de-espinho para degustação. In: I Seminário de Experiência Agroecológicas no Contexto Amazônico. **Anais. NUSEC/FCA/Universidade Federal do Amazonas**. Manaus – AM, Brasil. 2012.
- SOUZA, J.E.R.; SILVA, E.R. Apresentação de pratos preparados com cará-de-espinho para degustação. In: **Underground structures and their adaptive functions in plant formations**. Departamento de Ciências Biológicas – ESALQ / USP. Piracicaba – SP – Brasil. 2015.
- VIANA, E.S.; OLIVEIRA, L.A.; SILVA, J. **Processamento mínimo de mandioca**. Circular Técnica 95. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA. 2011.

Dioscorea trifida

Cará

VALDELY FERREIRA KINUPP¹, ARIEL DE ANDRADE MOLINA²

FAMÍLIA: Dioscoreaceae.

ESPÉCIE: *Dioscorea trifida* L.f.

SINONÍMIA: *Dioscorea affinis* Kunth, *Dioscorea angustifolia* Rusby, *Dioscorea articulata* (Vell.) Steud., *Dioscorea brasiliensis* Willd., *Dioscorea goyazensis* Griseb., *Dioscorea palmata* Juss. ex Pers., *Dioscorea quinquelobata* Vell., *Dioscorea ruiziana* Klotzsch ex Kunth (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Cará, cará-branco, cará-roxo.

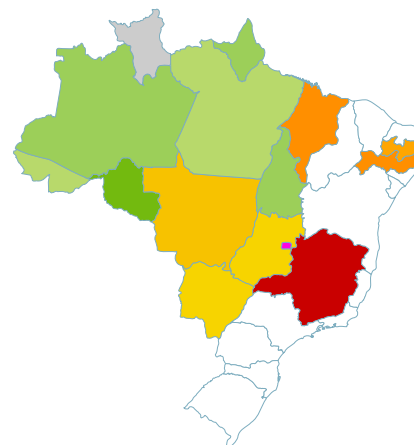
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta trepadeira (Figura 1), de caule fino, que se enrola para a esquerda no sentido anti-horário, com duas ou mais alas membranosas, geralmente em maior número na parte inferior do caule. Possui folhas pecioladas, com pecíolos angulosos, de até 15cm de comprimento, alternas, às vezes opostas com três a cinco lobos, forma e tamanhos diversos, até 25cm de comprimento e igual largura, mais ou menos pilosas nas duas faces, lobos de forma acuminados ou oval-agudos (Figura 2). As plantas são unissexuais, com flores masculinas dispostas em racemos, formando uma inflorescência estaminada; as flores femininas formam inflorescências diferenciadas nos ramos, onde surgem dois cachos simples na mesma axila foliar, formando uma inflorescência de coloração esverdeada de 4 a 6mm de diâmetro. Os frutos são capsulares, com três lobos, cada um com duas sementes de, aproximadamente, 2,7cm de comprimento e 1,7cm de diâmetro, orbiculares (Castro, 2011).

Dioscorea trifida apresenta grande variabilidade genética na produção de tubérculos que, em geral, são subterrâneos, ovoides, cilíndricos ou arredondados, de até 15cm de comprimento e 1,5kg; a polpa pode ser amarelo-alaranjada, roxa ou branca, ou branco e roxo misturado. Soares et al. (2006) descreve a produção de pequenas túberas com 15-20cm de comprimento e peso entre 80-150g, com polpa de coloração variada, podendo ser branca, amarela, rosa ou púrpura (Figura 3). Castro (2011) descreve variedades de *D. trifida* encontradas no município de Caapiranga/AM, com tubérculos de 10-30cm de comprimento e peso entre 50g a 4,5kg e polpa de coloração roxa e branca.

¹ Biólogo. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

² Agroecologista. Associação Comunitária CSA Brasil

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Trata-se de uma espécie nativa do Brasil, porém não endêmica. A espécie está mais amplamente distribuída nas regiões Norte e Centro-Oeste. Tem, portanto, ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Tocantins, Amapá, Rondônia e, possivelmente, Roraima), Nordeste (Maranhão, Paraíba, Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal) e Sudeste (Minas Gerais) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: A espécie ocorre predominantemente nos domínios fitogeográficos da Amazônia e do Cerrado. Está distribuída basicamente em vegetação do tipo Cerrado (lato sensu) e Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso alimentício e medicinal. É uma importante fonte de alimento, pois seus tubérculos possuem alta qualidade nutricional e propriedades adstringente, antimicrobiana, diurética e energizante, permitindo seu uso no combate à desnutrição e diversas doenças. Na medicina popular esta planta é utilizada no tratamento do diabetes, redução do colesterol, convalescença, além de antiasmática, calmante e no tratamento de vitiligo (Ferreira, 2011; Nascimento et al., 2015).

Embora os tubérculos apresentem alta qualidade nutricional e sejam muito apreciados na culinária de diversas comunidades brasileiras, o cultivo desta espécie ainda é pequeno, sendo considerada, na maioria dos locais, apenas como cultivo de subsistência de pequenos agricultores. No entanto, em alguns estados brasileiros, a exemplo do Amazonas e de Santa Catarina, a produção e comercialização dessa espécie já ocorre de forma intensiva (Nascimento et al., 2015)

A farinha de cará-roxo apresenta potencial para ser utilizada como alimento para aves, sendo adicionada à ração de galinhas poedeiras, em proporções que variam entre 5 e 25%, sem alteração na qualidade dos ovos (Feijó et al., 2016).

FIGURA 1 - Aspecto de planta de *Dioscorea trifida*. Fonte: Wikipedia





FIGURA 2 - Detalhes de ramos e folhas de *Dioscorea trifida*. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

PARTES USADAS: Os tubérculos têm uso alimentício e medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O preparo do solo para o plantio do cará-roxo envolve a limpeza da área por meio de roçagem e capinas. A correção do solo, quando necessária, é efetuada com a aplicação de calcário e adubo orgânico (esterco bovino curtido) ou mineral.

Mercado et al. (2015) avaliaram, nas condições da Colômbia, o efeito da irrigação no desenvolvimento e produtividade de *Dioscorea trifida* e observaram que, no espaçamento de 1x1m, esta espécie apresentou rendimento médio de 30,6t/ha, com teor de amido de 21,3% (em base úmida) e a biomassa da parte aérea foi de 1,1kg/planta. A aplicação de irrigação resultou em aumento na produção de tubérculos de 78,9%.

PROPAGAÇÃO: Por meio de tubérculos, preconizando-se o tubérculo inteiro ou a porção terminal. A produção de sementes é alta e pode ser utilizada para trabalhos de pesquisa e no desenvolvimento de variedades. Beyerlein (2017) estudou a produção de sementes, a quebra de dormência e a taxa de germinação, demonstrando elevada germinação quando as sementes são colhidas logo após iniciar a dispersão e armazenadas por alguns meses.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pereira (2016) iniciou estudo de caracterização da diversidade morfogenética e conservação in situ de etnovarietades de cará-roxo em comunidades rurais do município de Caapiranga/AM. Com base na informação de que *D. trifida* possui diversidade intraespecífica, manejada e mantida pelos produtores rurais, nos

agroecossistemas locais, foi efetuada uma descrição morfológica qualitativa dessas variedades mantidas em banco de germoplasma da Universidade Federal do Amazonas. Estão sendo avaliados os seguintes descritores morfológicos qualitativos: cor da polpa, consistência da polpa, cor da entrecasca, forma tubérculo, rugosidade da casca, densidade de raízes, cor dos brotos, número de asas das hastes, tamanho médio e cor das asas, distância dos entrenós, número de entrenós até a primeira folha totalmente expandida, formato das folhas, lóbulos, posição das folhas, ondulação, cor e forma da margem foliar e das veias foliares, aspereza, pilosidade, forma dos pelos, serosidade, cor dos pecíolos, presença de estipulas, cor e número das inflorescências masculinas e femininas, número, forma e cor dos frutos. Esses descritores possibilitarão a criação de uma chave de identificação para a diferenciação fenotípica entre plantas.

Beyerlein (2017) estudou diversos descritores morfológicos, que possibilitaram a criação de uma chave de identificação para as partes aéreas e subterrâneas das variedades estudadas. Observou-se diferenças significativas entre as variedades em relação à produção de tubérculos e aceitação pelos consumidores, o que permitiu a identificação de variedades com elevado potencial agrônomo. Novos genótipos foram criados pelos cruzamentos que apresentaram alta variabilidade fenotípica e tubérculos com novas características. Estes resultados também forneceram ferramentas para a conservação da agrobiodiversidade e para o melhoramento genético da espécie, além de promoverem o resgate e a valorização de plantas alimentícias nativas da Amazônia.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie é classificada como “Pouco Preocupante” (Flora do Brasil, 2018), uma vez que tem sido cultivada em quase todas as regiões do Brasil. A ampla distribuição geográfica da espécie em suas áreas de ocorrência natural permite inferir que existam populações também em Unidades de Conservação estabelecidas nas regiões de distribuição natural da espécie. Diversos estudos apontam para a manutenção de germoplasma conservado on-farm, especialmente, por pequenos produtores da Região Norte do Brasil (Castro, 2011; Beyerlein, 2017). Com relação a conservação ex situ, a Universidade Federal do Amazonas mantém um banco da germoplasma da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie tem sido encontrada com relativa facilidade em feiras e supermercados nas diversas regiões do Brasil. Embora já existam cultivos comerciais e muitos produtores cultivem a espécie em seus quintais e roçados, observa-se que o potencial econômico do cará-roxo ainda é subexplorado. A imensa diversidade existente na espécie, com polpas de diferentes cores, permite inferir que possam haver diferentes usos e aplicações culinárias ainda não descritas. Estudos nutricionais são necessários para avaliar a qualidade nutricional de cada polpa, bem como estudos fitoquímicos visando a descoberta de substâncias de interesse medicinal, já que a espécie tem aplicação na medicina tradicional.

Com relação aos aspectos agrônômicos, é importante avançar com estudos de melhoramento genéticos, com vistas à definição de descritores que permitam a seleção de materiais com qualidades superiores, bem como estudos mais aprofundados sobre propagação, adubação, fitossanidade e tratamentos culturais, de modo a ampliar a presença da espécie no comércio nacional.

FIGURA 3 - Túberas de *Dioscorea trifida* seccionadas ao meio, expondo a polpa de coloração púrpura



Fonte: Afonso Rabelo COBIO/INPA

REFERÊNCIAS

BEYERLEIN, P. **Agrobiodiversidade do cará (*Dioscorea trifida* L.) e sua conservação in situ em Caapiranga, Amazonas.** 2017. 137p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

CASTRO, A.P. **Agrodiversidade e cadeia produtiva do cará (*Dioscorea* spp.) na agricultura familiar: um estudo etnográfico no município de Caapiranga-AM.** 2011. 220p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

FEIJÓ, J.C.; CRUZ, F.G.G.; MELO, R.D.; RUFINO, J.P.F.; DAMASCENO, J.L.; COSTA, A.P.G.C.; NEGREIROS, T.D.J.N. Farinha de cará (*Dioscorea trifida* L.) sobre o desempenho, qualidade do ovo e bioquímica sérica de poedeiras comerciais leves. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 17(3), 413-423, 2016.

FERREIRA, A.B. **Sistemas de cultivo do cará *Dioscorea* spp. por pequenos agricultores da Baixada Cuiabana – MT.** 2011. 94p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu.

FLORA DO BRASIL. **Dioscoreaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17306>>. Acesso em: 22 Março 2018.

MERCADO, A.N.A.; ASSIA, I.S.S.; MENDOZA, J.G.S. Productive development in yam (*Dioscorea trifida* and *Dioscorea esculenta*) under different hydric conditions. **Acta Agronómica**, 64(1), 30-35, 2015.

NASCIMENTO, W.F.; SIQUEIRA, M.V.B.M.; FERREIRA, A.B.; MING, L.C.; PERONI, N.; VEASEY, E.A. Distribution, management and diversity of the endangered Amerindian yam (*Dioscorea trifida* L.). **Braz. J. Biol.**, 75(1), 104-113, 2015.

PEREIRA, P.E.B. **Caracterização agrobotânica de etnovarietades de Cará da Amazônia (*Dioscorea trifida* L.)**. Relatório de Pesquisa. Universidade Federal do Amazonas. 2016.

SOARES, A.C.F.; GARRIDO, M.S.; COIMBRA, J.L.; ALMEIDA, N.S. Scutellonema bradys em cará-doce (*Dioscorea trifida* L.f). **Summa phytopathologica**, 32(2), 2006.

Endopleura uchi

Uxi

José Edmar Urano de Carvalho¹, Walnice Maria Oliveira do Nascimento¹

FAMÍLIA: Humiriaceae.

ESPÉCIE: *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. (Figura 1).

SINONÍMIA: O uxizeiro foi descrito, em 1898, pelo botânico alemão Jacques E. Huber, como *Sacoglottis uchi* Huber (HUBER, 1898). Em 1961, o botânico mexicano José Cuatrecasas, considerando que havia pronunciadas diferenças entre as características das anteras e do endocarpo do uxizeiro e dos demais representantes do gênero *Sacoglottis*, reconheceu a impropriedade da inclusão da espécie nesse táxon genérico e criou o gênero *Endopleura*, propondo uma nova combinação, *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrecasas (Cuatrecasas, 1961). De acordo com a Flora do Brasil (2018), *E. uchi* apresenta como sinonímia *Sacoglottis uchi* Huber.

NOMES POPULARES: A espécie é conhecida pelas seguintes denominações comuns: axuá, cumatê, paruru, pururu, uchí, uxi-pucu, uxi-liso, uxi-verdadeiro, uxi-amarelo e uxi (Fróes, 1959; Souza et al., 1997; Cavalcante, 2010). Algumas dessas denominações são também usadas para identificar, na terminologia comum, outras espécies da mesma família. Na Amazônia Brasileira o nome popular de uso mais frequente é uxi, palavra do vocabulário tupi-nambá, sem significado aparente, que identifica o fruto e que foi adotada no léxico português com a mesma finalidade. Por sufixação, deu origem a palavra uxizeiro que, popularmente, identifica a planta (Carvalho et al., 2007). Os nomes uxi-amarelo, uxi-liso e uxi-verdadeiro são também bastante usados, particularmente nos locais de ocorrência natural do uxicuruá ou uxi-coroa (*Duckesia verrucosa* (Ducke) Cuatrecasas). Os dois primeiros nomes enfatizam características do uxi que permitem distingui-lo do uxicuruá, cujos frutos apresentam epicarpo com coloração verde-escuro, mesmo quando completamente maduros (Figura 2), e o endocarpo é irregularmente verrucoso, enquanto no uxi-verdadeiro o epicarpo é, na maioria dos tipos, predominantemente amarelo e o endocarpo apresenta superfície lisa, pois não obstante o fato de apresentar sulcos profundos, estes se encontram regularmente preenchidos por estrutura fibrosa bastante dura (Cuatrecasas, 1961; Cavalcante, 2010). O nome uxi-verdadeiro busca melhor identificação da espécie, na terminologia comum, haja vista que os frutos de *Duckesia verrucosa* (Ducke) Cuatrec. são, também, em alguns locais, denominados de uxi.

¹ Eng. Agrônomo(a). Embrapa Amazônia Oriental

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com até 30m de altura e, nos indivíduos mais desenvolvidos, 1m de diâmetro na altura do peito (DAP). No entanto, com maior frequência apresenta altura entre 20 e 25m e diâmetro entre 45-60cm. Quando cultivado em áreas abertas, sem competição por luz, apresenta porte bem menor, raramente ultrapassando a 15m de altura (Cuatrecasas, 1961; Carvalho et al., 2007; Cavalcante, 2010; Shanley; Carvalho, 2011). O tronco é reto, cilíndrico, com casca espessa e lenho avermelhado. A copa é ampla, subglobosa e com envergadura que pode atingir até 20m. Os ramos são glabros, cilíndricos em sua maior extensão e bastante delgados em sua porção terminal, tornando-os pendentes. As folhas são simples, alternas, coriáceas, elíptico-oblongas, de coloração avermelhada quando imaturas e verde-escuro quando completamente maduras, com base cuneada, ápice acuminado e margens serrilhadas. A nervura central, assim como as nervuras secundárias e terciárias, é proeminente na face abaxial, as últimas com disposição reticulada. Na base do pecíolo encontra-se um pulvino intumescido, glabro e de cor verde. O pecíolo é plano, com comprimento médio de 1,1cm. A lâmina foliar apresenta comprimento médio de 27,4cm e largura de 6,8cm. As inflorescências são axilares, cimosas e organizadas em panículas com ramificações dicotômicas ou tricotômicas. As flores são hermafroditas, pequenas, levemente perfumadas e de coloração branco-esverdeada. Apresentam cinco sépalas e cinco pétalas, as primeiras de conformação suborbicular, concrecidas na base e com comprimento em torno 0,7mm. As pétalas são livres, com comprimento e largura variando entre 3,0-3,5mm e entre 1,0-1,4mm, respectivamente. O androceu é constituído, geralmente, por 25 estames, podendo variar, no entanto, de 22 a 30. Estes apresentam comprimento entre 1,5-2mm e estão unidos, em sua porção basal, até 1/3 de seu comprimento, pelos filetes. As anteras apresentam quatro tecas, estando duas situadas na base do conectivo e duas um pouco acima. O ovário é glabro,



FIGURA 1 - *Endopleura uchi* em ecossistema de vegetação primária. Fonte: José Edmar Urano de Carvalho

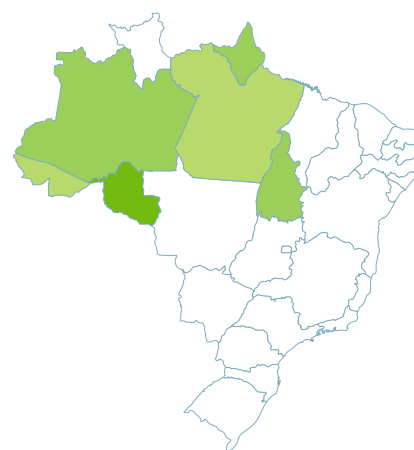
FIGURA 2 - Frutos de *Endopleura uchi* maduros para consumo in natura

Fonte: Euzana Oficial

subgloboso, com comprimento entre 0,9-1,0mm, pentaculoso, com cada lóculo contendo um óvulo anátropo, com rafe ventral. O estilete é curto, porém um pouco mais longo que o ovário. O estigma é lobulado e capitato e está situado, aproximadamente, no mesmo plano das anteras (Cuatrecasas, 1961). O fruto é uma drupa elipsoide, com peso, comprimento e diâmetro, em média, de 60,3g, 5,8cm e 4,0cm, respectivamente. Existem, porém, variações de grande magnitude em função do genótipo. Dentro de uma mesma planta também há variações nessas características, porém menos pronunciadas. O epicarpo é liso, de cor verde nos frutos imaturos e amarelo-pardo nos frutos maduros, com espessura que não ultrapassa a 1mm. O mesocarpo, porção comestível do fruto, é de coloração amarelo-clara, carnosofarináceo, rico em óleo, com aroma agradável e espessura variando entre 3-6mm. O caroço, em média, apresenta peso, comprimento e diâmetro de 31,2g, 5,1cm e 3,1cm, respectivamente. É de consistência lenhosa, bastante duro e com cinco sulcos longitudinais profundos. Esses sulcos estão preenchidos por tecido compacto e fibroso, conferindo ao caroço, aspecto liso e formato semelhante ao do fruto. Ao contrário do que afirma Cuatrecasas (1961), esse tecido não é removível no fruto maduro, pois é muito duro e se encontra firmemente ligado às paredes do endocarpo. O número de sementes por caroço varia de zero a cinco, sendo mais freqüente caroços contendo uma ou duas. As sementes estão contidas em lóculos seminíferos simetricamente dispostos, cada um deles apresentando em sua porção distal, um pequeno opérculo por onde emerge a plântula (Cuatrecasas, 1961; Carvalho et al., 2007;

Cavalcante, 2010). As sementes são pequenas e representam, aproximadamente, 2,6% do peso do caroço. Em média, apresentam peso de 0,77g, comprimento de 2,95cm, largura de 0,63cm e espessura de 0,44cm. São bitegmentadas (Barroso et al., 1999), com testa de coloração castanho-clara e tégmen quase transparente. Apresentam endosperma abundante, rico em óleo e cotilédones foliáceos. Quando mais de uma semente se desenvolve em um mesmo endocarpo, estas apresentam dimensões semelhantes, principalmente no que se refere ao comprimento (Cuatrecasas, 1961; Carvalho et al., 2007; Cavalcante, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O uxizeiro é nativo e endêmico da Amazônia brasileira, disperso pela Região Norte, nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Tocantins (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018), porém, com maior frequência e abundância no Pará e Amazonas (Carvalho et al., 2007). No Pará, que provavelmente se constitui como o centro de origem da espécie, encontram-se diversificadas populações naturais, cujos frutos apresentam diferenças pronunciadas no que concerne ao tamanho, peso, formato, rendimento e características químicas e físico-químicas da polpa. Ocorre, espontaneamente, em 13 das 22 microrregiões em que esse Estado está dividido, quais sejam: microrregiões Almeirim, Altamira, Arari, Belém, Bragantina, Cametá, Castanhal, Guamá, Itaituba, Oriximiná, Paragominas, Santarém e Tomé-Açu. Existem relatos de que a distribuição da espécie ultrapassa as fronteiras brasileiras, sendo encontrado também na Amazônia Venezuelana, principalmente na região limítrofe com o Estado do Amazonas (Cuatrecasas; Huber, 1999; Carvalho et al., 2007). Considerando-se os dez centros de diversidade genética propostos por Giacometti (1993) para as espécies frutíferas nativas do Brasil, o uxizeiro é originário do Centro 2, que corresponde a Costa Atlântica e Baixo Amazonas. Essa área envolve o delta do rio Orinoco, na Venezuela, e se estende do Oiapoque, no Amapá, aos limites a leste da Amazônia, no Maranhão, incluindo a ilha de Marajó e o oeste do rio Tapajós.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Ocorre, predominantemente, em áreas de terra firme, em ecossistemas de floresta primária e de floresta secundária submetidas aos tipos climáticos Af, Am e Aw, segundo a classificação de Köppen. Esses tipos climáticos caracterizam-se por serem quentes, úmidos e com pequenas amplitudes térmicas. É encontrado com maior frequência em solos distróficos, principalmente em Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelhos Amarelos, Neossolos quartzarenicos, Argissolos Amarelos e Argissolos Vermelhos Amarelos. Esses solos caracterizam-se por serem profundos, friáveis, porosos, com acidez elevada e baixa fertilidade natural, devido à pobreza de elementos nutritivos e ao alto teor de alumínio permutável

Nos ecossistemas de floresta primária, o número de indivíduos por hectare, a exemplo do que ocorre com a maioria das espécies arbóreas da floresta amazônica, é muito baixo. Por exemplo, na microrregião Santarém, a densidade de uxizeiros varia entre 0,005 a 0,199 indivíduos por hectare (Brasil, 1975). Em outros locais, a densidade é bem maior, situando-se entre 0,4 a 1,3 indivíduos por hectare, como em alguns sítios de floresta primária da microrregião Paragominas (Shanley; Carvalho, 2011).

Em áreas de vegetação secundária, como em alguns locais da ilha de Mosqueiro e do município de Acará, ambos no Estado do Pará, a densidade de uxizeiros por hectare é muito superior, alcançando, em algumas situações, mais de dez plantas por hectare. Essa maior densidade é decorrente do fato de que os agricultores privilegiam a planta, favorecendo o seu crescimento inicial, principalmente pela eliminação do mato que cresce em sua volta.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O uxizeiro é espécie de uso múltiplo (madeira, fruto e óleo). Os frutos são consumidos ao natural ou utilizado na elaboração de sorvete, refresco, doce em pasta, creme, pudim e licor. O sacolé de uxi, um tipo de picolé congelado dentro de um saquinho de plástico transparente, é bastante apreciado na Amazônia brasileira. No Estado do Pará, essa iguaria recebe a denominação de chope ou chope-chope, uma corruptela de chupe, nome que originalmente recebia esse tipo de picolé.

Nas áreas rurais, a fruta geralmente é consumida tendo como acompanhamento a farinha de mandioca. Nessa modalidade de consumo, remove-se a casca do fruto (Figura 3) e raspa-se com uma colher ou faca a polpa da fruta, a qual é levada à boca com um punhado de farinha de mandioca. É uma combinação que se ajusta muito bem, pois a polpa do uxi é bastante oleosa.

Os caroços são utilizados no artesanato regional para confecção de colares, anéis e pequenos objetos de decoração. Por produzirem bastante fumaça, quando queimados, são utilizados como repelente de insetos (Carvalho et al., 2007; Shanley; Carvalho, 2011).

FIGURA 3 - Frutos de *Endopleura uchi*, inteiros e sem casca, expondo a polpa amarela



Fonte: Julcéia Camillo

Infusões da casca do tronco e dos ramos são utilizadas na farmacopeia popular no tratamento de distúrbios uterinos, para baixar o nível de colesterol plasmático e como anti-inflamatório. No entanto, não existem estudos que comprovem a eficiência desses extratos no tratamento de doenças.

A madeira do uxizeiro é usada na construção civil e naval, podendo também ser utilizada para fabricação de laminados. Durante muito tempo foi usada somente como lenha ou para produção de carvão, não obstante o fato de produzir carvão de qualidade apenas razoável (Francez; Carvalho, 2002).

O uxizeiro quando plantado em áreas abertas apresenta aspecto estético bastante atrativo (Figura 4). É uma planta com grande potencial para ser utilizada na arborização de praças e parques, pois, além de sua beleza, não apresenta raízes tabulares, podendo ser manejada com podas sem desfigurar sua copa subglobosa e não é atacada por pragas e doenças de difícil controle. Além disso, desde que devidamente adubadas, as plantas apresentam bom crescimento, com taxa de crescimento em altura de 1m por ano e incremento anual em diâmetro de 2cm.

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: A agroindústria do uxi ainda é inexpressiva. A polpa da fruta só é usada industrialmente na formulação de sorvetes, que são bastante consumidos na região, em particular nos grandes centros urbanos. Mesmo assim, algumas sorveterias da região incluem o sabor uxi na linha de produção somente durante o primeiro semestre, ou seja, no período da safra, pois no restante do ano a disponibilidade de matéria-prima, na forma de polpa congelada, é insuficiente para atender a demanda.

Atualmente, em decorrência do baixo volume de produção, nenhuma das indústrias de polpa congelada instaladas na Amazônia processam essa fruta. Outra limitação está relacionada ao fato de que as despulpadoras industriais disponíveis no mercado não são adequadas para processar o uxi, sendo necessário o despulpamento manual, o que requer bastante mão-de-obra e onera consideravelmente o custo de produção. Além disso, há de se considerar também que o fruto, ao atingir o ponto de maturação adequado para o consumo, tem que ser processado no mesmo dia, caso contrário haverá sensíveis perdas no aroma e sabor e a polpa endurece rapidamente.

Em tempos passados, o uxi também foi utilizado como matéria-prima para obtenção de azeite (Le Cointe, 1931; Shanley; Carvalho, 2011), o qual era utilizado para cocção de carnes e peixes. Essa utilização, que outrora já foi importante, perdeu importância com a popularização dos óleos vegetais industrializados, produzidos em larga escala e com preços competitivos.

Nas feiras-livres (Figura 5) ou na venda ao atacado, as unidades básicas de comercialização são a dúzia ou o cento de frutos. Já nos supermercados, os frutos são comercializados por unidade de peso. Em ambos os casos, o único critério de classificação adotado, embora de forma rara, é baseado no peso dos frutos. Quando apresentam peso inferior a 40g são classificados como pequenos; quando o peso se situa entre 40g e 60g como médios; e quando o peso é superior a 60g como grandes.

A quase totalidade da produção de uxi é, presentemente, oriunda de uxizeiros estabelecidos em áreas de vegetação secundária, localizadas próximas às cidades ou vilas e que escaparam da extração madeireira ou que foram plantados com mudas oriundas de sementes que germinaram espontaneamente.

O plantio de uxizeiros é recente, verificando-se com maior freqüência nas duas últimas décadas, pois, até então, as informações sobre a espécie a caracterizavam como sendo uma das frutíferas amazônicas com longa fase jovem e que só frutificava com idade entre 20 e 30 anos (Huber, 1904). Este mesmo autor chegou a afirmar que, em decorrência do longo período requerido para início de frutificação, o uxizeiro jamais seria uma espécie cultivada comercialmente. Cavalcante (2010) também postulou a inviabilidade econômica do cultivo do uxizeiro, em decorrência de seu crescimento lento e pelo fato das árvores só entrarem em fase de frutificação com idade igual ou superior a 15 anos. No entanto, estudos efetuados na Embrapa Amazônia Oriental demonstraram que a espécie não apresenta fase jovem excessivamente longa, iniciando a frutificação, quando propagada por sementes, aos 7 anos de idade. Plantas oriundas de mudas enxertadas são mais precoces produzindo os primeiros frutos entre 3-4 anos após o plantio (Carvalho et al., 2007).

A valorização do uxi verificou-se mais intensamente a partir do momento em que as sorveterias de Belém - PA e de outros grandes centros urbanos da Amazônia incluíram essa fruta na linha de produção. O sorvete de uxi é um dos preferidos pela população de Belém e mesmo por turistas que visitam esta cidade.

O extrativismo em floresta primária é insignificante, sendo os frutos, nessa situação, considerados apenas como recurso de sobrevivência na floresta. A coleta e a comercialização de frutos em floresta primária não são praticadas em decorrência da grande predação que os frutos sofrem após se desprenderem naturalmente da planta-mãe, estimando-se perdas de 32% somente pelo ataque de roedores (Shanley; Carvalho, 2011). Além disso, os frutos têm curta vida pós-colheita, o que limita o transporte a longas distâncias.

PARTES USADAS: A polpa dos frutos, in natura ou processada, é consumida como alimento. Os caroços são empregados na produção de artesanato ou queimados para produzir fumaça repelente de insetos. Ramos e folhas são usados na medicina popular. O tronco fornece madeira para construção, lenha e carvão. A planta inteira tem importância ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONOMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Com relação à biologia floral, a antese das flores do uxizeiro se verifica nas primeiras horas da manhã. As flores exalam odor agradável, relativamente forte e são visitadas por abelhas dos gêneros *Trigona* e *Apis* e por uma espécie de vespa do gênero *Polybia* e um coleóptero da família Meloidae, dentre outros. No entanto, não estão devidamente caracterizados quais desses visitantes florais constituem-se nos polinizadores efetivos da flor do uxizeiro.

Aparentemente não existe mecanismo genético que impeça a autofecundação. Esta hipótese é suportada pelo fato de observar-se uxizeiros produzindo grandes quantidades de frutos quando completamente isolados de outros indivíduos da mesma espécie (Carvalho et al., 2007). No entanto, a existência de pronunciadas variações existentes nas características das plantas e dos frutos de uma mesma população é indicativo de que o uxizeiro é espécie essencialmente alógama. Essa hipótese também é suportada pelo fato de quando propagado

por sementes não se obtém frutos idênticos ao da planta matriz, no que se refere ao peso, comprimento, largura, rendimentos percentuais de casca, polpa e caroço, e nas características físico-químicas da porção comestível.

Dentro do processo de sucessão ecológica, o uxizeiro está enquadrado no grupo de espécies tolerantes à sombra (Silva et al., 2001), ou seja, espécies cujas sementes independem de luz para germinarem e que sobrevivem e crescem em condição de sombra densa até atingirem o estágio adulto. Assim sendo, a regeneração em floresta primária se processa de forma eficiente (Shanley, 2000), não obstante o crescimento das plantas ser bem mais lento que quando estabelecidas em condições sujeitas a maior luminosidade. Em florestas primárias, seletivamente exploradas, o incremento periódico anual em diâmetro apresenta valores entre 0,5cm e 0,6cm (Silva et al., 2001). É uma árvore que frequentemente ocupa o dossel superior da vegetação (Parrota et al., 1995), e se enquadra no grupo minoritário de espécies que perde carbono na forma isopreno, com taxa de emissão estimada em $57\mu\text{gC}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ (Harley et al., 2004). A emissão de isopreno constitui-se em estratégia desenvolvida por algumas espécies vegetais para protegê-las contra altas temperaturas (Lambers et al. 1998).

Nos ecossistemas de floresta primária o número de indivíduos por hectare, a exemplo do que ocorre com a maioria das espécies arbóreas da floresta amazônica, é muito baixo. Na microrregião de Santarém, conforme mencionado anteriormente, a densidade de uxizeiros varia entre 0,005 a 0,199 indivíduos por hectare (Brasil, 1975). Em outros locais, a densidade é bem maior, situando-se entre 0,4 a 1,3 indivíduos por hectare, como em alguns sítios de floresta primária da microrregião Paragominas (Shanley, 2000). Em áreas de vegetação secundária, como em alguns locais da Ilha de Mosqueiro e do município de Acará, ambos no



FIGURA 4 - Planta jovem de *Endopleura uchi* com características para ser utilizada, inclusive, como ornamental. Fonte: José Edmar Urano de Carvalho

Estado do Pará, a densidade de uxizeiros por hectare é bem maior, em algumas situações com número superior a dez plantas por hectare, indicando provável manejo, em tempos passados.

No habitat natural é encontrado sempre em florestas de terra firme, pois não suporta alagamento, em particular na fase jovem. Ocorre com maior freqüência em solos distróficos, principalmente em Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelhos Amarelos e Neossolos quartzarênicos, Argissolos Amarelos e Argissolos Vermelhos Amarelos. Esses solos caracterizam-se por serem profundos, friáveis, porosos, com acidez elevada e baixa fertilidade natural, devido à pobreza de elementos nutritivos e ao alto teor de alumínio permutável.

A dispersão das sementes, a curta distância, é efetuada por animais, caso da cotia-dourada (*Dasyprocta agouti*), paca (*Agouti paca*), quati-puru-açu (*Sciurus spadiceus*), caiti-titu (*Tayassu tajacu*), queixada (*Tayassu pecari*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*). Algumas espécies de morcegos frugívoros, particularmente o morcego de cara listrada (*Artibeus lituratus*), agem também como dispersores. Ao contrário das espécies anteriormente citadas, os morcegos dispersam as sementes de uxizeiro a longas distâncias (Shanley; Carvalho, 2011). A arara-vermelha (*Ara chloroptera*), e outros psitacídeos têm sido observados predando frutos nas árvores e, provavelmente, tenham função na dispersão das sementes.

FIGURA 5 - Frutos de *Endopleura uchi* comercializados juntamente com outras frutas em feira livre de Belém/PA



Fonte: Julcéia Camillo

As áreas recomendadas para a implantação de pomares de uxizeiro são, preferencialmente, aquelas que foram ou estão sendo utilizadas com outras culturas, como pimentais decadentes, pastagens degradadas ou pomares de maracujazeiro e mamoeiro, em final de ciclo econômico. Alternativamente, pode-se implantar o pomar em áreas de vegetação secundária de pequeno porte. O plantio em áreas de vegetação primária não é indicado, em decorrência dos danos ambientais e aos elevados custos com a derrubada de árvores e com a operação de destocamento. Um aspecto importante a ser considerado na escolha da área é que esta não esteja sujeita a inundações por água de chuvas ou de marés, pois o uxizeiro é sensível ao alagamento principalmente na fase inicial de crescimento.

O espaçamento indicado, quando o pomar for instalado com mudas oriundas de sementes, deve ser, no mínimo, de 10x8m, que possibilita o plantio de 125 plantas por hectare. Alternativamente, pode-se utilizar o espaçamento de 10x10m,

em disposição triangular, o qual permite o estabelecimento de 119 plantas por hectare. Para pomares implantados com mudas enxertadas o espaçamento pode ser mais adensado, pois as plantas assim propagadas apresentam altura e diâmetro de copa bem menores. Nessa situação pode-se adotar o espaçamento quadrangular de 8x8m ou triangular, com lados do triângulo de 8m, que possibilitam o plantio de 156 e 179 plantas por hectare, respectivamente. As disposições retangular e quadrangular são mais adequadas por permitirem o aproveitamento das entrelinhas para o plantio de culturas consorciadas.

PROPAGAÇÃO: A espécie pode ser propagada por via sexuada (sementes) e por via assexuada, particularmente por enxertia. Na propagação por sementes não se obtém frutos idênticos ao da planta matriz, em razão da polinização cruzada. Além disso, as plantas apresentam longa fase jovem, requerendo, no mínimo, sete anos para entrar em fase de frutificação (Carvalho et al., 2007). A propagação por sementes é indicada somente para plantios com finalidade madeireira, pois as plantas assim propagadas apresentam forma florestal adequada com caule retilíneo, altura superior a 25m e com desrama natural, especialmente quando plantada em densidade igual ou superior a 400 plantas por hectare.

Para a implantação de pomares comerciais é recomendada a utilização de mudas enxertadas, pelos seguintes motivos: possibilita a reprodução integral de genótipos que apresentam características desejáveis e proporciona maior uniformidade fenotípica dos pomares; as plantas apresentam precocidade de produção, produzindo os primeiros frutos entre três e quatro anos após o plantio; o porte das plantas é menor, o que permite plantio de maior número de plantas por hectare e reduz o número de frutos por danos mecânicos; e facilita o controle de eventuais pragas e doenças.

Propagação sexuada (sementes): A unidade de propagação e de reprodução do uxizeiro (diásporo) é o volumoso pirênio, popularmente denominado de caroço, que acompanha o formato elipsoidal do fruto. O pirênio representa, em média, 33,0% do peso do fruto e contém até cinco sementes (Carvalho et al., 2007). As sementes apresentam comportamento recalcitrante no armazenamento, ou seja, não suportam secagem, perdendo completamente a viabilidade quando o teor de água é reduzido para valores em torno de 14%. Convém ressaltar que por ocasião da abscisão do fruto, o teor de água das sementes é ligeiramente superior a 35%, enquanto o do endocarpo e dos tecidos coadjuvantes é quatro a cinco pontos percentuais superior ao das sementes. Outra característica importante da semente do uxizeiro é a sensibilidade às baixas temperaturas, uma vez que armazenadas em ambientes com temperatura entre 3°C e 5°C perdem completamente a viabilidade, após 30 dias de armazenamento (Carvalho et al., 2007).

Em decorrência da sensibilidade ao dessecamento e ao armazenamento em baixas temperaturas, recomenda-se que os caroços sejam semeados imediatamente após a extração da polpa. Na impossibilidade de semeadura imediata, devem ser estratificados em substrato umedecido com água, até o momento da semeadura. A estratificação pode ser efetuada em caixas de isopor ou em sacos de plástico usando, como substrato de estratificação, pó de serragem, vermiculita ou produtos industriais oriundos da fibra do coco. Esse procedimento é necessário, pois mesmo as sementes estando envolvidas pelo espesso endocarpo perdem facilmente água quando expostas às condições de ambiente natural da Amazônia.

A germinação é bastante lenta e com pronunciada desuniformidade, iniciando-se 300 dias após a sementeira e prolongando-se por mais de 1.000 dias, ocasião em que se obtém, no máximo, 25% de germinação. Essa baixa porcentagem de germinação é decorrente, em parte, do ataque de *Heterotermes tenuis* (Hagen), que destrói o tecido fundamental das sementes.

Uma particularidade da germinação da semente do uxizeiro é a deiscência germinal do endocarpo, pela formação de valvas (Barroso et al., 1999). A plântula emerge após a deiscência do pequeno opérculo que se situa no terço terminal da porção apical do endocarpo. Inicialmente, surge a raiz primária e, posteriormente, o robusto hipocótilo. Quando o caroço contém mais de uma semente, elas germinam quase que simultaneamente, indicando que o grau de dormência não varia entre sementes de um mesmo caroço (Figura 6). Nessa situação, é possível o aproveitamento de todas as plântulas para produção de mudas ou porta-enxertos. A germinação é epigeal e a plântula do tipo fanerocotiledonar (Duke; Polhill, 1999).

A remoção das sementes do interior do endocarpo constitui-se em alternativa para a aceleração da germinação. No entanto ainda não há metodologia para se efetuar a extração, pois os tecidos do endocarpo são bastante resistentes, o que dificulta sobremaneira a remoção das sementes. A remoção das sementes é trabalho artesanal, demandando mais de oito horas para se remover uma semente intacta, o que inviabiliza sua utilização em escala comercial. Além disso, a resistência à germinação não é determinada somente pelo endocarpo, pois as sementes também exibem dormência fisiológica.

Resultados satisfatórios, em termos de germinação, têm sido obtidos quando os diásporos são sementeiros sob a copa de uxizeiros ou de outras árvores. É importante que, no local em que se efetuará a sementeira, exista boa quantidade de liteira, pois os microrganismos e mesmo a microfauna presentes na liteira ajudam na decomposição do endocarpo, o que facilita o processo de germinação. No mínimo, obtém-se 10% de germinação, um ano após a sementeira. Após a germinação, as plântulas devem ser transplantadas para sacos de plástico com dimensões mínimas de 18cm de largura e 30cm de altura, contendo como substrato a mistura de 60% de solo, 20% de pó de serragem e 20% de esterco de galinha, ou 60% de solo e 40% de cama aviária. É imprescindível que o esterco e o pó de serragem estejam devidamente curtidos. As mudas estarão aptas para o plantio definitivo entre dez e doze meses após o transplante para os sacos de plástico.

Propagação assexuada: É efetuada somente por enxertia. Os métodos de garfagem no topo em fenda cheia e borbulhia em placa têm proporcionado bons resultados, especialmente quando efetuados em época adequada. O porta-enxerto é o próprio uxizeiro obtido por via seminífera, o qual está apto para ser enxertado entre oito a dez meses após a emergência das plântulas. No caso da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia a brotação dos enxertos ocorre, na maioria dos casos, entre 35 e 45 dias após a enxertia, quando efetuada entre janeiro e março (Carvalho et al., 2007). Quando efetuada entre julho e setembro a brotação é mais rápida se verificando entre 20 e 30 dias após a enxertia. Na enxertia pelo método de borbulhia a fita plástica que envolve o enxerto deve ser retirada entre 20 e 25 dias após a enxertia e a brotação do enxerto ocorre entre 15 e 25 dias após a remoção da fita. Em ambos os métodos de enxertia, as mudas estão aptas para o plantio no local definitivo entre três e quatro meses após a enxertia.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM

A ESPÉCIE: O manejo da regeneração natural e o aproveitamento de plântulas oriundas de sementes que germinam espontaneamente sob a copa dos uxizeiros vêm sendo praticado, nas duas últimas décadas, por pequenos agricultores que, diante das dificuldades de germinação, encontraram nesses procedimentos uma forma de aumentar a produção de uxi. Há casos, como no município de São João da Ponta, PA, em que a iniciativa de um agricultor de fazer mudas com plântulas oriundas de sementes que germinam sob a copa dos uxizeiros, disseminou o cultivo em pequena escala nesse município, sendo muito comum encontrar uxizeiros sendo cultivados até mesmo em quintais. Esse procedimento também vem sendo adotado em algumas ilhas que fazem parte do município de Belém, PA. Embora raro, alguns agricultores utilizam, para formação de seus pomares, somente plântulas oriundas de árvores com boa produtividade e que produzam frutos com bom rendimento de parte comestível.



FIGURA 6 - Germinação de duas sementes de *Endopleura uchi* oriundas de um mesmo pirênio. Fonte: José Edmar Urano de Carvalho

A espécie, por iniciativa de agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé-Açu, começa a ser utilizada em sistemas agroflorestais. Nesse caso, o uxizeiro é um dos componentes arbóreos do sistema utilizado para o sombreamento definitivo de cupuaçuzeiros (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) e cacauzeiros (*Theobroma cacao* L.). Nesse município, existem agricultores que só utilizam mudas enxertadas, pois reconhecem que a propagação por sementes é ineficiente em termos de reproduzir características superiores de determinadas plantas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não existem estudos consistentes que permitam avaliar a situação de conservação da variabilidade genética do uxizeiro. No entanto, considera-se que as perdas devem ter sido de grande magnitude, haja vista que a maior fonte de variabilidade genética da espécie encontrava-se nas populações naturais e grande parte dela foi destruída, com o agravante de que a espécie não era plantada, não sendo possível resgatá-la em áreas de plantio. Isto é corroborado também pela boa cotação que o fruto vem atingindo na Amazônia brasileira, nos últimos anos, pois a produção diminuiu muito, o que tem estimulado o cultivo. Da mesma forma, não existe Banco de Germoplas-

ma contemplando essa espécie e, pela dificuldade de propagação, raramente se encontram uxizeiros nas coleções didáticas de espécies frutíferas amazônicas, tanto em instituições de pesquisa quanto em Universidades.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O uxizeiro se enquadra no grupo de espécies frutíferas negligenciadas, ou seja, aquelas que até o presente receberam pouca atenção, não obstante as amplas potencialidades que apresentam. O uxi é fruta com bom valor nutricional e contém em sua composição diversas substâncias e compostos bioativos que permitem enquadrá-lo no grupo de alimentos funcionais (Carvalho et al., 2007; Neves et al., 2015). Para que a espécie conquiste efetivamente um lugar na fruticultura amazônica é necessário que se intensifiquem as pesquisas agrônômicas, procurando, em primeiro lugar, solucionar os problemas concernentes à propagação. Também é necessária a seleção de genótipos que apresentem características superiores, principalmente em termos de produtividade e de qualidade de frutos. Nesse último aspecto, é de considerável interesse a seleção de plantas cujos frutos possuam maior rendimento percentual de porção comestível, haja vista que, na maioria dos tipos ocorrentes em populações naturais e em áreas de cultivo, o rendimento percentual de polpa se situa entre 26,0 e 30,0%, quando já se tem identificados genótipos com até 45,0% (Carvalho et al., 2007).

REFERÊNCIAS

- BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SB.21 Tapajós: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1975. 418p.
- CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; BENCHIMOL, R.L. **Uxizeiro: botânica, cultivo e utilização**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 107p.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke). 2010. 282p.
- CRONQUIST, A. **A integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. 520p.
- CUATRECASAS, J. A taxonomic revision of the Humiriaceae. **Contributions from the United States National Herbarium**, 35, 25-214, 1961.
- CUATRECASAS, J.; HUBER, O. Humiriaceae. In: BERRY, P.E.; YATSKIEVYCH, K.; HOLST, B.K. **Flora of the Venezuelan Guayana: Eriocaulaceae – Lentibulariaceae**. St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1999. v.5, p.523-641.
- DUKE, J.A.; POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. **Advances in Legumes Systematics**, Kew, v.2, p.941-949, 1981.
- FLORA DO BRASIL. **Humiriaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23295>>. Acesso em: 01 Set. 2018.

- FRANCEZ, L.M.; CARVALHO, J.O.P. Espécies arbóreas de floresta secundária utilizadas para produção de lenha e carvão em Belterra (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, 37, 167-170, 2002.
- FRÓES, R.L. **Informações sobre algumas plantas econômicas do planalto amazônico**. Instituto Agrônomo do Norte, 1959. 113p. (Instituto Agrônomo do Norte. Boletim Técnico, 35).
- GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMP, 1993. p. 13-27.
- HUBER, J. Notas sobre a pátria e distribuição geographica das árvores fructíferas do Pará. **Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia**, 4, 375-406, 1904.
- HUBER, J. Notícia sobre o uchi (*Sacoglottis uchi* nov. spec.). **Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia**, 2(1-4), 489, 1897/1898.
- LAMBERS, H.; CHAPIN III, F.S.; PONS, T.L. **Plant physiological ecology**. New York: Springer-Verlag, 1998. 540p.
- LE COINTE, P. **Apontamentos sobre as sementes de oleaginosas, bálsamos, resinas, essências, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Comércio, 1931. 55p.
- NEVES, LO.C; TOSIN, J.M.; BENEDETTE, R.M.; CISNEROS-ZAVALLLOS, L. Post-harvest nutritional behaviour during ripening and senescence of 8 highly perishable fruit species from the Northern Brazilian Amazon region. **Food Chemistry**, 188-196, 2015.
- PARROTA, J.A.; FRANCIS, J.K.; ALMEIDA, R. R. de. Trees of the Tapajós: a photographic field guide. Rio Piedras, PR: USDA: IITF, 1995. 370p.
- SHANLEY, P. **As the Forest falls: the changing use, ecology and value of non-timber forest resources for caboclo communities in eastern Amazonia**. Canterbury, 2000. 214p. Tese (Doutorado) – The Durrel Institute of Conservation and Ecology, The University of Kent.
- SHANLEY, P.; CARVALHO, J.E.U. Uxi, uchi: *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. (Ed.) **Fruit trees and useful plants in Amazonian life**. 2. ed. rev. ampl. Rome: FAO: CIFOR: AMAZON, 2011. 353 p.
- SILVA, J.N.M.; SILVA, S.M.A.; COSTA, D.H.M.; BAIMA, A.M.V.; OLIVEIRA, L.C.; CARVALHO, J.O.P.; LOPES, J.C.A. Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia Oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jari. In: SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.; YARED, J.A.G. **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do Projeto Embrapa/DFID**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.291-308.
- SOUZA, M.H.; MAGLIANO, M.M.; CAMARGOS, J.A.A. **Madeiras tropicais brasileiras = Brazilian tropical woods**. Brasília: IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais, 1997. 152p.

Eugenia stipitata

Araçá-boi



SIDNEY ALBERTO DO NASCIMENTO FERREIRA¹, DANIEL FELIPE DE OLIVEIRA GENTIL²

FAMÍLIA: Myrtaceae.

ESPÉCIE: *Eugenia stipitata* McVaugh.

SINONÍMIA: *Eugenia stipitata* subsp. *stipitata*; *Eugenia stipitata* subsp. *sororia* (Faria-Júnior, 2014; The Plant List, 2018).

NOMES POPULARES: Araçá, araçá-boi, arazá, guayaba brasileira.

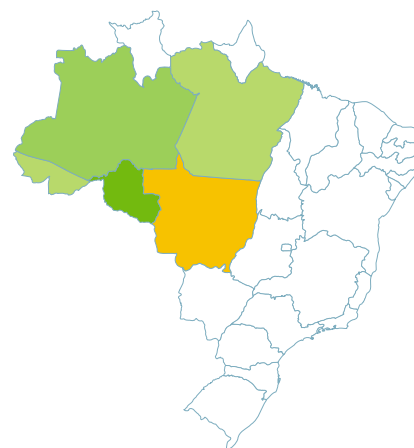
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arvoreta a árvore de 1,5-18m (Figura 1). Caule com ritidoma aparentemente descamante; ramos jovens amarronzados, pubescentes; entrenós de 3,8-5,5cm de comprimento. Folha simples, inteira, oposta, elíptica, 6,5-18,8×2,5-10cm, cartácea, esparsamente pubescente a glabra na face adaxial, pubescente a esparsamente pubescente com base dos tricomas, de coloração mais escura na face abaxial; ápice caudado ou acuminado, apiculado; base obtusa, arredondada a subcordada; nervura central plana a levemente saliente na face adaxial, 6-12 pares de nervuras laterais, nervura marginal simples, 3-10mm da margem; pecíolo cilíndrico às vezes levemente canaliculado, 3-7mm de comprimento e 1-2,5mm de diâmetro; folhas novas avermelhadas. Inflorescência axilar com botão floral obovoide, 3-9mm de comprimento e 3-8mm de diâmetro; flor diperiantada, heteroclamídea, monóclina e polistêmona (Figura 2), pétalas 4, caducas, brancas, oblanceoladas a obovadas, ápice arredondado, 4-10mm de comprimento e 4mm de largura, esparsamente pubescentes externamente e seríceas internamente, glândulas salientes escuras, às vezes pouco visíveis devido ao indumento; estames 75-150. Fruto tipo baga, globoso (Figura 3), 2-12cm de comprimento e 1,5-15cm de diâmetro, peso 20-420g; epicarpo delgado (>1mm de espessura), velutino e verde-claro, tornando-se amarelado ou alaranjado quando maduro; mesocarpo espesso (1 a 4cm), suculento, amarelado, aromático e ácido. Sementes 3 a 22, monoembriônicas, exalbuminosas, reniformes ou oblongas, 0,3-2,5cm de comprimento, 0,3-1,5cm de largura e 0,1-4,3g de peso (McVaugh, 1958; Pinedo et al., 1981; Chávez; Clement, 1984; Falcão et al., 1988; Ferreira, 1992; Villachica et al., 1996; Anjos; Ferraz, 1999; Faria-Júnior, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre naturalmente na Amazônia Ocidental, incluindo Brasil, Bolívia, Peru e Colômbia (McVaugh, 1958). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018).

¹ Eng. Agrônomo. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

² Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Amazonas

HABITAT: Espécie típica do bioma amazônico, ocorrendo nos tipos vegetacionais Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2018). O sudoeste da Amazônia é a região de maior diversidade genética da espécie, sendo considerado o seu provável centro de origem, onde é encontrada em floresta alta tropical (terra firme). A maior parte dessa área encontra-se abaixo dos 350-400m de altitude, com temperatura média anual de 25-28°C e total pluviométrico anual de 1700 a 3200mm. Os solos são essencialmente argilosos, com boa estrutura e drenagem, baixa fertilidade e pH ao redor de 4-4,5 (Pinedo et al., 1981).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos maduros possuem elevado rendimento em polpa (49 a 86% do peso fresco), que pode ser usada como matéria-prima para a agroindústria. Após o processamento dos frutos, o rendimento de polpa varia entre 51 a 55% (Villachica et al., 1996). Hernández e Galvis (1993) constataram que quanto mais maduros os frutos, maior é o rendimento em polpa.

A polpa do fruto, com sabor e aroma característicos associados à composição química e nutricional (Tabela 1), é um alimento interessante ao consumo humano. Segundo Aguiar (1983), a quantidade de vitamina A em 10 g de polpa, pode suprir as necessidades diárias de uma pessoa adulta. O elevado conteúdo de carotenoides totais, principalmente no epicarpo, com destaque para luteína, zeaxantina, α -caroteno e β -caroteno, indica que o fruto pode ser usado como ingrediente nutracêutico na produção de alimentos funcionais (Garzón et al., 2012). A quantidade de vitamina C não é constante na polpa e depende da planta, condições edafoclimáticas predominantes no ciclo de cultivo, manejo e estágio de maturação dos frutos. Apresenta elevado teor de fibra dietética total (39% da matéria seca). Possui bom nível de açúcares solúveis, o que favorece o preparo de geleia, suco e iogurte. O elevado teor de água, embora cause o amolecimento do mesocarpo e epicarpo tornando os frutos mais sujeitos à deterioração, é favorável à elaboração de sucos (Andrade et al., 1989; Rogez et al., 2004).

Os frutos podem ser aproveitados na elaboração de diversos produtos, seja de forma artesanal ou industrial (Picón, 1989). Devido à sua elevada acidez, dificilmente são consumidos in natura. Assim, em virtude de algumas particularidades, como pouca resistência ao transporte e alta perecibilidade, são mais indicados para o processamento e/ou industrialização (Swift; Prentice, 1983; Donadio, 1997). O processamento inicial (transformação em polpa) deve ser efetuado, preferencialmente, logo após a colheita e o mais próximo do local de cultivo (Swift; Prentice, 1983). A polpa deve ser refinada e imediatamente congelada e/ou armazenada, sendo a base para os diversos produtos que podem ser obtidos. Outros produtos, caso das passas e glaceados, podem ser elaborados com o fruto inteiro e não dependem do processamento da polpa (Ferreira; Gentil, 1999).

A polpa pode ser armazenada em temperatura de -20°C por até um mês, mantendo as características sensoriais, além dos níveis de carotenoides, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (Mejía et al., 2006). Entretanto, o congelamento pode afetar a textu-

FIGURA 1 - Planta de *Eugenia stipitata* em frutificação

Fonte: Edilson Giacon

doval; Garzón, 2009; Chaves et al., 2012). Quando obtidos por meio de cocção, é recomendável que seja utilizado o menor tempo possível de exposição ao calor, pois a cor, o sabor e o aroma típicos são facilmente perdidos com o aquecimento prolongado (Villachica et al., 1996). Atualmente, o maior consumo é na forma de refresco e geleia.

Em função do aroma agradável e exótico, os frutos também apresentam potencial para uso na indústria de perfumes (Gentil; Clement, 1997). Franco e Shibamoto (2000) identificaram 30 compostos voláteis nos frutos de *E. stipitata*, sendo mais abundantes os sesquiterpenos, principalmente o germacreno D (38,3%) e os ésteres (54,8%), sendo majoritários o octanoato de etila, dodecanoato de etila e decanoato de etila. Pino e Quijano (2007) obtiveram

ra e o teor de ácido ascórbico. O branqueamento, durante sete minutos, em combinação com o congelamento rápido (nitrogênio líquido) e o descongelamento lento (temperatura ambiente), proporcionam menor degradação do ácido ascórbico e menores danos às características físicas, como viscosidade, firmeza, coesividade e consistência (Millán et al., 2007). Por outro lado, a adição de 20-30% de sacarose à polpa, em combinação com o congelamento lento e o armazenamento em temperatura de -20°C, seguidos de descongelamento lento (temperatura ambiente), também preservam a textura (Silva et al., 2011). Para aumentar a vida de prateleira da polpa, García e Narváez (2010) sugerem a pasteurização (aquecimento em 80°C durante um minuto, seguido do resfriamento em água a 15°C) antes do congelamento.

A polpa succulenta é adequada para a fabricação de diversos produtos (Figura 4), a exemplo de refresco, suco, néctar, iogurte, doce em barra, geleia, bala, licor, vinho, passas e glaceados (Pezo; Pezo, 1984; Hernández; Galvis, 1993; Sandoval; Garzón, 2009; Chaves et al., 2012).

7,9mg de compostos voláteis, por quilograma de polpa fresca, onde foram identificados 70 constituintes. Possivelmente, a diferença entre os constituintes dos compostos voláteis pode estar relacionada ao estágio de maturação dos frutos, às plantas usadas, à região geográfica de origem ou, ainda, ao método de determinação empregado.

Nas sementes foram encontrados 31 compostos voláteis, distribuídos em monoterpenos (89%), aldeídos alifáticos (7,1%) e sesquiterpenos (2,8%). Entre os monoterpenoides, o limoneno representou mais de 80% dos óleos essenciais, tornando a semente uma fonte importante de compostos aromáticos, com potencial para uso nas indústrias de perfumes, produtos de limpeza e de alimentos (Fajardo; Morales, 2011).

No óleo das folhas foram encontrados 37 compostos voláteis dos tipos monoterpenos e sesquiterpenos. Entre os sesquiterpenos, que ocorrem em maior quantidade (69,5%), destacam-se α -pireno (14,1%), β -cariofileno (22,7%) e óxido de cariofileno (15,4%). O óleo essencial das folhas apresentou atividade antimicrobiana promissora contra *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Listeria monocytogenes* (Medeiros et al., 2003).

Estudos vêm avaliando compostos bioativos encontrados nos frutos e nas sementes. Contreras et al. (2011) relatam que as sementes possuem alto potencial antioxidante e podem ser usadas pelas indústrias de alimentos, farmacêutica e cosmética para o desenvolvimento de produtos. O fruto apresenta maior atividade antioxidante no estágio verde, especialmente no epicarpo, envolvendo compostos fenólicos com destaque ao ácido clorogênico (Cuellar et al., 2013). O conteúdo de fenóis totais e a atividade antioxidante do extrato da polpa mostram que pode contribuir como agente antimutagênico e antígeno tóxico (Neri et al., 2013).

Aspectos Econômicos: O comércio de frutos in natura (Figura 5) ocorre em poucas cidades do Amazonas, caso de Manaus e Tabatinga, principalmente devido à perecibilidade dos frutos, que amassam e se deterioram facilmente com o transporte. Em pequena escala, os principais produtos comercializados são: a polpa congelada e a geleia. Mas este comércio pode ser ampliado e diversificado, necessitando para tanto maior conhecimento e divulgação da fruta e de seus produtos. Um passo importante neste sentido é o incentivo à pequena agroindústria, por meio da capacitação de pessoal na elaboração de produtos. Neste processo, é importante que aprendam sobre o preparo de cada produto, bem como sobre as formas de apresentação ao consumidor.

O comércio fora da Amazônia praticamente não existe. Desse modo, a agroindústria de maior porte também deve ser estimulada, uma vez que, com maior capacidade de gerenciamento, essas empresas têm mais facilidade para alcançar mercados em outras regiões do país e até mesmo buscar caminhos para a exportação.

Outro aspecto importante é buscar diferentes formas de aproveitamento dos frutos e resíduos. A produção de polpa, por exemplo, pode ser acompanhada pela extração de óleos essenciais, que é uma atividade ainda a ser mais bem estudada. O desenvolvimento ou aperfeiçoamento de tecnologias para obtenção de produtos, associado à precocidade, alta produtividade, estacionalidade das colheitas e o alto percentual de polpa, assim como sua adaptação a solos de baixa fertilidade, são fatores que facilitam a expansão do cultivo de

TABELA 1 - Composição química e nutricional de frutos de araçá-boi, com base em 100g da polpa

Componentes	Pinedo et al. (1981)	Aguiar (1983)	Pezo; Pezo (1984)	Andrade et al. (1989)	Canuto et al. (2010)
Água (g)	90,0	90,0	94,3	93,7	90,1
Proteína (g)	1,0	0,6	0,6	-	-
Extrato etéreo (g)	0,3	0,2	0,03	-	-
Carboidratos (g)	7,0	8,9	4,6	-	-
Fibra (g)	0,6	-	0,4	-	-
Cinza (g)	-	0,3	0,1	-	-
Nitrogênio (mg)	152,7	-	-	-	-
Fósforo (mg)	9,0	-	-	-	-
Potássio (mg)	215,3	-	-	-	-
Cálcio (mg)	19,3	-	-	-	-
Magnésio (ppm)	10,3	-	-	-	-
Sódio (mg)	0,8	-	-	-	-
Manganês (ppm)	13	-	-	-	-
Cobre (ppm)	5	-	-	-	-
Ferro (ppm)	87	-	-	-	-
Zinco (ppm)	11	-	-	-	-
Energia (cal)	-	39,8	-	-	-
Vitamina A (µg)	7,8	-	-	-	-
β-catoteno (mg)	-	0,4	-	-	-
Vitamina B ₁ (µg)	9,8	-	-	-	-
Vitamina C (mg)	7,7	23,3	74,0	101,1	0,2
Pectina (g)	-	-	0,2	-	-
pH	2,5	2,5	2,0	3,4	4,0
Sólidos solúveis (°Brix)	-	-	4	4,0	4,5
Ac. titula. (g ác. cítrico)	-	-	-	2,02	1,8
Relação Brix/Acidez	-	-	-	1,98	-
Ácido péctico (g)	-	-	-	0,89	-
Açúc. redutores (g)	-	-	-	0,92	-
Açúc. não redutores (g)	-	-	-	1,19	-
Carotenoides tot. (mg)	-	-	-	0,52	-
Fenólicos totais (mg)	-	-	-	274,12	0,6 ¹
TEAC (µmol L ⁻¹) ²	-	-	-	-	3,0

¹ Expresso como mmol/L⁻¹ de ácido gálico; ²Atividade antirradical livre equivalente ao Trolox

Fonte: Aguiar (1983); Calzada (1985); Rogez et al. (2004); Mejía et al. (2006); Canuto et al. (2010); Contreras et al. (2011); Fajardo et al. (2011); Chaves et al. (2012); Garzón et al. (2012); Neves et al. (2015)

araçá-boi na Amazônia (Villachica et al., 1996). Segundo Giacometti e Lleras (1992), o êxito do cultivo de araçá-boi dependerá do desenvolvimento tecnológico que promoverá sua aceitação também em mercados fora da região.

PARTES USADAS: Frutos como alimento, na obtenção de polpa para a fabricação de sucos, iogurte, geleia, recheios, entre outros; o fruto inteiro pode ser utilizado na fabricação de licores, doces em barra e cristalizados. Folhas, frutos e sementes possuem grande quantidade de compostos voláteis, com potencial de uso aromático. Os frutos e folhas possuem propriedades medicinais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma espécie de clima tropical, que se desenvolve em regiões com temperatura média anual mínima de 18°C e máxima de 30°C, desde que não ocorram geadas. A faixa de pluviosidade adequada situa-se entre 1500 e 4000mm/ano (Villachica et al., 1996), com nível mínimo tolerável de 936mm/ano (Flores, 1997). Apesar de tolerar período de 3-4 meses de estiagem moderada, tem sido verificado que a floração e frutificação são máximas na época de maior pluviosidade na Amazônia (Falcão et al., 1988). Cresce normalmente em áreas com fotoperíodo inferior 12 horas. No campo, o crescimento inicial a pleno sol é lento, porém a planta apresenta mais ramificações e dossel mais denso do que em ambiente sombreado. Ademais, o sombreamento provoca atraso no início da produção de frutos e diminuição no rendimento da planta (Quevedo, 1995).

A planta cresce facilmente em qualquer tipo de solo de terra firme da Amazônia (Cavalcante, 1991), ainda que suporte inundações periódicas e curtas (Quevedo, 1995; Flores, 1997). Para plantios comerciais são recomendados solos argilosos, profundos, bem estruturados, bem drenados e de boa fertilidade (Pinedo et al., 1981; Arévalo et al., 1993). A declividade do terreno deve ser suave (inferior a 2,5%) (Quevedo, 1995). O desenvolvimento inicial das plantas é lento. Posteriormente, o crescimento acelera sensivelmente, mas com muita variação entre indivíduos (Chávez; Clement, 1984). A estabilização do crescimento ocorre a partir dos cinco anos, quando atingem 1,5-5m de altura e 2,5-5m de diâmetro de copa (Pinedo et al., 1981; Chávez; Clement, 1984).

A floração se inicia aos 24-36 meses de idade, ou seja, aos 12-24 meses do plantio no local definitivo (Calzada, 1985; Chávez, 1988). A diferenciação das gemas florais é provavelmente estimulada pelas chuvas, que ocorrem 1-2 meses antes que sejam visíveis os botões florais. Em Manaus (AM), o pico de floração ocorre no período chuvoso, entre novembro e junho (Falcão et al., 1988).

Os botões florais são de rápido desenvolvimento. O período que vai desde o seu aparecimento até a antese das flores é de aproximadamente 15-20 dias (Falcão et al., 1988; Villachica et al., 1996). As flores abrem-se ao amanhecer, entre as 4:00 e 9:00 horas, sendo que apenas 25% das flores emitidas formam frutos. As flores fecundadas murçam e perdem as pétalas a partir do terceiro dia; as não fecundadas caem a partir do segundo dia. A taxa de autopolinização natural é de 2%, sendo considerada espécie alógama ou alógama facultativa. A polinização é feita por abelhas, como *Apis mellifera*, *Eulaema bombiformis*, *E. mocsaru*, *Megalopta* sp., *Melipona lateralis* e *M. pseudocentris* (Falcão et al., 1988; Giacometti; Lleras, 1992; Sousa et al., 1995).

FIGURA 2 - Detalhes de flores de *Eugenia stipitata*

Fonte: Jamie Morrow

O período entre a fecundação do óvulo e a maturação do fruto é de, aproximadamente, 55-80 dias. O fruto aumenta rapidamente de peso fresco e seco, comprimento e diâmetro durante os primeiros 32 dias de desenvolvimento, com exceção do peso seco que tem aumento significativo também entre 60 e 80 dias. A firmeza apresenta diminuição constante, dificultando a colheita, acondicionamento e transporte dos frutos maduros. A mudança de coloração pode ser notada a partir de 48 dias do desenvolvimento do fruto, passando de coloração verde intenso para verde clara, mas se acentua a partir dos 55 dias e termina com o amarelecimento total do fruto, por volta de 80 dias (Galvis; Hernández, 1993a; Hernández et al., 2002). Os frutos maduros apresentam variação no peso, comprimento e diâmetro, devido a fatores genéticos e ambientais, dentre os quais fertilidade e umidade do solo (Ferreira, 1992).

A planta começa a produzir após 18-24 meses do estabelecimento no campo. A partir de então, o rendimento aumenta gradativamente até o décimo segundo ano, quando a planta atinge o seu desenvolvimento máximo; a produção comercial é alcançada no quinto ano (Swift; Prentice, 1983; Alfaia et al., 1988; Quevedo, 1995; Villachica et al., 1996; Flores, 1997). A vida útil da plantação depende muito do manejo adotado, existindo cultivos em Manaus (AM), em plena produção, com idade superior a 30 anos.

A frutificação ocorre praticamente durante o ano todo, com períodos de pico e de baixa produção, sendo maior na época chuvosa (Pinedo et al., 1981; Falcão et al., 1988). Em Manaus (AM), a colheita é realizada a cada três meses, com maior pico de produção entre os meses de novembro e junho (Chávez, 1988; Falcão et al., 1988). Para diminuir os danos aos frutos, a colheita deve ser realizada quando os frutos iniciam o amadurecimento, mudando a coloração de verde intenso para verde clara sem brilho e tenham alcançado o máximo tamanho (Hernández et al., 2004). Hernández et al. (2007) afirmam que o fruto tem padrão respiratório climatérico; a cor associada à acidez titulável e à firmeza da polpa, podem ser adotados como padrão para o estabelecimento de índices de colheita dos frutos. A colheita deve ser feita a cada dois dias, ou pelo menos três vezes por semana, passando a ser diária no período de maior abundância (Picón, 1989). Os frutos devem ser colhidos manualmente na planta, preferencialmente nas primeiras horas da manhã (Ferreira; Gentil, 1999).

Villachica et al. (1996) e Flores (1997) apresentam as seguintes estimativas de produção, em plantação no espaçamento de 3x3m: 2,5t/ha no 2º ano; 9,1t/ha no 3º ano; 9,8t/ha no 4º ano; 21,5t/ha no 5º ano; e 40,6t/ha no 6º ano. Já Pinedo et al. (1981) estudando plantas com oito anos de idade, utilizando o mesmo espaçamento, estimaram produção de aproximadamente 29t/ha/ano. Algo semelhante (30t/ha/ano) foi obtido por Alfaia et al. (1988) em plantas adubadas com 60g de N₂, 180g de P₂O₅ e 120g de K₂O por planta, em espaçamento de 2,5x2,5m. É provável que, existindo variação de produção bastante expressiva entre plantas (Pinedo, 1984; Falcão et al. 1988), se consiga elevar mais a produção por meio do melhoramento genético (Ferreira; Gentil, 1999).

Após a frutificação ocorre a queda das folhas mais velhas. O aparecimento das folhas novas acontece quando a planta possui um número mínimo de frutos (Falcão et al., 1988).

Na implantação de cultivos são indicados os espaçamentos de 5-6x3m (Swift; Prentice, 1983) ou 4x4m (Alfaia et al., 1988; Picón; Ramírez, 1993; Kantén, 1994). Villachica et al. (1996) sugerem 3x3m até 8-10 anos, quando então uma linha deverá ser eliminada alternadamente e o plantio ficará com o espaçamento de 6x3m; passado alguns anos, deverá ser eliminada uma planta alternadamente, deixando o espaçamento definitivo em 6x6m.

No primeiro ano de cultivo, a adubação orgânica pode ser feita com 8kg de esterco/planta, divididos em quatro aplicações. Nos anos seguintes, aumenta-se gradativamente a quantidade, também aplicada fracionada, até atingir 12kg de esterco/planta/ano. A adubação química pode ser realizada com 800g de ureia, 600g de superfosfato triplo e 300g de cloreto de potássio por planta/ano, divididos em quatro aplicações (Picón, 1989).

O controle de plantas invasoras deve ser efetuado por meio de roçagem e coroamento. No primeiro ano, essa limpeza deverá ser mensal; a partir do segundo ano, poderá ter intervalo de 2-3 meses (Quevedo, 1995). O uso de leguminosas como cobertura do solo pode reduzir o número de limpezas, necessitando apenas o coroamento nas plantas (Picón, 1989).

A planta é muito vigorosa, tolerando bem as podas (Pinedo et al., 1981; Quevedo, 1995), que são divididas em poda de formação e de limpeza (Kantén, 1994; Quevedo, 1995; Villachica et al., 1996; Flores, 1997). A poda de formação pode ser praticada em três momentos distintos: a) no viveiro, eliminando os ramos inferiores das plantas; b) no campo, durante o desenvolvimento das plantas, retirando os ramos inferiores, repetidas vezes, até

não serem mais necessárias, visando facilitar os tratamentos culturais e a colheita; c) no campo, após a planta ultrapassar 3m de altura, para reduzir o porte e facilitar a colheita. A poda de limpeza deverá ser realizada a cada seis meses ou, pelo menos, uma vez por ano, visando eliminar ramos secos, doentes ou atacados por plantas parasitas. Preferencialmente, as podas devem ser feitas durante o período chuvoso; quando efetuada no período seco, as plantas deverão ser irrigadas (Ferreira; Gentil, 1999).

Apesar dos plantios ainda serem poucos e, normalmente, em pequena escala, já foram detectadas anomalias fisiológicas, doenças e pragas. As anomalias fisiológicas registradas estão relacionadas aos frutos: a) escaldadura ou queima de frutos pela radiação solar; b) queda prematura de frutos associada à mudança brusca de temperaturas, maiores que 9°C (Quevedo, 1995); e c) rachadura de frutos, após ocorrência de elevada pluviosidade depois de um período de estiagem (Ferreira; Gentil, 1999).

As doenças com incidência verificada nas plantas foram: mancha-das-folhas, causada por *Cercospora myrticola* (Swift; Prentice, 1983); antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em folhas e frutos; podridão-parda (*Monilia* sp.) em frutos (Picón, 1989; Quevedo, 1995); ferrugem (*Puccinia psidii*), em folhas, botões florais e frutos (Santos et al., 1993); ressecamento e morte de plantas, provocados por fungos de solo (*Phytophthora* sp. e *Pythium* sp.) (Kanten, 1994); mancha-parda em frutos, causada por *Cylindrocladium scoparium* (Nunes et al., 1995); e mancha, queima foliar e desfolha, provocada por *C. candellabrum* (Poltronieri et al., 2011).

As pragas mais importantes desta cultura são *Anastrepha obliqua*, em frutos; *Plectrophenax impressicollis*, em brotações, folhas e flores; *Conotrachelus eugeniae* e *Atractomerus immigrans*, em sementes. As pragas de importância limitada e menos frequentes são *Ecthoea quadricornis*, em ramos; *Neosilba zadolicha* e *Trigona branneri*, em frutos; *Podalia* sp. e *Naevipenna* sp., em folhas. Quevedo (1995) cita a ocorrência de *Xyleborus* spp., que anelam ramos jovens de árvores adultas; *Atta* spp., que desfolham e retardam o crescimento de plantas; e *Stenomoma* spp., que provocam desfolhamento, principalmente em árvores situadas nas bordas da plantação. Na Costa Rica, Kanten (1994) registrou *Phyllophaga* sp. atacando o sistema radicular de plantas. *Anastrepha obliqua*, também conhecida por mosca-das-frutas, é considerada a praga mais importante e mais frequente, prejudicando bastante a qualidade dos frutos (Picón, 1989; Quevedo, 1995).

Nos primeiros anos no campo, o araçá-boi pode ser consorciado com cultivos temporários, permitindo ingresso extra de produtos ou receitas e ajudando a compensar custos de implantação do pomar (Pinedo et al., 1981; Picón, 1989; Picón; Ramirez, 1993; Villachica et al., 1996). Além do mais, esta técnica pode proteger o solo contra o impacto direto das chuvas, que podem causar erosão e diminuir custos de manutenção da área, com a redução do número de capinas. Entre as espécies temporárias, a mandioca (*Manihot esculenta*) se destaca pelo maior volume de produção, entre 11,9 a 24,5t/ha/ano (Pinedo et al., 1981; Picón, 1989). Outras espécies, apesar de apresentarem menor rendimento, mostraram-se bastante promissoras, a exemplo do cubiu (*Solanum sessiliflorum*), com 10t/ha/ano e arroz (*Oryza sativa*), com 1t/ha/ano (Picón, 1989).

FIGURA 3 - Frutos maduros de *Eugenia stipitata**Eugenia stipitata*

Fonte: Afonso Rabelo COBIO/INPA

Os intervalos entre as plantas de araçá-boi também podem ser ocupados por leguminosas de hábito rasteiro. Estas, além de protegerem e melhorarem a estrutura do solo, normalmente fixam o nitrogênio atmosférico, disponibilizando-o posteriormente para o pomar e favorecendo o seu desenvolvimento. Resultados promissores foram obtidos com o uso de *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema macrocarpum* (Perez, 1991), *Desmodium ovalifolium* (Quevedo, 1995) e *Vigna unguiculata* (Pinedo et al., 1981; Picón, 1989).

O consórcio do araçá-boi com cultivos perenes é algo que deve ser realizado com cautela. Primeiramente, é preciso ter muito bem definido qual(is) o(s) produto(s) de maior importância a ser(em) obtido(s) na área a ser plantada, e se esta importância muda com o tempo. Ademais, o araçá-boi é uma planta de pequeno porte e que necessita estar a pleno sol, a fim de expressar o máximo de sua produção. Picón e Ramirez (1993) atribuíram ao sombreamento proporcionado pelo consorcio com a pupunha (*Bactris gasipaes*), a diminuição drástica da produção do araçá-boi.

No caso de se eleger mais de um produto com a mesma importância, produzindo em uma mesma época e por tempo indeterminado, as espécies a serem consorciadas devem ter pelo menos porte semelhante ao do araçá-boi. Para este caso, como sugestão, poderia

FIGURA 4 - Produtos elaborados a partir de frutos de araçá-boi (refresco, geleia e bombons de chocolate com recheio de geleia)



Fonte: Sidney Alberto do Nascimento Ferreira

ser testado o cultivo misto de araçá-boi com o camu-camu (*Myrciaria dubia*) ou acerola (*Malpighia glabra*) ou, ainda, as três espécies de uma só vez. Em qualquer das situações, o espaçamento mínimo a ser adotado deve ser de pelo menos 4x4m (Ferreira; Gentil, 1999).

Por outro lado, se a importância do araçá-boi for temporária, levando em conta sua precocidade produtiva, pode ser viável o consórcio com espécies de maior porte. Neste caso, o araçá-boi deverá ser eliminado no momento em que sua produção decline ou comece a interferir no desenvolvimento da outra espécie, ou de acordo com a conveniência do produtor/mercado. Como o araçá-boi será eliminado e a outra espécie será de porte maior, obrigatoriamente o espaçamento deverá atender as exigências da segunda. Por exemplo, o consórcio de araçá-boi com *Cordia alliodora* (espécie madeireira) proporcionou rendimento de 26,5t de frutos/ha, após 6-8 anos do estabelecimento (Kanten; Beer, 2005).

O araçá-boi já é cultivado em pequena escala no Equador (Chávez; Clement, 1984) e Costa Rica (Kanten, 1994). Mais recentemente foi introduzido em Açores/Portugal (Medeiros et al., 2003) e nas Filipinas (Coronel et al., 2012). No Brasil, existem cultivos na região norte (Acre, Amazonas, Pará e Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Sobral et al., 2015), além de estar sendo avaliado para cultivo nas condições da Região Nordeste, especificamente no estado da Bahia (Sacramento et al., 2008), e no sudeste, em São Paulo (Donadio, 1997). A maioria das estimativas de produção até hoje existentes são baseadas em plantios pequenos, sem conhecimento adequado do material genético empregado, admitindo-se tanto a possibilidade de subestimar quanto de superestimar a produção. Giacometti e Lleras (1992) afirmam ser difícil qualquer projeção realística da produção, por considerarem a espécie em fase inicial de domesticação. De qualquer modo, quando se comparam dados de produção de araçá-boi com os de diversas fruteiras amazônicas, verifica-se sua superioridade quanto ao volume de frutos produzidos.

PROPAGAÇÃO: Devido à inexistência de material melhorado, a espécie deve ser propagada a partir da identificação de plantas-matrizes selecionadas, as quais poderão fornecer sementes ou enxertos para a formação de mudas. Assim, determinadas características agrônômicas e sanitárias devem ser observadas para a escolha das melhores matrizes, tais como: hábito de crescimento arbustivo; produção acima de 30kg/planta/ano; precocidade, com início da produção a partir do terceiro ano do plantio; vigor, quanto ao desenvolvimento vegetativo e produção; sanidade das plantas e dos frutos, isentos de pragas e doenças, principalmente mosca-das-frutas; frutos com peso acima de 150g, sabor típico, casca firme e lisa, perfume acentuado e quantidade de sólidos solúveis superior a 6°Brix (Ferreira; Gentil, 1999).

A propagação é usualmente feita por meio de sementes. Contudo, existem algumas experiências que demonstram a possibilidade da propagação assexuada (Flores, 1997). Dentre os métodos de enxertia testados por Picón (1985), a encostia com lingueta foi o que apresentou melhor resultado (71%), superior aos demais (garfagem lateral, inglês simples e inglês com lingueta). Considerando que normalmente as plantas propagadas por sementes não reproduzem as características desejadas encontradas em um determinado material, investigações sobre métodos adequados à propagação assexuada são importantes ao desenvolvimento do cultivo da espécie (Ferreira; Gentil, 1999).

Na propagação sexuada, os frutos destinados à extração de sementes devem estar maduros (Picón, 1989; Villachica et al., 1996). Após a colheita manual dos frutos, as sementes podem ser imediatamente extraídas ou mantidas no próprio fruto, em ambiente por até cinco dias, sem que percam o seu poder germinativo (Pinedo et al., 1981). A extração das sementes pode ser manual ou mecânica, com auxílio de despulpadeira (Gentil; Ferreira, 2000).

As sementes extraídas manualmente apresentam muitos resíduos de polpa e tecido placentário aderidos ao tegumento. Por isso, devem ser submetidas à limpeza por meio de fricção manual com serragem peneirada (1:1/v:v), areia+serragem peneiradas, cal hidratada ou somente em peneira. As sementes extraídas pela despulpadeira possuem menos resíduos de polpa e tecido placentário, mas ficam misturadas com as cascas (epicarpo) dos frutos. A limpeza neste caso consiste na separação manual dos restos de casca e tecido placentário (sem fricção). Posteriormente, em qualquer um dos métodos de extração adotados,

as sementes devem ser lavadas em água corrente sobre peneira. Em caso de adiamento da limpeza ou para facilitar o processo, as sementes podem ficar imersas em água por até sete dias, com troca diária da água, sem comprometer sua qualidade fisiológica (Gentil; Ferreira, 2000).

A grande variabilidade biométrica das sementes pode prejudicar o processo de secagem posterior, principalmente quanto à uniformidade, além de influenciar na qualidade das mudas produzidas (Ferreira; Gentil, 1999). Desse modo, logo após a limpeza, as sementes de menor tamanho e/ou peso devem ser eliminadas (Ferreira, 1989). O peso de 1000 sementes, com 50% de água, é de, aproximadamente, 2835g (Villachica et al., 1996).

As sementes apresentam elevado grau de umidade, com variações devida a fatores genéticos, edáficos, climáticos e ao tamanho das sementes (Anjos; Ferraz, 1999). Por isso, é recomendável realizar secagem parcial das sementes à sombra, por um período máximo de 24 horas (Pinedo et al., 1981). Essa secagem deve ser realizada com cuidado, pois a dessecação excessiva, abaixo do nível crítico de umidade situado entre 59% e 47%, provoca prejuízos à qualidade fisiológica. A dessecação a níveis iguais ou inferiores a 26% de água são letais às sementes, que apresentam comportamento recalcitrante (Gentil; Ferreira, 1999).

Após secagem superficial, durante aproximadamente 24 horas nas condições ambientais da Amazônia, as sementes podem ser armazenadas em sacos de plástico, sob a temperatura de 20°C, por 3-5 meses (Ferreira; Gentil, 1999). As sementes também podem ser conservadas por até dois meses em água corrente ou em água parada, trocada a cada dois dias, com pequena redução no poder germinativo (Picón, 1989; Quevedo, 1995; Mendes; Mendonça, 2012). Calvi et al. (2017), armazenando as sementes em água corrente, observaram que, nessas condições, a germinação teve início após 2 meses e que depois de um ano 96% haviam germinado. Estes autores relatam também que as plântulas produzidas submersas em água apresentaram certa anormalidade, mas se recuperaram e se desenvolveram normalmente depois de repicadas para o viveiro.

A sementeira pode ser em canteiro ou em recipientes, contendo como substrato serragem de madeira parcialmente decomposta, casca de arroz, mistura de areia e serragem, ou outro material que retenha umidade e facilite o trabalho de repicagem sem danificar as raízes (Pinedo et al., 1981; Picón, 1989). Ferreira (1989) verificou que a utilização de serragem como substrato favorece a germinação das sementes e a emergência das plântulas.

A semeadura deve ser feita em sulcos de 2cm de profundidade, com espaçamento de 4cm entre sulcos e de 2cm entre sementes. Outra maneira é colocar as sementes em um saco plástico sem substrato ou com carvão moído, o que proporciona uma germinação mais rápida (Chávez; Clement, 1984; Picón, 1989). Neste sistema, as sementes devem ser retiradas do saco logo após a emergência e colocadas em sementeira, contendo como substrato mistura de areia e serragem, considerando que se forem transferidas diretamente para o viveiro apresentam lento crescimento inicial (Quevedo, 1995).

A germinação das sementes é demorada e desuniforme, podendo levar 45-90 dias para iniciar e 180-270 dias para terminar o processo, com percentagem final de 80 a 90% (Chávez; Clement, 1984), indicando a ocorrência de dormência, causada, principalmente, pela resistência mecânica do tegumento à expansão do embrião (Pinedo et al., 1981; Gentil;

FIGURA 5 - Frutos de araçá-boi comercializados em feira de Tabatinga (AM)*Eugenia stipitata*

Fonte: Sidney Alberto do Nascimento Ferreira

Ferreira, 1999). Anjos e Ferraz (1999) e Mendes e Mendonça (2012) verificaram que a des- tegumentação parcial, somente na zona meristemática, é suficiente para acelerar a emer- gência das plântulas, já que a remoção total do tegumento é bastante trabalhosa e onerosa. A germinação também pode ser acelerada após osmocondicionamento em solução de nitrato de potássio (KNO_3) ($4,5 \text{ g L}^{-1}$), por 6 horas (Silva et al., 2016). Após este tratamento pré- germinativo a germinação foi de 99%, depois de 70 dias da sementeira, contrastando com 7% alcançado sem o pré-tratamento, durante o mesmo período.

A repicagem consiste em transferir as mudas da sementeira para sacos plásticos com capacidade para 2kg, tendo como substrato uma mistura de terriço e esterco de galinha cur- tido, na proporção de 5:1 (v:v) (Picón, 1989). Quando for utilizado solo argiloso, pode ser adicionado 3,77g de calcário dolomítico e 6,21g de superfosfato triplo por muda (Macedo;

Teixeira, 2012). A repicagem é feita aos 2-3 meses após a germinação ou quando as plântulas apresentarem 7 a 10cm de altura e 6-10 folhas (Pinedo et al., 1981; Chávez; Clement, 1984; Quevedo, 1995). Os principais cuidados no viveiro são irrigação, capina e controle de pragas e doenças (Ferreira; Gentil, 1999). As mudas permanecem no viveiro por 6-9 meses, atingindo em torno de 25cm de altura, ou até 12 meses, alcançando 35-50cm de altura. Na primeira metade deste período devem ficar sob sombreamento intenso (50-75%), sendo posteriormente submetidas ao sombreamento ralo (15-25%) (Pinedo et al., 1981; Chávez; Clement, 1984). Um mês antes do transplântio no campo, a sombra deve ser eliminada, deixando as mudas a pleno sol para aclimatização (Ferreira; Gentil, 1999).

O transplântio no campo consiste na transferência de mudas selecionadas do viveiro para o local definitivo e deve ser realizado, preferencialmente, no período chuvoso (Picón, 1989). As covas, medindo 30-50cm de diâmetro e profundidade, podem ser adubadas com 10 a 15 litros de esterco de curral ou 3kg de esterco de galinha curtidos (Pinedo et al., 1981; Chávez; Clement, 1984).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Depois de colhidos, os frutos podem ser armazenados em ambiente protegido da luz e sob temperatura ambiente, o que permite completar o amadurecimento, alcançando coloração, sabor e aroma típicos (Chávez; Clement, 1984; Picón, 1989; Kanten, 1994). Hernández et al. (2009) recomendam o armazenamento dos frutos a 12°C, que previne injúrias por resfriamento e acidificação da polpa, além de permitir o amadurecimento normal a 20°C. Se forem tratados com 1µL/L⁻¹ de 1-Metilciclopropeno e armazenados em 12°C, podem manter a qualidade pós-colheita por até duas semanas (Carrillo et al., 2011a). Frutos coletados no estágio de "maturidade comercial" e armazenados a 15±1°C, durante 12 dias, mantiveram estáveis os níveis de sólidos solúveis, açúcares solúveis e acidez titulável, enquanto, ao mesmo tempo, o ácido ascórbico decresceu e os compostos fenólicos aumentaram (Neves et al., 2015).

Após a colheita, o fruto é delicado e perecível, devendo ser manuseado com cuidado, principalmente se for destinado à comercialização in natura, pois é altamente suscetível ao esmagamento (Swift; Prentice, 1983). Os frutos podem ser imersos durante três minutos em água com hipoclorito de sódio (100ppm), enxaguados em água corrente e secos a 32°C por 20 minutos. O armazenamento dos frutos pode ser feito em câmara refrigerada (temperatura de 13°C e umidade relativa de 75% ou 95%), por uma semana (Galvis; Hernández, 1993b; Peña et al., 2007).

Os frutos colhidos podem ser acondicionados em recipientes rígidos e resistentes, a exemplo de caixas plásticas (50x30x20cm) que permitem transportar 15-20kg de frutos (Picón, 1989), com máximo de três camadas de frutos por recipiente (Villachica et al., 1996). Se forem colhidos quando mudam a coloração de verde intenso para verde claro (Hernández et al., 2004), podem ser tratados com 1µL/L⁻¹ de 1-Metilciclopropeno por uma hora e acondicionados em caixas de papelão (capacidade de 8kg), diminuindo os danos mecânicos em 32% durante o transporte, em relação à caixa plástica, além de manter os componentes nutritivos e outros atributos de qualidade (Carrillo et al., 2011b).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, Clement et al. (1982) já alertavam sobre o risco de erosão genética devido à expansão agrícola e o desmatamento ilegal na Amazônia,

onde se encontra a maior diversidade genética da espécie. Desta forma, existe a necessidade de efetuar coletas para a formação de banco de germoplasma, com o intuito de preservar a variabilidade e disponibilizar materiais para o melhoramento genético da espécie. Também é importante mencionar que além da dificuldade de acesso às áreas de ocorrência natural, a coleta de material, a implantação e a manutenção das coleções são atividades caras, com restrições à obtenção de recursos permanentes. Com isto, boa parte das antigas coleções existentes na região sofreram empobrecimento progressivo nas últimas décadas (Villachica et al., 1996). A ampliação do cultivo do araçá-boi na Amazônia, bem como em outras regiões do país (Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste), pode contribuir para a conservação on farm da espécie. Outro aspecto crítico é que a base genética do que esta sendo conservado é restrita, pois, na maioria dos casos, sua origem é comum (Ferreira; Gentil, 1999).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie tem a grande vantagem em produzir frutos durante praticamente o ano inteiro, além de sua precocidade, pois inicia a produção após dois anos de estabelecimento no campo. Isto é algo bastante vantajoso para a indústria de processamento, uma vez que, com plantios bem manejados, tem oferta continua de matéria-prima durante o ano, o que não é comum em muitas espécies devido a sazonalidade marcante das mesmas. É adaptada a solos de baixa fertilidade e responde muito favoravelmente a qualquer aporte de nutrientes, principalmente com adubos orgânicos. A planta é muito resistente à poda, permitindo arranjos de maior adensamento no campo, desde que se evite o entrelaçamento da copa, a fim de que a mesma expresse o máximo do seu potencial produtivo.

Considerando a base genética restrita do material utilizado no Brasil, é importante a coleta e caracterização de germoplasma a fim de dar suporte a futuros trabalhos de melhoramento da espécie. Como áreas prioritárias de prospecção, sugere-se a região no Alto Rio Solimões (AM) e sudoeste da Amazônia brasileira, entre os estados do Amazonas e Acre. Nos cultivos existentes atualmente é encontrada ampla variação quanto ao porte da planta, tamanho do fruto e produção. Elegendo-se materiais superiores (elite), é possível incrementar os índices produtivos a partir da clonagem desses materiais. Para tanto, é importante aperfeiçoar e/ou avançar nos métodos de propagação assexuada da espécie. Villachica et al. (1996) sugerem que a clonagem deve contemplar material tolerante a pragas, especialmente a mosca-das-frutas, e com características específicas para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.P.L. Araçá-boi (*Eugenia stipitata*, McVaugh): aspectos e dados preliminares sobre a sua composição química. **Acta Amazonica**, 13(5-6), 953-954, 1983.

ALFAIA, S.S.; CHÁVEZ, F.W.B.; FERREIRA, S.A.N.; CLEMENT, C.R. Efeito do espaçamento e adubação mineral no araçá-boi. I. Produção de frutos. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9., Campinas, 1987. **Anais**. Campinas: SBF, 1988. p. 119-123.

ANDRADE, J.S.; ARAGÃO, C.G.; CHAAR, J.S.; LEÃO, I.M.S. Caracterização do araçá-boi (*Eugenia stipitata* subsp. *sororia* McVaugh). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 12, 1989, Rio de Janeiro. **Resumos**. Rio de Janeiro: SBCTA, 1989. p. 87.

ANJOS, A.M.G.; FERRAZ, I.K. Morfologia, germinação e teor de água das sementes de araquá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, 29(3), 337-348, 1999.

ARÉVALO, L.A.; SZOTT, L.T.; PÉREZ, J.M. El pijuayo como componente de un sistema agroforestal. In: MORA URPI, J.; SZOTT, L.T.; MURILLO, M.; PATIÑO, V.M. (Ed.) Congreso Internacional sobre biología, agronomía e industrialización del pijuayo, 4, 1991, Iquitos, Peru. **Anais**. San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1993. p. 267-285.

CALVI, G.P.; ANJOS, A.M.G.; KRANNER, I.; PRITCHARD, H.W.; FERRAZ, I.D.K. Exceptional flooding tolerance in the totipotent recalcitrant seeds of *Eugenia stipitata*. **Seed Science Research**, 27(2), 121-130, 2017.

CALZADA B.J. **Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria**. Lima: IICA, 1985. (Publicaciones Misceláneas, n. 602).

CANUTO, G.A.B.; XAVIER, A.A.O.; NEVES, L.C.; BENASSI, M.T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 32(4), 1196-1205, 2010.

CARRILLO, M.P.; HERNÁNDEZ G.M.S.; BARRERA, J.; MARTÍNEZ, O.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P. 1-Methylcyclopropene delays arazá ripening and improves postharvest fruit quality. **Food Science and Technology**, 44, 250-255, 2011a.

CARRILLO, M.P.; HERNÁNDEZ, G.M.S.; BARRERA, J.; MARTÍNEZ, O.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P. Critical points in the marketing chain of arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Acta Horticulturae**, 906, 25-29, 2011b.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5.ed. Belém: CEJUP/CNPq/MPEG, 1991. 279 p.

CHAVES, M.A.; SOARES, R.D.; BAPTISTA, F.; SOARES, E.C.; PINTO, E.G.; SACRAMENTO, C.K. Physicochemical properties and acceptance of jelly and néctar of araza and papaya. **Agrotrópica**, 24(3), 189-196, 2012.

CHÁVEZ, F.W.B. Araçá-boi: potencial para a Amazônia. **Toda fruta**, p. 29-30, 1988.

CHÁVEZ, F.W.B.; CLEMENT, C.R. Considerações sobre o araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh, Myrtaceae) na Amazônia Brasileira. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 7, 1983, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. p. 167-177.

CLEMENT, C.R.; MÜLLER, C.H.; CHÁVEZ, F.W.B. Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, 12(4), 677-695, 1982.

CONTRERAS, C.J.; CALDERÓN, J.L.; GUERRA, H.E.; GARCÍA, V.B. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits Colombia. **Food Research International**, 44, 2047-2053, 2011.

CORONEL, R.E.; SOTTO, R.C.; MAGDALITA, P.M. Arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh, Myrtaceae): a new fruit crop in the Philippines. **Philippine Journal of Crop Science**, 37(1), 57-60, 2012.

- CUELLAR, F. A.; ARIZA E.; ANZOLA, C.; RESTREPO, P. Capacidad antioxidante del arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) durante la maduración. **Revista Colombiana de Química**, 42(2), 21-28, 2013.
- DONADIO, L.C. Study of some brazilian Myrtaceae in Jaboticabal – SP. In: Donadio, L.C. Proceedings of the International Symposium on Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, 452, 181-183, 1997.
- FAJARDO, O.A.; MORALES, P.A.L. Composition of arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) seed essential oil. **Momentos de Ciência**, 8(2), 126-130, 2011.
- FALCÃO, M.A.; CHÁVEZ, F.W.B.; FERREIRA, S.A.N.; CLEMENT, C.R.; BARROS, M.J.B.; BRITO, J.M.C.; SANTOS, T.C.T. Aspectos fenológicos e ecológicos do "araçá-boi" (*Eugenia stipitata* McVaugh) na Amazônia Central. I. Plantas juvenis. **Acta Amazônica**, 18(3-4), 27-38, 1988.
- FARIA-JÚNIOR, J.E. Q. **Revisão taxonômica e filogenia de *Eugenia* sect. *Pilothecium* (Kiaersk.) D. Legrand (Myrtaceae)**. 2014. 215p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.
- FERREIRA, S.A.N. Biometria de frutos de arazá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Acta Amazonica**, 22(3), 295-302, 1992.
- FERREIRA, S.A.N. Efeito do tamanho da semente e do substrato sobre a emergência e vigor de plântulas de arazá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 10. Fortaleza – CE, 1989. **Anais**. Fortaleza: SBF, 1989. p. 33-40.
- FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. **Manual técnico araza (*Eugenia stipitata*): cultivo y utilización**. Caracas: Tratado de Cooperacion Amazonica – Secretaria Pro-tempore, 1999. 107 p.
- FLORA DO BRASIL. ***Eugenia* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24015>>. Acesso em: 12 Jan. 2018.
- FLORES, P.S. **Cultivo de frutales nativos amazonicos: manual para el extensionista**. Lima: TCA-SPT, 1997. 307 p.
- FRANCO, M.R.B.; SHIBAMOTO, T. Volatile composition of some brazilian fruits: umbu-caja (*Spondias citherea*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), araza-boi (*Eugenia stipitata*), and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 48(4), 1263-1265, 2000.
- GALVIS, V.J.A.; HERNÁNDEZ, G.M.S. Análisis del crecimiento del fruto y determinacion del momento de cosecha del arazá (*Eugenia stipitata*). **Colombia Amazonica**, 6(2), 107-121, 1993a.
- GALVIS, V.J.A.; HERNÁNDEZ, G.M.S. Comportamiento fisiológico del arazá (*Eugenia stipitata*) bajo diferentes temperaturas de almacenamiento. **Colombia Amazonica**, 6(2), 123-134, 1993b.
- GARCÍA, R.; NARVÁEZ, C.E. The effect of pasteurization on the quality of frozen arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) pulp. **Journal of Food Quality**, 33, 632-645, 2010.

GARZÓN, G.A.; NARVÁES, C.C.E.; KOPEC, R.E.; BARRY, A.M.; RIEDL, K.M.; SCHWARTZ, S.J. Determination of carotenoids, total phenolic content, and antioxidant activity of arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh), an Amazonian fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 60, 4709-4717, 2012.

GENTIL, D.F.O.; CLEMENT, C.R. The araza (*Eugenia stipitata*): results and research directions. In: DONADIO, L. C. (Ed.) Proceedings of the International Symposium on Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, 452, 9-17, 1997.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Métodos de extração e limpeza de sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata*). **Acta Amazonica**, 30(1), 23-30, 2000.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, 29(1), 21-32, 1999.

GIACOMETTI, D.; LLERAS, E. Mirtáceas subtropicales. In: HERNÁNDEZ B., J. E.; LEÓN, J. (Ed.). **Cultivos marginados: outra perspectiva de 1492**. Roma: FAO, 1992. p. 227-235.

HERNÁNDEZ, G.M.S.; GALVIS, V.J.A. Procesamiento de arazá y cupoazú. **Colombia Amazonica**, 6(2), 135-148, 1993.

HERNÁNDEZ, M. S.; BARRERA, J.; MARTÍNEZ, O.; FERNÁNDEZ, J. P. Postharvest quality of arazá fruit during low temperature storage. **Food Science and Technology**, 42, 879-884, 2009.

HERNÁNDEZ G., M. S.; MARTÍNEZ, O.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J. P. Behavior of arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) fruit quality traits during growth, development and ripening. **Scientia Horticulture**, 111, 220-227, 2007.

HERNÁNDEZ, G.M.S.; BARRERA, G.J.A.; PÁEZ, B.D.; OVIEDO, A.E.; ROMERO, R.H. **Aspectos biológicos y conservación de frutas promisorias de la Amazonia colombiana**. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, 2004. 150 p.

HERNÁNDEZ, G.M.S.; ARJONA, D.H.E.; COBA, B.; FISCHER, G.; MARTÍNEZ, W.O. Crescimento físico y anatomico del fruto de araza (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Agronomía Colombiana**, 19(1-2), 13-21, 2002.

KANTEN, R.F.V. **Productividad y fenología del araza (*Eugenia stipitata* McVaugh) bajo tres sistemas agroforestales en Baja Talamanca, Costa Rica**. 1994. 59p. Dissertação (Mestrado). Turrialba: CATIE.

KANTEN, R.V.; BEER, J. Production and phenology of the fruit shrub *Eugenia stipitata* in agroforestry systems in Costa Rica. **Agroforestry Systems**, 64, 203-209, 2005.

MACEDO, S.T.; TEIXEIRA, P.C. Calagem e adubação fosfatada para formação de mudas de araçá-boi. **Acta Amazonica**, 42(3): 405-412, 2012.

MCVAUGH, R. **Flora of Peru**. Field Museum of Natural History - Botany, 13, 736-737, 1958.

MEDEIROS, J.R.; MEDEIROS, N.; MEDEIROS, H.; DAVIN, L.B.; LEWIS, N.G. Composition of the bioactive essential oils from the leaves of *Eugenia stipitata* McVaugh ssp. *sororia* from the Azores. **Journal of Essential Oil Research**, 15, 293-295, 2003.

- MEJÍA, L.J.; NARVÁEZ, C.E.; RESTREPO, L.P. Cambios físicos, químicos y sensoriales durante el almacenamiento congelado de la pulpa de arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh). *Agronomía Colombiana*, 24(1), 87-95, 2006.
- MENDES, A.M.S.; MENDONÇA, M.S. Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(3), 921-929, 2012.
- MILLÁN, E.; RESTREPO, L.P.; NARVÁEZ, C.E.; Efecto del escaldado, de la velocidad de congelación y de descongelación sobre la calidad de la pulpa congelada de arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Agronomía Colombiana**, 25(2), 333-338, 2007.
- NERI, N.I.A.; CARVALHO, S.L.B.; MORALES, J.P.; MALTA, L.G.; MURAMOTO, M.T.; FERREIRA, J.E.M.; CARVALHO, J.E.; RUIZ, A.L.T.G.; MARÓSTICA, J.M.R.; PASTORE, G.M. Evaluation of the antioxidant, antiproliferative and antimutagenic potential of araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh - Myrtaceae) of the Brazilian Amazon Forest. **Food Research International**, 50, 70-76, 2013.
- NEVES, L.C.; TOSIN, J.M.; BENEDETTE, R.M.; CISNEROS, Z.L. Post-harvest nutraceutical behavior during ripening and senescence of 8 highly perishable fruit species from the Northern Brazilian Amazon region. **Food Chemistry**, 174, 188-196, 2015.
- NUNES, A.M.L.; STEIN, R.L.B.; ALBUQUERQUE, F.C. Araçá-boi (*Eugenia stipitata*): um novo hospedeiro de *Cylindrocladium scoparium*. **Fitopatologia Brasileira**, 20(3), 488-490, 1995.
- PEÑA, A.C.; GONZÁLEZ, M.L.; HERNÁNDEZ, M.S.; NOVOA, C.; QUICAZÁN, M.C.; FERNÁNDEZ, T.J.P. Evaluación del comportamiento del fruto de arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) em las operaciones de acondicionamiento húmedo poscosecha. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, 1(2), 182-188, 2007.
- PEREZ, V.J. Memoria anual 1991. **Yurimaguas: INIA/Estación Experimental Agropecuaria San Ramon**, 1991. 61p.
- PEZO, A.A.; PEZO, V.F.E. **Ensayos y elaboración de nectar y jalea a partir del arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh)**. Iquitos: UNAP/FIQ, 1984. 105p.
- PICÓN, B.C. **El cultivo de araza**. Iquitos: INIA, 1989. 8p.
- PICÓN, B.C. **Métodos de injertación y productos enraizantes en araza (*Eugenia stipitata* McVaugh)**. Iquitos: UNAP/FA, 1985. 52p.
- PICÓN, C.; RAMÍREZ, N.F. Cultivo intercalado de arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) e pijuayo (*Bactris gasipaes* H. B. K.). In: MORA U., J.; SZOTT, L. T.; MURILLO, M.; PATIÑO, V. M. (Ed.). Congreso Internacional sobre biología, agronomía e industrialización del pijuayo, 4, 1991, Iquitos, Peru. **Anais**. San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1993. p. 301-308.
- PINEDO, P.M.H. Investigación en frutales nativos en la Estación Experimental de San Roque. In: PINCHUAT, A.M.; SALINAS, B.L. (Ed.) **Taller de trabajo sobre un programa de investigación en frutales nativos de la Selva Baja del Perú**. Lima: IICA, 1984. (Serie 350).
- PINEDO, P.M.H.; RAMÍREZ, N.F.; BLASCO, L.M. **Notas preliminares sobre el araza (*Eugenia stipitata*), frutal nativo de la Amazonia peruana**. Lima: MAA-INIA/IICA, 1981. 58 p. (Publ. Misc., 229).

PINO, J.A.; QUIJANO, C.E. Volatile compounds of arazá fruit (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Revista CENIC Ciencias Químicas**, 38(3), 363-366, 2007.

POLTRONIERI, L.S.; ALFENAS, R.F.; VERZIGNASSI, J.R.; ALFENAS, A.C.; BENCHIMOL, R.L.; POLTRONIERI, T.P.S. Leaf blight and defoliation of *Eugenia stipitata* spp. by *Cylindrocladium candelabrum* and *C. spathiphylli* in Brazil. **Summa Phytopathologica**, 37(2), 147-149, 2011.

QUEVEDO, E. Aspectos agronómicos sobre el cultivo del araza (*Eugenia stipitata* McVaugh): frutal promisorio de la amazonia colombiana. **Agronomía Colombiana**, 12(1), 27-65, 1995.

ROGEZ, H.; BUXANT, R.; MIGNOLET, E.; SOUZA, J.N.S.; SILVA, E.M.; LARONDELLE, Y. Chemical composition of the pulp of three typical Amazonian fruits: araçá-boi (*Eugenia stipitata*), bacuri (*Platonia insignis*) and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **European Food Research and Technology**, 218, 380-384, 2004.

SACRAMENTO, C.K.; BARRETTO, W.S.; FARIA, J.C. Araçá boi: uma alternativa para agroindústria. **Bahia Agrícola**, 8(2), 22-24, 2008.

SANDOVAL, E.R.; GARZÓN, P.B. Evaluación del proceso de cocción para obtener um confite duro a partir de pulpa de araza (*Eugenia stipitata*). **Revista Ingeniería e Investigación**, 29(2), 35-41, 2009.

SANTOS, A.F.; GASPAROTTO, L.; FERREIRA, F.A. Araçá-boi (*Eugenia stipitata*): um novo hospedeiro de *Puccinia psidii*. **Fitopatologia Brasileira**, 18 (Suplemento): 328, 1993. (Resumo 380)

SILVA, M.L.; CHAGAS, E.A.; VILAÇA, R.; SMIDERLE, O.J.; MOURA, E.A.; CHAGAS, P.C. Osmo-priming duration in araçá-boi seeds germination. **Revista Agro@ambiente**, 10(1), 17-21, 2016.

SILVA, B.K.J.; NARVÁEZ, C.C.E.; RESTREPO, S.L.P. Effectiveness of sucrose during the frozen storage of arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) pulp. **Agronomía Colombiana**, 29(3), 441-445, 2011.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. **Myrtaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico: Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB24015>>.

SOUZA, E.F.; PERALTA, F.C.A.; MESQUITA, H. Levantamento e catalogação de abelhas polinizadoras de algumas frutíferas da região amazônica. In: Jornada de Iniciação Científica do Estado do Amazonas, 4., Manaus, 1995. **Anais**. Manaus: Universidade do Amazonas, 1995. p. 178.

SWIFT, J.F.; PRENTICE, W.E. Native fruit species of the Ecuadorian Amazon: production, techniques and processing requirements. In: LAMBERTS, M.; SCHAFFER, B.; JACKSON, L. K.; KNIGHT JR., R. J. (Ed.). **New fruits with potential for the american tropics**. Homestead: American Society for Horticultural Science Tropical Region, v. 27, part A, p. 95-100, 1983.

THE PLANT LIST. ***Eugenia stipitata* McVaugh**. Version 1.1. 2013. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/>. Acessado em 08/01/2018.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DIAZ, C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica - Secretaria Pro-tempore, 1996. 367 p.

Euterpe oleracea e *E. precatoria*

Açaí

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, RAFAELLA DE ANDRADE MATTIETTO²,
ALESSANDRA FERRAILO NOGUEIRA DOMINGUES³, ANA VÂNIA CARVALHO⁴,
NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA⁵, JOÃO TOMÉ DE FARIAS NETO⁴

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Euterpe oleracea* Mart. (Figura 1A) e *Euterpe precatoria* Mart. (Figura 1B).

A espécie *Euterpe precatoria* apresenta duas variedades: *E. precatoria* Mart. var. *precatória* e *E. precatoria* var. *longevaginata* (Mart.) A.J.Hend.

O epíteto *Euterpe* tem origem grega e significa “elegância da floresta”, enquanto a palavra açaí é originária da língua indígena Tupi e quer dizer “fruto que chora” (Oliveira et al., 2000; 2015).

SINONÍMIA: Para *Euterpe oleracea* são relatados os sinônimos *Catis martiana* O.F. Cook; *Euterpe badiocarpa* Barb. Rodr.; *Euterpe beardii* L.H. Bailey; *Euterpe cuatrecasana* Dugand. Os sinônimos relatados para *Euterpe precatoria* são: *Euterpe andicola* Brongn. ex Mart.; *Euterpe confertiflora* L.H. Bailey; *Euterpe haenkeana* Brongn. ex Mart.; *Euterpe jatapuensis* Barb. Rodr.; *Euterpe kalbreyeri* Burret; *Euterpe karsteniana* Engel; *Euterpe langloisii* Burret; *Euterpe leucospadix* H. Wendl. ex Hemsl.; *Euterpe longevaginata* Mart.; *Euterpe macropadix* Oerst.; *Euterpe microcarpa* Burret; *Euterpe montis-duida* Burret; *Euterpe oleracea* Engel; *Euterpe panamensis* Burret; *Euterpe petiolata* Burret; *Euterpe ptariana* Steyererm.; *Euterpe rhodoxyla* Dugand; *Euterpe stenophylla* Trail & Thurn; *Euterpe subruminata* Burret; *Plectis oweniana* O.F. Cook; *Rooseveltia frankliniana* O.F. Cook (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Na região Norte *E. oleracea* recebe as denominações de açaí, açaí-comum, açaí-de-planta, açaí-de-touceira, açaí-do-baixo-amazonas, açaí-do-pará, açaizeiro, juçara, juçara-de-touceira, palmito-açaí, palmito e uçaí (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004). Enquanto *E. precatoria* como açaí, açaí-da-mata, açaí-do-mato, açaí-mirim, açaí-solteiro e juçara (Lorenzi et al., 2004; Ferreira, 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *E. oleracea* tem predominância de caules cespitosos, com até 35 estipes de 3 a 20m de altura e diâmetro de 7 a 18cm, eretos ou inclinados, sendo raramente solitário, com palmito liso no topo; folhas com pinas pêndulas, de 2,0 a

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Química. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. de Alimentos. Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Eng. Agrônoma(o). Embrapa Amazônia Oriental

⁵ Bióloga. Universidade Federal de Lavras

4,5cm de largura; um cone de raízes avermelhadas na base do estipe, com pneumatóforos; frutos globosos ou depresso-globosos, de 0,5 a 2,8g e de 1 a 2cm de diâmetro, lisos, com epicarpo negro-purpúreo, negro ou verde quando maduro (Figura 2); sementes com endosperma ruminado, eixo embrionário diminuto e tecido de reserva formado por sílica e lipídios (Henderson; Galeano, 1996; Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004). Nas populações naturais há ecótipos que se diferenciam em vários aspectos morfológicos e na composição química dos frutos (Rogez, 2000).

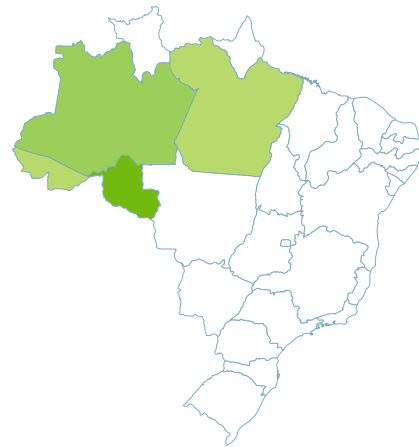
E. precatória é monocaule de 3 a 23m de altura e de 4 a 23cm de diâmetro, ou raramente cespitoso, palmito fino e liso no topo; tem um cone de raízes visíveis; folhas com pinas planas, de 1 a 3cm de largura, pêndulas ou horizontais; frutos globosos, de cor púrpura-negra quando maduros, com resíduo estigmático lateral; sementes com endosperma homogêneo (Lorenzi et al., 2004; Ferreira, 2005). A variedade *precatória* é mais comum, possuindo caule solitário; folhas com pinas estreitas, eventualmente pêndulas, bainha verde ou verde com listas verticais amarelas; inflorescências grandes e com ráquulas mais grossas; frutos de 1 a 1,3cm de diâmetro. A variedade *longevaginata* possui caule acinzentado solitário ou cespitoso; folhas de pinas mais largas e menos pêndulas ou horizontalmente dispostas; inflorescências menores e com ráquulas mais finas; frutos de 0,9 a 1,0cm de diâmetro (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécies nativas e não endêmicas do Brasil. *E. oleracea* ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará e Tocantins), na porção Oriental, formando densas populações próximas aos rios que formam o Estuário Amazônico, e Nordeste (Maranhão) (Mapa 1). Já *E. precatória* está distribuída apenas na região Norte, ocupando, predominantemente, o lado Ocidental, nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Pará, com a variedade *longevaginata* estando restrita ao Acre, na Serra do Divisor, que faz fronteira com o Peru (Mapa 2) (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2018; Vianna, 2020).

HABITAT: Vegetam em áreas de clima tropical chuvoso, em diferentes altitudes indo de 0 até 2000m. *E. oleracea* tem domínio na Amazônia e no Cerrado (Flora do Brasil, 2018). No Norte esta espécie é típica de florestas de várzeas e igapós do Estuário Amazônico, mas ocorre também em áreas de terra firme com boa distribuição pluviométrica, próximas a igarapés e em terrenos de baixada (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys; Shanley, 2005). *E. precatória* possui domínio fitogeográfico apenas na Amazônia, ocorrendo em florestas de terra firme, de várzea e ombrófila. *E. precatória* var.



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Euterpe oleracea*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Euterpe precatória*. Fonte: Flora do Brasil

precatória, vegeta em áreas de terra firme e inundáveis de baixas altitudes, enquanto *E. precatória* var. *longevaginata* habita encostas de montanhas e terras baixas, no Estado do Acre, sendo pouco resistente ao fogo, motivo pelo qual tem rara ocorrência em áreas desmatadas (Ferreira, 2005; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na Região Norte, *E. oleracea* e *E. precatória* possuem aproveitamento integral. Entretanto, se destacam pela exploração econômica de dois produtos alimentares: os frutos (Figura 3) e o palmito.

A produção de frutos é a atividade mais antiga, sendo praticada por grupos indígenas há vários séculos na obtenção da bebida de açaí. Atualmente, esta atividade, além de gerar divisas aos estados da Região Norte, responde pela sobrevivência de milhares de famílias ribeirinhas, quilombolas e seringueiros. Em Belém/PA é uma das atividades mais rentáveis, respondendo por milhares de empregos diretos e indiretos. Os frutos não são consumidos in natura por apresentarem escasso rendimento de parte comestível e sabor relativamente insípido, mas são a matéria-prima para a produção de uma bebida denominada de açaí. O açaí é um refresco de consistência pastosa obtido por meio do processamento mecânico dos frutos (em máquinas despulpadoras) ou manual, com a adição de água durante o processamento (Figura 4), o que facilita muito as operações de despolpa e filtração. De acordo com as normas do Ministério da

FIGURA 1 - Plantas de açaizeiro. A) *Euterpe oleracea*; B) *Euterpe precatória*. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA



Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, dependendo da quantidade de água acrescentada no processo, o açaí pode ser classificado com base no teor de sólidos totais em: grosso (>14%), médio (11-14%) e fino ou popular (8-11%). Sem adição de água se obtém a polpa integral (>40%) (Cymerys; Shanley, 2005).

Além da forma tradicional de consumo, a polpa de açaí também é usada na produção industrial ou artesanal de sorvetes, picolés, açaí em pó, na fabricação de geleias, doces, bolos, corante e bombons (Cymerys; Shanley, 2005). Nos últimos anos, diversas outras formas de apresentação do produto têm surgido no mercado, tais como: açaí pasteurizado, mixes de açaí (com xarope de guaraná, acerola e/ou camu-camu), açaí em pó, doce de leite com açaí, geleia de açaí, licor de açaí, bebidas isotônicas, dentre outras. O maior volume de açaí comercializado nos mercados regional, nacional e internacional é do tipo violáceo, por produzir bebida de coloração exótica (violácea). Mas, existe também a comercialização da polpa verde, denominada de açaí branco.

Informações sobre a composição química da porção comestível dos frutos e da polpa processada são discrepantes. De um modo geral a parte comestível apresenta alto valor calórico de 262kcal/100g, enquanto a polpa tem valor energético menor, possivelmente pela adição de água durante a extração (Tabela 1). A polpa processada é rica em lipídios, sendo este o seu maior componente. Carboidratos são expressivos e constituem, em sua grande maioria, a fração de fibras, uma vez que o açaí é pobre em açúcares simples. O teor de proteínas é interessante, sendo superior ao do leite (3,50%). A polpa dessas espécies é um alimento relativamente rico em minerais, principalmente em potássio, cálcio, fósforo e magnésio (Tabela 2), e em vitaminas E e B1. Além disso, apresenta elevado teor de compostos fenólicos e antocianinas, o que proporciona atividade antioxidante a polpa. Vitamina C, carotenoides e ácidos graxos essenciais também estão presentes na composição (Tabela 3).

TABELA 1 - Composição química média da polpa processada de *E. oleracea* e *E. precatoria*

Parâmetros	<i>E. oleracea</i>	<i>E. precatoria</i>
Umidade (%)	2,75 ¹	87,9 ³
Lípídeos totais (%)	46,02 (b.s.) ¹	39,64 (b.s.) ⁴
Proteínas (%)	8,46 (b.s.) ¹	9,50 (b.s.) ⁴
Cinzas (%)	3,68 (b.s.) ¹	0,36 (b.s.) ⁴
Fibra total (%)	10,99 (b.s.) ¹	12,63 (b.s.) ⁴
Carboidratos e outros (%)	41,72 (b.s.) ²	37,87(b.s.) ⁴
Acidez total titulável (%)	1,37 (b.s.) ¹	0,29 (b.u.) ⁴
pH	5,23 (b.s.) ¹	4,3 (b.u.) ⁴
Energia (kcal/100g)	92,49(b.u.) ⁵	49 (b.u.) ³

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2017)¹, Mattietto (dados não publicados)², Yuyama et al. (2011)³, Fernandes et al. (2016)⁴, Costa et al. (2015)⁵

As antocianinas são pigmentos naturais responsáveis pela ação antioxidante assegurando boa circulação sanguínea, além de proteger o organismo contra o acúmulo de placas de gorduras, causadoras da aterosclerose. Inúmeros outros trabalhos reportam a cianidina-3-glicosídeo e cianidina-3-rutinosídeo como as principais antocianinas nas polpas processadas de *E. oleracea* (Pozo-Insfran et al., 2004; Pacheco-Palencia et al., 2007; 2009; De Rosso et al., 2008; Carvalho et al., 2017). Nessas espécies o teor de antocianinas totais é variável, sendo maior em *E. oleracea* do que em *E. precatoria* (Tabela 3).

TABELA 2 - Composição mineral média da polpa processada de *E. oleracea* e *E. precatoria*

Minerais	<i>E. oleracea</i> (b.s) ¹ (mg/100g)	<i>E. precatoria</i> (b.u) ² (µg/100g)
Sódio	6,8	2,47
Magnésio	172	-
Fósforo	186	-
Potássio	930	122,03
Cálcio	423	27,14
Manganês	13,3	-
Ferro	7,8	0,75
Boro	-	29,15
Cromo	-	58,12
Zinco	2,1	283,82

Fonte: Adaptado de Gordon et al. (2012)¹, Yuyama et al. (2011)²

TABELA 3 - Valores médios de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C, carotenoides totais, ácidos graxos e atividades antioxidantes presentes na polpa de *E. oleracea* e de *E. precatoria*

Parâmetros	<i>E. oleracea</i>	<i>E. precatoria</i>
Compostos fenólicos totais (mg GAE/100 g)	1500 (b.s) ²	4067,4 (b.s.) ³
Antocianinas totais (mg/100 g)	111 (b.u) ¹	36,38 (b.u.) ⁴
Vitamina C (mg/100g)	84 (b.u.) ¹	68,5 (b.u.) ³
Carotenoides totais (mg/100g)	2,8 (b.u.) ¹	-
Ácido palmítico (g/100g)	5,3 (b.s) ²	1,4 (b.u.) ⁵
Ácido esteárico (g/100g)	1,6 (b.s) ²	3,0 (b.u.) ⁵
Ácido oleico (g/100g)	11,9 (b.s) ²	68,2 (b.u.) ⁵
Ácido linoleico (g/100g)	2,2 (b.s) ²	7,5 (b.u.) ⁵
Ácido linolênico (g/100g)	0,1 (b.s) ²	1,0 (b.u.) ⁵
Atividade antioxidante (TEAC, µmol TE/g)	15,1 (b.u.)	114 (b.u.) ⁶

Fonte: Adaptado de Rufino et al. (2010¹; 2011²), Neves et al (2015)³, Fernandes et al. (2016)⁴, Yuyama et al. (2011)⁵, Peixoto et al. (2016)⁶

FIGURA 2 - Cachos de *Euterpe oleracea*, com frutos verdes e maduros

Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

Além da bebida açaí, os frutos tem grande emprego na indústria alimentícia, além da importância como corante natural, na indústria de cosméticos, de fármacos e para extração de óleo. Na indústria alimentícia, os corantes extraídos do açaí têm sido utilizados, experimentalmente, no preparo de bombons tipo “hard candies” e de gelatina, com excelentes resultados.

O palmito também é usado como alimento desde épocas remotas, sendo atualmente empregado não só na culinária brasileira, mas também internacionalmente (Oliveira et al., 2017). É o segundo produto em importância econômica dessas espécies, com a produção em larga escala iniciada por volta de 1970, como complemento ou em substituição à exploração intensiva de palmito juçara (*E. edulis*), que levou esta espécie ao risco de extinção.

Informações sobre a composição físico-química do palmito de açazeiro são escassas. Mas, sabe-se que apresentam sabor, textura e coloração semelhantes ao palmito de juçara e por esse motivo, possuem boa aceitação no mercado, principalmente o de *E. oleracea*, que

foi o grande impulso deste mercado em função de possuir caule em touceiras. O palmito dessa espécie apresenta carboidratos, proteínas, cinzas, lipídios e amidos em quantidades consideráveis (Tabela 4).

Nos últimos anos foi observada uma pequena redução na produção de palmito dessas duas espécies, que apresenta duas possíveis causas: a primeira está relacionada à legislação definida em 1988, que exige maior qualidade do produto por parte do mercado internacional, uma vez que toda a produção é extrativista; e a segunda é que o mercado de frutos tem sido mais promissor. Todo o palmito extraído dessas espécies é comercializado na forma de conserva acidificada e pasteurizada em potes de vidro ou em latas, em palmito inteiro ou em pedaços. Do caule dessas espécies também pode ser extraído celulose (papel kraft).

Mesmo com a queda na produção de palmito registrada nos últimos anos, o Brasil ainda se destaca como maior produtor, consumidor e exportador de palmito do açazeiro, com o estado do Pará respondendo por boa parte da produção nacional.

A cadeia produtiva de frutos e de palmito está centrada no Estado do Pará, sendo abastecida, em grande parte, pelo extrativismo. Atualmente, a cadeia de frutos tem contribuído fortemente para a implantação de cultivos comerciais de *E. oleracea*. Grande parte do açaí vem das microrregiões de Cametá, Tomé-Açu, coletado de populações naturais, manejadas ou não, ou de cultivos. Até 2001, 95% do total produzido era oriundo exclusivamente do extrativismo. De 2002 a 2004 teve um declínio de 25,9%, passando de 122.322t, em 2002, para 90.643t, em 2004. No mesmo período, a produção de açaí cultivado foi de 242.557t (2002) para 363.428t (2004), com crescimento anual de 22,41%. Sendo perceptível uma mudança no padrão agrícola destas culturas, saindo da base extrativista para a de cultivo, o que revela uma inovação de processo, com a presença de novos mecanismos de aprendizado, uma vez que os cultivos estão sujeitos a adversidades bióticas e abióticas (Santana et al., 2008).

Cadeia produtiva: Após a colheita a produção de frutos segue vários destinos: consumo no estabelecimento; entregue à cooperativa, à indústria ou ao intermediário; e venda direta ao consumidor. Do total produzido, cerca de 94,62% são entregues aos intermediários, 0,39% à agroindústria e 1,16% é consumida no próprio estabelecimento (Santana et al., 2008). Os intermediários frequentemente entregam os frutos nas feiras livres ou mercados em barcos de vários tamanhos.

TABELA 4 - Caracterização físico-química do palmito in natura de *E. oleracea*

Parâmetros	<i>E. oleracea</i> ¹
Umidade (g/100g ¹)	92,5
Cinzas (g/100g ¹)	1,1
Lipídios totais (g/100g ¹)	0,5
Açúcares totais (g/100g ¹)	0,2
Açúcares redutores (g/100g ¹)	0,1
Proteínas (g/100g ¹)	2,5
Carboidratos (g/100g ¹)	3,4
Amido (g/100g ¹)	0,5
Acidez total (mL NaOH 1N.100g ¹)	0,5
Energia (kcal/100g ¹)	28,0

Fonte: Adaptado de Berbari et al. (2008)¹

Os preços para a comercialização dos frutos variam em função da época do ano, da oferta local do produto e da procedência. No Pará o preço da rasa (30kg de frutos) varia durante o ano, dependendo do período da safra (R\$ 12,00) e entressafra (R\$ 85,00), com média anual de R\$36,00. Já a comercialização da polpa processada in natura também apresenta variação, onde a trajetória do preço varia com o tipo de açaí e com o local da comercia-

lização. Por exemplo, em Belém; em fevereiro de 2004, o litro variou de R\$ 2,00 (o fino) a R\$ 7,00 (o grosso) e a polpa congelada por R\$ 8,00; em 2009, o tipo mais comercializado (o médio) variou de R\$ 6,34 a R\$ 6,64, em média, já o tipo grosso de R\$ 8,73 a R\$ 9,73, em média. Na safra de 2017 os preços do tipo médio variaram de R\$ 5,00 a R\$ 20,00, enquanto o grosso de R\$ 8,00 a R\$ 30,00. Nos EUA o quilo da polpa de açaí custa US\$ 12,00, sendo proveniente da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, PA – CAMTA.

PARTES USADAS: Os frutos, que são usados no processamento da bebida açaí e polpa e como corante natural; as inflorescências para o fabrico de vassouras; o caule na extração de palmito e de celulose, na construção de casas, como lenha e como isolamento elétrico; as folhas na obtenção de celulose, na cobertura de casas rústicas e na confecção de artesanatos; as sementes na confecção de artesanatos (biojoias), adubo; as fibras das sementes podem ser usadas na área industrial no desenvolvimento de novos materiais; os cachos secos como adubo, vassoura e como repelente; e as raízes como vermífugo e antidiarreico. A planta inteira é muito usada no paisagismo (Villachica et al., 1996; Cymerys; Shanley, 2005).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

E. oleracea e *E. precatória* são plantas típicas da Região Norte, ocorrendo em todos os tipos climáticos (A_f , A_m e A_w), em pluviosidade acima de 2.000mm, umidade relativa acima de 80% e temperatura média de 28°C (Silva et al., 2005). Ocorrem em florestas maduras e em áreas abertas com abundância de sol para o desenvolvimento dos frutos, em solos de terra firme e em áreas inundadas e apresentam crescimento inicial lento. A estrutura populacional é do tipo J invertido. Nas várzeas e nos igapós possuem alta densidade, com mais de 50 plantas por hectare, com ocorrência heterogênea, onde seus frutos são importantes na dieta de vários animais (Rocha; Viana, 2004). Florescem e frutificam em diferentes épocas do ano. Na inflorescência existem milhares de flores sendo mais da metade masculina e que atraem inúmeros insetos, caso das abelhas, muitos dos quais necessários para a polinização dessas espécies (Figura 5), sendo ambas monoicas e alógamas (Oliveira et al., 2002). Apresentam alto potencial produtivo e características ecológicas para o manejo sustentável (Cymerys; Shanley, 2005; Ferreira, 2005).

Euterpe oleracea domina as florestas de várzeas no lado Oriental da Região Norte e tem caráter oligárquico, determinado pelo regime de inundações, pois dispõe de raízes que emergem do estipe acima da superfície do solo, presença de lenticelas e de aerênquimas nas



FIGURA 3 - Frutos maduros de Açaí.

Fonte: Márcia do Carmo - MTur



raízes. Apresenta estratégias fisiológicas que permite manter as sementes viáveis e plântulas vivas, em condição de anorexia total, por períodos de até 20 dias para sementes e 16 dias para plântulas. Ocorre tanto em solos eutróficos quanto nos distróficos, sendo predominante em Gleissolos, os quais são ácidos, argilo-siltosos e com boa fertilidade natural, em decorrência da deposição de sedimentos trazidos pelas marés. Entretanto, vegeta bem em áreas de terra firme, especialmente em Latossolos amarelo, textura média a pesada, como também em igapós (Villachica et al., 1996). O pico de florescimento ocorre de janeiro a maio e o de frutificação de agosto a dezembro, mas pode variar com o local e o tipo de solo (Oliveira et al., 2002). Animais, especialmente pássaros, macacos, veados, antas, catitus, cutias, água e pessoas são seus dispersores. Em áreas de várzea a regeneração natural se dá por caroços, sendo que o número de sementes que germinam é menor que 50%. Na terra firme é cultivada

por meio de mudas. Mas, independente do ambiente, a luz é um fator limitante para o bom desenvolvimento da planta (Cymerys; Shanley, 2005).

Apresenta características de espécie arbórea do grupo ecológico secundário; não apresenta dormência de sementes, a regeneração é por banco de plântulas, tolera o sombreamento somente no estágio juvenil, idade de reprodução entre 5 a 10 anos e tempo de vida entre 10 e 25 anos. No manejo de *E. oleracea* deve-se manter 400 touceiras por hectare, mantendo espaçamento de 5m entre plantas (Queiroz; Mochiutti, 2012). Nessas condições uma planta produz de 4 a 8 cachos/ano, com peso de 4kg de frutos. A produtividade de frutos em áreas cultivadas ou manejadas pode alcançar até 15t de frutos/ha/ano (Cymerys; Shanley, 2005). No caso da extração de palmito o primeiro corte deve acontecer a partir do 5º ano com produção de 467kg de palmito/ha/ano, com 140g de palmito/estipe.

Em áreas próximas a Belém, onde a temperatura média anual atinge 25,9°C; a precipitação alcança 2.761mm/ano; a evapotranspiração é de 1.455mm; a umidade relativa do ar de 86%; e a insolação é de 2.389 horas/ano, o açazeiro apresenta excelente desenvolvimento, com densas populações espontâneas e alta produtividade de frutos. Já em Santarém, onde a temperatura média anual é de 26°C; a precipitação atinge 2.096mm; a evapotranspiração é de 1.558mm; a umidade relativa do ar é de 84%; e a insolação é de 2.091 horas/ano, as populações também são densas e apresentam bom desenvolvimento, mas a produtividade de frutos é menor (Villachica et al., 1996). *E. precatoria* tem ocorrência nas florestas do lado Ocidental da região Norte, sendo comum em planície, ao longo de rios em áreas periodicamente inundadas, em altitudes abaixo de 350m, alcançando, ocasionalmente, 600m (Henderson; Galeano, 1996). Em áreas de terra firme, mostra-se pouco resistente ao fogo e



raramente vegeta em áreas desmatadas (Ferreira, 2005). A variedade *longevaginata* está restrita ao Acre, tendo ocorrência em áreas de encosta de montanhas, com altitudes de 0 a 2000m (Henderson; Galeano, 1996). A floração ocorre nos meses de fevereiro a março e de junho a julho, enquanto a frutificação nos meses de março a junho, em áreas inundadas, e de julho a outubro em terra firme (Rocha; Viana, 2004; Ferreira, 2005). Em terra firme podem ser encontradas de 11 a 45 plantas adultas/ha e em áreas inundadas de 45 a 118 plantas/ha (Rocha; Viana, 2004). A produtividade em terra firme e em áreas inundadas alcança 315,9kg de frutos/ha/ano e 461,7kg/ha/ano, respectivamente. As sementes são dispersas por papagaios, araras, tucanos e jacus, além de veados (Ferreira, 2005). Na extração de palmito dessa espécie o primeiro corte deve ser realizado entre 7 e 8 anos de idade com produção de 2.666kg/ha/ano. Dados sobre o manejo dessa espécie nas condições climáticas do Acre mostram que em áreas inundadas e em terra firme contendo 60 plantas e 23 plantas, respectivamente, o potencial produtivo médio para frutos alcança 450kg de frutos/ha/ano em áreas inundadas e 173kg/ha/ano em terra firme (Rocha; Viana, 2004). Dados recentes sobre o manejo da espécie também são relatados nas populações da Colômbia (Aranguren et al., 2014).

Quanto aos aspectos agrônômicos, as informações disponíveis são para a espécie *E. oleracea* e para atender a produção de polpa (Oliveira et al., 2015). Para atender este mercado foi lançada,

FIGURA 4 - Processamento e uso de polpa de açaí. A) Extração mecânica. B) Polpa fresca. C) Sugestão de consumo. Fonte: Raffaella Mattietto (A); Henrique - MTur (B); Márcia do Carmo - MTur (C)

em 2004, a cultivar BRS Pará (Oliveira; Farias-Neto, 2004) e, atualmente, fornece sementes para plantios comerciais. Os plantios devem ser realizados, preferencialmente, em áreas abandonadas de terra firme, como componente de sistemas agroflorestais (SAF's), em consórcios com outras frutíferas, culturas perenes, semiperenes, anuais ou em monocultivos (Figura 6). No caso de *E. oleracea*, os espaçamentos indicados para a produção de frutos são 5x3m, 4x4m, 5x5m; 5x4m; 6x4m e 6x6m, deixando até três estipes/planta. Em SAF's ou em consórcios, os espaçamentos recomendados são bem maiores, sendo 14x7m e 10x10m (Oliveira et al., 2002). Em plantios para a produção de palmito os espaçamentos podem ser menores 2x2m, 2x1,5m e 1,5x1,5m.

Os tratos culturais necessários envolvem roçagens, coroamentos, limpeza das plantas, adubações químicas e orgânicas, irrigação ou suplementação de água, controle fitossanitário e desperfilhamento, esse último apenas para *E. oleracea* (Oliveira et al., 2015). Dados sobre nutrição e adubação ainda são incipientes, não dispondo ainda de resultados que permitam estabelecer recomendações de adubação. O uso de irrigação deve ser efetuado em locais que apresentam veranico ou períodos secos entre três a seis meses, mas ainda é praticada de forma empírica, pois não existem estudos específicos sobre a necessidade hídrica das espécies. Para o manejo da rebrota após o corte do palmito, a produção de matéria seca total mostra-se lenta até o 36º mês, com aumento considerável a partir desta idade, permitindo um novo corte de palmito a partir dos 48 meses (Queiroz; Mochiutti, 2012).

Com relação a pragas, diversos insetos atacam essas espécies, dentre eles: pulgões, besouros (coleópteros), gafanhotos, moscas brancas e mariposas. A maior parte deles causa danos em outras palmeiras ou até mesmo de outras espécies frutíferas ou madeireiras. Também existem registros da ocorrência de doenças, principalmente a antracnose, sendo frequente em mudas e nos frutos (Oliveira et al., 2015).

Em *E. oleracea* os frutos completam a maturação por volta de seis meses após a polinização em (Oliveira et al., 2015) e em *E. precatoria* de sete a oito meses (Rocha; Viana, 2004). Os cachos podem ser colhidos pelo método tradicional, escalando o estipe com auxílio de peconhas e facas bem afiadas, no início da manhã. Nesse processo, um escalador chega a colher de 150kg a 200kg de frutos/dia, o que equivale entre 50 a 60 cachos, em seis horas de trabalho. Atualmente, estão disponíveis vários equipamentos que foram desenvolvidos para facilitar essa operação (Figura 7). Após a colheita, os frutos devem ser removidos das ráquias e, em seguida, retiradas às impurezas (restos florais, de ráquias) e acondicionados em recipientes com aeração, normalmente, rasas (paneiros de guarumã) de 30kg de frutos. Por serem bastante perecíveis devem ser conservados em ambientes refrigerados, com temperatura em torno de 10°C. Para o transporte à longa distância devem ser embalados em sacos de polipropileno de 50kg, recobertos com gelo ou acondicionados em câmaras frigoríficas.

PROPAGAÇÃO: Os açazeiros são propagados exclusivamente por meio de sementes. Porém, *E. oleracea*, que possui caule em touceira permite também a propagação por via assexuada, pela retirada dos perfilhos. Ambas podem ser propagadas in vitro, conforme já demonstrado para *E. oleracea* na germinação de embriões zigóticos. Entretanto, ainda não se dispõe de protocolos eficientes para a obtenção de plântulas por meio da cultura de tecidos somáticos.

FIGURA 5 - Flores e inflorescências de *Euterpe* spp. A) Inflorescência de *E. precatória*; B) Abelha em flores masculinas de *E. oleracea*



Fonte: Socorro Padilha

O processo por via sexuada é o mais prático, rápido e eficiente, uma vez que cada planta produz mais de 6000 sementes por safra, com taxa de germinação acima de 90%, quando obtidas de frutos recém-colhidos (Rocha; Viana, 2004; Oliveira et al., 2015). O número de sementes por quilograma também é bastante variável (1250 a 435 sementes), em vista da variação do peso do fruto (0,6g a 2,8g), mas em média encontram-se 667 sementes/kg. Na cultivar BRS Pará, 1kg de frutos contém, em média, 550 sementes.

As sementes dessas espécies apresentam comportamento recalcitrante e, portanto, não toleram armazenamento (Bentes-Gama, et al., 2009). Dessa forma, sementes obtidas de frutos recém-colhidos, imersos em água morna e imediatamente processados, germinam rápido, entre 15 e 25 dias, em *E. oleracea*, e de 30 a 40 dias, em *E. precatória* (Ferreira, 2005; Oliveira et al., 2015), porém, com emergência desuniforme. A germinação é do tipo hipogea e as plântulas do tipo criptocotiledonar (Carvalho et al., 1998). As plântulas dessas duas espécies se diferenciam no desenvolvimento inicial, pois em *E. precatória* as pinas abertas apresentam aspecto de folhas palmadas, enquanto em *E. oleracea* as pinas ficam aderidas em dois grupos, tomando uma folha bipinada.

As sementes podem ser semeadas em sacos plásticos transparentes, sementeiras ou diretamente em sacos de polietileno preto para produção de mudas, dependendo da quantidade de mudas a serem produzidas (Oliveira et al., 2015). O substrato da sementeira deve ser constituído pela mistura de areia lavada e serragem curtida, na proporção volumétrica de 1:1. Os sacos de polietileno preto devem ter dimensões de 15x25cm e conter furos para aeração. O substrato pode ser uma mistura de terriço (60%), serragem (20 %) e esterco curtidos (20 %), o que equivale à proporção volumétrica de 3:1:1 ou terriço (60%) e cama de aviário (40%). Durante a fase de formação, as mudas devem ser mantidas em viveiros rústicos cobertos com folhas de palmeiras ou em telado sombrite com 50% de sombra e

altura mínima de 2m. Dentro do viveiro os canteiros devem ter 1,5m de largura e 20m de comprimento, mantendo distância de 50cm entre si, de modo a facilitar a movimentação de pessoas. O viveiro deve ter fácil acesso, boa drenagem e reduzida declividade, de modo a permitir um bom escoamento, estar situado próximo ao local de plantio e de fonte de água. Os tratos culturais envolvem limpezas quinzenais, irrigações diárias, pela manhã ou no final da tarde e, no período menos chuvoso, adubação nitrogenada quinzenalmente, além do monitoramento constante de pragas e doenças.

Quando as mudas atingirem entre 8 a 12 meses estarão prontas para o plantio em campo (Figura 8). A Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará, de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), já estabeleceu normas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas de *E. oleracea*.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: A primeira experiência relevante para o estabelecimento do sistema de produção do açaí para produção de frutos foi efetuada com *E. oleracea*, com esforços concentrados nas coletas de material propagativo (frutos e perfilhos) em vários locais da Amazônia, na década de 1980, como parte do projeto “Coleta e Avaliação de Plantas Amazônicas de Cultura Pré-Colombiana”, coordenado pela Embrapa Amazônia Oriental (Lima; Costa, 1991; 1997). As mudas produzidas foram utilizadas na instalação do primeiro e maior Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Açaí naquela instituição. Ao longo de vários anos, as plantas do BAG Açaí foram avaliadas e caracterizadas para vários caracteres de produção de frutos e de palmito. A ampla variação fenotípica detectada permitiu a seleção de plantas desejáveis. Amostras de frutos dessas plantas foram misturadas para a instalação de duas populações, registradas no MAPA, em 2001 para o lançamento de duas cultivares: uma para a produção de frutos e outra para palmito. Em vista da grande demanda ao mercado de frutos, em 2004, foi lançada à primeira cultivar de açaí, a BRS Pará (Oliveira; Farias-Neto, 2004), que tem sido usada até hoje na implantação de cultivos comerciais em todos os estados da Região Norte. Isso permitiu também a expansão dos cultivos para outros estados brasileiros, fortalecendo e ampliando o agronegócio do açaí, assim como, representou avanços consideráveis nos programas de melhoramento genético dessa espécie.

Outra experiência importante envolveu a Embrapa, o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e o Instituto de Desenvolvimento Socioeconômico do Pará (IDESP) no desenvolvimento de diferentes técnicas de manejo de açaizais nativos. Esta iniciativa surgiu da observação de que açaizais nativos com pouca ou nenhuma intervenção, apresentam baixo retorno econômico para a produção de frutos e de palmito e as diferentes intervenções feitas pelos produtores, acabam por reduzir o número e a diversidade florestal (Queiroz; Mochiutti, 2001). Dessa forma, esses estudos pioneiros passaram a fornecer subsídios ao manejo sustentável de populações naturais dessas espécies. Como resultado, “O manejo de mínimo impacto de açaizais nativos” foi uma tecnologia desenvolvida pela Embrapa, visando aumentar a produção de frutos com a manutenção ou aumento da diversidade florestal, além de proporcionar maior segurança e diminuição do esforço na coleta de cachos, com ampliação do período de safra. A tecnologia tem como público-alvo agricultores familiares, além de pequenos e médios proprietários de agroindústrias. Busca-se, com a adoção dessa tecnologia, propiciar uma maior segurança e estabilidade de renda ao produtor (Queiroz; Mochiutti,



FIGURA 6 - Monocultivos em terra firme. A) *Euterpe oleracea*; B) *Euterpe precatoria*. Fonte: Socorro Padilha

2001; 2012). A adoção do manejo de açazais pelos produtores ribeirinhos certamente aumentará a geração de renda, como também contribuirá para a melhoria da qualidade de vida e para dar sustentabilidade dos ecossistemas de várzea do Estuário Amazônico.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Ambas espécies ainda não foram avaliadas quanto ao risco de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, populações naturais de *E. oleracea* e *E. precatoria* foram ameaçadas pela intensa exploração de palmito ocorrida nas décadas de 1970/80. Em *E. oleracea*, cujo caule é predominantemente em touceira, a extração desordenada de palmito ocorreu principalmente, nos municípios do estuário amazônico, reduzindo o número de indivíduos adultos nas populações. Para *E. precatoria*, espécie monocaule, os danos foram ainda maiores com a exploração intensa de palmito, pois o corte das plantas adultas ocasionou redução no tamanho populacional e, em alguns casos, perda das populações (Ferreira, 2005). Atualmente, como a principal forma de exploração econômica é o fruto, acredita-se que este cenário tenha mudado, facilitando a conservação in situ. A conservação on farm tem sido praticada em parceria com comunidades agroextrativistas, a

*Euterpe oleracea* e *E. precatoria*

exemplo dos ribeirinhos, quilombolas (*E. oleracea*) e seringueiros (*E. precatoria*), caso do projeto RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado) no estado do Acre, porém, as informações ainda são escassas.

A ameaça de erosão genética levou várias instituições de pesquisa da Região Norte a efetuar coletas em áreas de ocorrência natural, para estabelecer áreas de conservação ex situ, os chamados bancos ativos e as coleções de germoplasma. Por apresentarem sementes recalcitrantes, a conservação em bancos de germoplasma somente pode ser efetuada por meio do cultivo em campo, atualmente, a técnica mais utilizada. Também é possível a conservação de plântulas in vitro e de embriões isolados em criopreservação, porém, são técnicas onerosas e sem protocolos disponíveis até o presente. O cultivo em campo também não isenta as plantas de problemas ocasionados por fatores bióticos e abióticos, muito menos das ameaças de corte de plantas para extração de palmito, praticadas por terceiros.

O maior Banco Ativo de Germoplasma dessas espécies está instalado na Embrapa Amazônia Oriental e ocupa dois locais, Belém e Tomé-Açu, ambos em condições de terra firme e com características variáveis. Em virtude desse tipo de conservação exigir áreas extensas, o

contingente de mão-de-obra não é suficiente, sem contar o elevado custo de manutenção. Recentemente, grande parte dos acessos do BAG da área de Belém foi perdida (2007-2009), pelo corte completo de touceiras para a extração de palmito realizado por vândalos. Nesse local a maioria foi caracterizada e avaliada para caracteres morfoagronômicos relacionados à produção de frutos e palmito (Oliveira et al., 1998; 2006; 2007a), bem como foram também caracterizados por meio de marcadores moleculares RAPD e SSR (Costa et al., 2001; 2004; Oliveira et al., 2007b). Nestas avaliações foram constatadas variações expressivas tanto para caracteres quantitativos quanto qualitativos. Entretanto, apesar dos problemas, essas áreas têm permitido grandes avanços no conhecimento, bem como, o desenvolvimento de produtos e processos para o mercado de frutos e palmito.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A produção de frutos dessas espécies, até meados da década de 1990, era utilizada como produto básico da alimentação das populações ribeirinhas e das camadas de baixa renda dos centros urbanos da Amazônia. Hoje, o agronegócio de frutos de açaí supera diversas espécies agrícolas na Região e a demanda vem apresentando um aumento tão expressivo que a produção oriunda do extrativismo não consegue atender.

O atual cenário trouxe vantagem às populações naturais de *E. oleracea* e de *E. precatória* que estavam sob forte ameaça de erosão genética pela extração desordenada de palmito, agora são manejadas para atender o mercado de frutos, com a extração de palmito sendo feita basicamente na ocasião do manejo ou na entressafra dos frutos, conseqüentemente houve redução no nível de ameaça, favorecendo a conservação in situ.

FIGURA 7 - Equipamentos para a colheita de cachos de *Euterpe oleracea* e *Euterpe precatória*



Fonte: Socorro Padilha

FIGURA 8 - Mudas de *Euterpe precatoria* prontas para o plantio em campo*Euterpe oleracea e E. precatoria*

Fonte: Socorro Padilha

A expansão da área colhida de açaí é uma prova de que os produtores estão aumentando suas áreas de plantio para atender o crescimento das demandas regional, nacional e internacional. Dessa forma, existe a necessidade da formação de uma base produtiva para o cultivo dessas espécies, o que demonstra que está em curso uma mudança da base produtiva extrativa para a de cultivo.

A sazonalidade (safra e entressafra) presente na produção de frutos, especialmente no caso do extrativismo, exige que as empresas operem com multiprodutos ao longo do ano, como forma de reduzir a capacidade ociosa. Mas, para cultivos comerciais já existe tecnologias disponíveis (irrigação, manejo de inflorescências, adubação), assim como esforços no desenvolvimento de cultivares que produzam na entressafra ou que tenham uma produção estável o ano todo.

Pesquisas em diferentes áreas, a exemplo de recursos genéticos e melhoramento genético, tem resultado na geração de conhecimentos, produtos e processos para alavancar o cultivo racional dessas espécies.

Finalmente, pode-se considerar que, como plantas alimentícias para o mercado de polpa, essas espécies já ascenderam à categoria de “plantas para o presente”, pelo menos no aspecto de produção de frutos.

REFERÊNCIAS

- ARANGUREN, C.I.; GALEANO, G.; BERNAL, R. Manejo actual del asai (*Euterpe precatoria* Mart.) para La production de frutos em el sur de la Amazonia Colombiana. **Colombia Forestal**, 17(1), 77-99, 2014.
- BENTES-GAMA, M.M.; ROCHA, R.B.; CAPELASSO, P.H.S.; PEREIRA, N.S. **Desenvolvimento inicial de espécies nativas utilizadas na recuperação de paisagem alterada em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 9p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 108).
- BERBARI, S.A.G.; PRATI, P.; JUNQUEIRA, V.C.A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, 28(Supl.), 135-141, 2008.
- CARVALHO, A.V.; SILVEIRA, T.F.F.; MATTIETTO, R.A.; OLIVEIRA, M.S.P.; GODOY, H.T. Chemical composition and antioxidant capacity of açai (*Euterpe oleracea*) genotypes and commercial pulps. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 97(5), 1467-1474, 2017.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características física e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).
- COSTA, R.G.; ANDREOLA, K.; MATTIETTO, R.A.; FARIA, L.J.G.; TARANTO, O.P. Effect of operating conditions on the yield and quality of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) powder produced in spouted bed. **Food Science and Technology**, 64, 1196-1203, 2015.
- COSTA, M.R.; OLIVEIRA, M.S.P.; OHAZE, M.M.M. Divergência genética no açazeiro com base em marcadores RAPD. **Revista de Ciências Agrárias**, 41, 89-95, 2004.
- COSTA, M.R.; OLIVEIRA, M.S.P.; MOURA, E.F. Variabilidade genética em açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, 21, 46-50, 2001.
- CYMERYS, M.; SHANLEY, P. **Açaí**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 163-170.
- DE ROSSO, V.V.; HILLEBRAND, S.; MONTILLA, E.C.; BOBBIO, F.O.; WINTERHALTER, P.; MERCADANTE, A.Z. Determination of anthocyanins from acerola (*Malpighia emarginata* DC) and açai (*Euterpe oleracea* Mart.) by HPLC-PDA-MS/MS. **J. Food Comp. and Analysis**, 21, 291-299, 2008.
- FERNANDES, E.T.M.B.; MACIEL, V. T.; SOUZA, M.L.; FURTADO, C.M.; WADT, L.H.O.; CUNHA, C.R. Physicochemical composition, color and sensory acceptance of low-fat cupuaçu and açai nectar: characterization and changes during storage. **Food Science and Technology**, 36(3), 413-420, 2016.
- FERREIRA, E. **Açaí solteiro**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 171-180.
- FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 12 Jan. 2018

GORDON, A.; CRUZ, A.P.G.; CABRAL, L.M.C.; FREITAS, S.C.; DIB TAXI, C.M.A.; DONANGELO, C.M.; MATTIETTO, R.A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V.M.; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of açai fruits (*Euterpe oleracea* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, 133, 256-263, 2012.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. *Euterpe*, *Prestoea*, and *Neonicholsonia* (Palmae). **Flora Neotropica**, monograph, 72, 89 p, 1996.

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. I. Metodologia e expedições realizadas para a coleta de germoplasma**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1997. 148 p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 99).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1991. 201 p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 58).

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.

NEVES, L.T.B.C.; CAMPOS, D.C.S.; MENDES, J.K.S.; URNHANI, C.O.; ARAÚJO, K.G.M. Qualidade de frutos processados artesanalmente de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 37(3), 729-738, 2015.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T. **Cultivar BRS Pará: açazeiro para produção de frutos em terra firme**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 114), 2004.

OLIVEIRA, J.F.; FERREIRA, A.C.; FREITAS, H.F.; RAGHIANTE, F.; BIONDI, G.F.; MARTINS, O. A. Análises físico-química e microbiológica de palmito em conserva do tipo Açai (*Euterpe oleracea*). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 11(1), 8-18, 2017.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T.; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTOS, W.M.O.; MATTIETTO, R.A.; PEREIRA, J.E.S. Açai-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H (editores técnicos). **Palmeiras Nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

OLIVEIRA, M.S.P.; AMORIM, E.P.; SANTOS, J.B.; FERREIRA, D.F. Diversidade entre acessos de açazeiro baseada em marcadores RAPD. **Ciência e Agrotecnologia**, 31, 1645-1653, 2007a.

OLIVEIRA, M.S.P.; FERREIRA, D.F.; SANTOS, J.B. Divergência genética entre acessos de açazeiro fundamentada em descritores morfoagronômicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42, 501-506, 2007b.

OLIVEIRA, M.S.P.; FERREIRA, D.F.; SANTOS, J.B. Seleção de descritores para caracterização de germoplasma de açazeiro para produção de frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 41(7), 1133-1140, 2006.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Cultivo do açazeiro para produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 17 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26), 2002.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep. 52p. (Série Frutas Nativas, 7), 2000.

OLIVEIRA, M.S.P.; LEMOS, M.A.; SANTOS, E.O.; SANTOS, V.F. **Variação fenotípica em acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) para caracteres relacionados à produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa, 209), 1998.

PACHECO-PALENCIA, L.A.; DUNCAN, C.E.; TALCOTT, S.T. Phytochemical composition and thermal stability of two commercial açaí species, *Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*. **Food Chemistry**, 115(4), 1199-1205, 2009.

PACHECO-PALENCIA, L.A.; HAWKEN, P.; TALCOTT, S.T. Juice matrix composition and ascorbic acid fortification effects on the phytochemical, antioxidant and pigment stability of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Food Chemistry**, 105, 28-35, 2007.

PEIXOTO, H.; ROXO, M.; KRSTIN, S; RÖHRIG, T. RICHLING, E.; WINK, M. An anthocyanin-rich extract of açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) increases stress resistance and retards aging-related markers in *Caenorhabditis elegans*. **Journal Agric Food Chem**, 64(6), 1283-1290, 2016.

POZO-INSFRAN, D.D.; BRENES, C.H.; TALCOTT, S.T. Phytochemical composition and pigment stability of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 52, 1539-1545, 2004.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. **Guia prático de manejo de açaizais para produção de frutos**. 2 ed. Macapá: Embrapa Amapá, 2012. 36 p.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. **Manejo de mínimo impacto para produção de frutos em açaizais nativos no estuário amazônico**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 57).

ROCHA, E.; VIANA, V.M. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Açaí) no Seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Forestalis.**, 65, 59-69, 2004.

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDU-FPA, 313 p. 2000.

RUFINO, M.S.M.; JIMENEZ, J.P.; ARRANZ, S.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; OLIVEIRA, M.S.P.; SAURA-CALIXTO, F. Açaí (*Euterpe oleracea*) BRS Pará: A tropical fruit source of antioxidant dietary fiber and high antioxidant capacity oil. **Food Research International**, 44, 2100-2106, 2011.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; JIMENEZ, J.P.; SAURA-CALIXTO, F.; MACINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, 121, 996-1002, 2010.

SANTANA, A.C.; CARVALHO, D.F; MENDES, F.A.T. **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial**. Belém: Banco da Amazônia, 2008. 255 p.: il.

SILVA, S.E.L.; SOUZA, A.G.C.; BERNI, R.F. **O cultivo do açaizeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 29).

TROPICOS. **Euterpe precatoria**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2400762>. Acesso em Jan. 2018.

VIANNA, S.A. 2020. **Euterpe in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 26 mai. 2021.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA FILHO, D.F.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M.J.; FÁVARO, D.I.T.; VASCONCELLOS, M.B.A.; PIMENTEL, S.A.; CARUSO, M.S.F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, 41(4), 545-552, 2011.

Goepertia allouia

Ariá

DOMINGOS RODRIGUES BARROS¹, ELEANO RODRIGUES DA SILVA²

FAMÍLIA: Marantaceae.

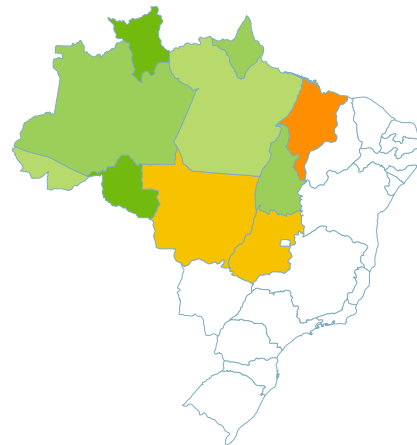
ESPÉCIE: *Goepertia allouia* (Aubl.) Borchs. & S. Suárez.

SINONÍMIA: *Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.; *Maranta allouia* Aubl. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Ariá, cocurito, guinea arrowroot, lerén, sweet corn root, tupinambur, variá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta semi-perene, ereta, rizomatosa e cespitosa, alcançando até 1,5m de altura (Figura 1). O caule possui base envolvente, formando pseudocaules curtos. As folhas são largo-elípticas, de textura cartácea, glabras, distintamente discolores e marcadas pelas nervuras paralelas, de 30-50cm de comprimento, com pecíolos longos e estriados e com pulvino amarelo (Figura 2). As inflorescências são densas, com brácteas verdes e ápices brancos; as flores são brancas, com um estaminódio e ovário trilobular. A floração é rara, ocorrendo em, aproximadamente, 1 a 2% das plantas e, consequentemente, quase não produz frutos e as sementes são inviáveis. As raízes são fibrosas e na ponta de algumas delas, pelo acúmulo de amido, inicia-se a formação das raízes tuberosas que, quando prontas, apresentam formato ovoide ou cilíndrico, medindo de 5 a 15cm de comprimento por 2 a 4cm de diâmetro (Figura 3) (Bueno, 1997; Nunes-Filho, 2010; Devidé, 2013; Kinupp; Lorenzi, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, porém não é endêmica do Brasil (Flora do Brasil, 2018), ocorrendo também em Porto Rico, Antilhas, Guianas, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Brasil, além de introduzida na Índia, Sri Lanka, Malásia, Indonésia e Filipinas (Noda et al., 1992). No Brasil a espécie ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Químico. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

² Eng. Agrônomo. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas



Goepertia allouia

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta de *Goepertia allouia*. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

HABITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e do Cerrado, nas formações florestais Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Planta originária da Amazônia que, devido ao seu elevado nível de aminoácidos essenciais, apresenta qualidade de proteína superior à de muitas outras espécies, em especial, àquelas produtoras de estruturas subterrâneas comestíveis. Podendo ser utilizada para ornamentação, medicina tradicional e, principalmente, na alimentação. A planta produz raízes tuberosas que podem ser consumidas, dentre outras formas, em saladas, purê, caldeirada ou apenas cozida com sal. Conhecida e consumida pelos índios e caboclos da Região Amazônica, as raízes possuem composição nutricional comparada à batata (*Solanum tuberosum* L.), embora a qualidade da proteína do ariá seja muito superior, considerando-se os níveis de aminoácidos essenciais que a compõem.

Teixeira et al. (2016), estudando a farinha da raiz de ariá, encontrou os seguintes teores médios de minerais (mg/100g): Fósforo (91,67), Potássio (861,67), Cálcio (16,00), Magnésio (38,33), Sódio (1,10), Cobre (0,07), Ferro (0,85), Manganês (0,07), zinco (0,36). Com relação à composição nutricional (g/100g) os autores relatam: umidade (11,26), cinza (2,72), lipídeo (0,88), proteína (4,16), fibra total (1,87), carboidratos (81,0), energia (kcal) (388,0). Os teores médios de aminoácidos foram calculados com base no conteúdo de aminoácidos essenciais e no padrão para crianças de 1 a 2 anos de idade, de acordo com as especificações da FAO/WHO/UNU (2007): Fenilalanina + tirosina (0,90), Histidina (0,90), Isoleucina (1,61), Leucina (0,80), Lisina (0,91), Metionina + cisteína (1,11), Treonina (0,41), Triptofano (3,81), Valina (1,71).

Entretanto, apesar do elevado potencial alimentício desta raiz, atualmente o cultivo do ariazeiro não tem expressão econômica, suas raízes são pouco comercializadas, com venda restrita às feiras da agricultura orgânica (Figura 4), por alguns produtores familiares. Geralmente é comercializada em pouca quantidade e, muitas das vezes, com raízes de baixa qualidade. Todavia, o potencial dessa planta é enorme. Em testes de degustação, quando comparada suas raízes com outras estruturas subterrâneas, tem apresentado melhor aceitação. Além disso, devido à presença de aminoácidos essenciais, as raízes são consideradas uma opção para diversificar a alimentação regional, bem como é considerada também uma planta medicinal. Além disso, em função, principalmente, de sua folhagem exuberante, o ariazeiro também pode ser utilizado como ornamental. Ainda, por ser antagônico ao ataque de nematoide de galhas {*Meloidogyne incognita* [Kofoid & White (1919)] Chitwood (1949)} (Bueno, 1997), também é recomendado para integrar sistemas de rotação de cultura.

PARTES USADAS: Raízes tuberosas na alimentação; folhas na medicina popular e também como matéria-prima na fabricação de utensílios que servem como depósito para guardar alimentos e roupas; a planta inteira e as flores têm uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Bueno e Weigel (1981) relataram que o ariazeiro é adaptado à condição tropical (alta temperatura e alta umidade), solos com elevada quantidade de matéria orgânica, boa drenagem e disponibilidade de água. É influenciado, particularmente, pelo sombreamento, ou seja, em condição de menos luz observa-se maior altura de plantas, maior folhagem e menor produção



FIGURA 2 - Detalhes de folhas e flores de *Goepertia allouia*. Fonte: Eleano Rodrigues da Silva

de raízes tuberosas. No ambiente natural a espécie é considerada semi-perene, porém, salienta-se que o ariazeiro pode ser cultivado também nas áreas de várzea, nesse caso, sendo cultivada como planta anual (Bueno, 1997).

Nas condições da Região Norte, a produção de raízes pode variar entre 2 a 12 toneladas por hectare, considerando-se a heterogeneidade das plantas, a distribuição de chuvas e a diversidade de solos (Bueno; Weigel, 1981). Experimentos conduzidos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM-CMZL), as plantas de ariá produziram raízes de até 18cm de comprimento.

FIGURA 3 - Rizomas, raízes e raízes tuberosas



Fonte: Eleano Rodrigues da Silva

Barros et al. (2015) cultivaram plantas de ariazeiro em pneus, empilhados de dois em dois e enfileirados lado a lado, formando fileiras duplas, no espaçamento de 1x1x2m, preenchidos com substrato (terra vegetal + 20L de composto orgânico), sob condição de pleno sol, com aplicação mensal de solução de calda sulfocálcica a 1% e, a cada 2 meses, 100ml de fertiprotetores por jogo de pneus. Os resultados mostraram que nessas condições a colheita pode ser realizada aos 11 meses após o plantio e o tempo médio de arranquio foi reduzido em 75%, em comparação ao cultivo convencional; foi dispendido menor esforço físico dos trabalhadores durante a colheita e com pouca ou nenhuma perda de raízes. A produtividade média foi de 1,84kg por cova e, mesmo as raízes imaturas, apresentaram tamanhos acima de 10cm.

Existem alguns relatos na literatura que afirmam que o ariazeiro pode ser cultivado em sistemas silviculturais. Entretanto, em todos os estudos conduzidos pela equipe técnica do IFAM-CMZL, os resultados não permitem afirmar o mesmo, uma vez que foi observado que quanto menos sol, mais folhagem e menos raízes.

Com relação aos aspectos fitossanitários, tanto nos estudos efetuados no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) quanto naqueles do IFAM-CMZL, os cultivos de ariazeiro não têm apresentado danos econômicos devido ao ataque de pragas e doenças.

De forma geral, o cultivo do ariazeiro tem apresentado alguns aspectos negativos que necessitam atenção, sendo que os mesmos são descritos em vários estudos e por muitos autores: ciclo longo, baixa produtividade e longo tempo para cozimento das raízes. Salienta-se que a maior qualidade e o maior tamanho das raízes já descrita para esta espécie (raízes de 18cm em 11 meses de cultivo) fora conseguida a um elevado custo de produção, considerando-se, essencialmente, o valor comercial do litro do fertiprotetor e do quilograma de composto orgânico.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por meio de rizoma. Tem-se observado que o tamanho e, conseqüentemente, o peso dos rizomas influenciam na propagação do ariazeiro. Alguns estudos relatam que a imersão do rizoma em água a 48°C, por dez minutos, antes do plantio, aumenta o percentual de brotação em 24%.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em estudo conduzido no IFAM-CMZL, Barros et al. (dados não publicado), afirmam que o cultivo de ariazeiro em pneus (Figura 5) limita-se a agricultura urbana e periurbana, principalmente por apresentar alto custo de produção, embora se tenha observado uma produtividade média de 3,2kg de raízes comerciais por jogo de pneu por ciclo. Assim sendo, trabalhou-se em camalhões que, com a técnica da colheita com alavanca, produziu resultados excelentes e bom, quando comparado aos sistemas de cultivo convencional e em pneus, respectivamente.

FIGURA 4 - Raízes beneficiadas e comercializadas em feiras livres na Região Norte



Fonte: Afonso Rabelo COBIO/INPA

Atualmente, outros trabalhos têm sido realizados visando diminuir o ciclo produtivo. Com relação a produção de raízes, os estudos têm focado em aumentar o tamanho/peso, melhorar a qualidade e aumentar a produtividade. Já com relação ao sistema de cultivo, o foco principal é reduzir o custo de produção. Para tanto, fez-se comparações entre os 3 sistemas de cultivos pesquisados no Campus do IFAM-CMZL (Tabela 1), objetivando definir os melhores resultados para serem repassados para os produtores. Salienta-se que em locais mais afastados dos centros urbanos, recomenda-se o cultivo do ariazeiro em camalhões.

TABELA 1. Comparação de sistemas de produção (maior ou menor) e avaliação das descrições (vantagem ou desvantagem)

Item	Descrição	SISTEMAS DE CULTIVO					
		Tradicional		Camalhão		Em pneu	
01	Custo operacional ¹	<	V	>	D	>	D+
02	Dependência de insumos externos ²	<	V	>	D	>	D+
03	Necessidade irrigação	<	V	>	D	>	D+
04	Mão-de-obra	>	D	>	V	<	V+
05	Produtividade	<	D	>	V	>	V+
06	Perda de raízes / colheita	>	D	<	V	< ³	V+
07	Qualidade das raízes	<	D	>	V	>	V+
08	Danos na colheita	>	D	<	V	< ⁴	V+
09	Gasto de energia física / colheita	>	D	<	V	<	V+
10	Tempo de colheita ⁵	>	D	<	V	<	V+

¹Refere-se, principalmente, à aquisição e transporte dos pneus, porém, esse custo só ocorre na primeira vez, quando da implantação do cultivo. ²Além dos pneus, há a dependência de substrato para enchimento dos pneus. ³Em pneus não há perdas. ⁴Em pneus não há dados. ⁵Em pneus a redução do tempo de colheita em relação ao cultivo tradicional chega a 75%. > - Maior; < - Menor. V - Vantagem; V+ - Maior vantagem. D - Desvantagem; D+ - Maior desvantagem. Fonte: Dos autores

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: No Brasil a espécie ainda não foi avaliada oficialmente quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018).

De acordo com Bueno e Weigel (1981), no Brasil, na década de 1980, quando apenas as populações indígenas ainda cultivavam o ariá, a espécie apresentou grande risco de ameaça. Embora os cultivos tenham sido retomados, atualmente não se dispõe de dados sobre a real situação de conservação desta espécie no Brasil. Assim, a agricultura familiar e as comunidades indígenas parecem ser uma alternativa bastante viável para a conservação dessa espécie. Também é importante mencionar a importância dos estudos desenvolvidos pelo INPA e IFAM-CMZL, bem como de outras instituições, que também podem contribuir para o resgate do cultivo dessa planta e, possivelmente, na formação de bancos de germoplasma visando o melhoramento genético.

O ariazeiro é conhecido e cultivado também em outros países. Em Cuba, por exemplo, a espécie quase foi extinta devido ao abandono dos cultivos, tendo sido considerada sob forte risco de erosão genética naquele País. Entretanto, com a retomada dos cultivos no fi-

nal de década de 1990, o ariazeiro vem se restabelecendo e, aos poucos, suas raízes estão sendo reincorporadas à alimentação de assentamentos rurais da província de Santiago de Cuba (Manzano et al., 1999).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Noda et al. (1992) afirmam que o ariazeiro foi distribuído para vários lugares do mundo e tem sido bem aceito. Porém, não se tornou cultivo importante em nenhum lugar. Na Amazônia brasileira, o crescente abandono parece ter sido causado, principalmente, por dois fatores: a) longo ciclo vegetativo da cultura (10 a 12 meses); b) substituição dessa raiz na dieta de pequenos produtores rurais por outros tipos de alimentos (batata-doce, carás, pães e biscoitos de trigo). Atualmente, mesmo onde seu cultivo é milenar, o ariazeiro é plantado apenas em agricultura de subsistência, praticada por agricultores tradicionais e populações indígenas. Em estudos no IFAM-CMZL tem-se observado que dois outros fatores contribuem para o abandono do cultivo do ariazeiro, que são: a) longo tempo de cozimento das raízes, em torno de 40 minutos em panela com tampa e de 15 minutos em panela de pressão; e b) baixa produtividade (1,350 kg/touceira).

FIGURA 5 - Cultivo de ariá em pneus (fileiras simples). Fonte: Eleano Rodrigues da Silva



Ainda nos dias atuais o cultivo de ariá é raro. Souza e Noda (2001) estudando o cultivo de ariazeiros em áreas de agricultura familiar nas várzeas do rio Solimões/AM, encontraram a espécie presente em apenas 12% da área pesquisada. Robert et al. (2012), avaliando a agrobiodiversidade em roçados da agricultura Mebêngôkre-Kayapó, encontraram apenas uma ocorrência de ariá (*kê*) em Moirakarakô, o que diverge de outros trabalhos de décadas atrás, citados pelos mesmos autores, que descrevem que essa planta era cultivada em todas as roças ou na maioria delas.

Mas, apesar disso tudo, é importante reforçar que, devido especialmente às características nutricionais de suas raízes, ao potencial paisagístico e sua resistência a pragas e doenças, o ariazeiro pode vir a ser uma das plantas a compor a diversidade vegetal e alimentar nos jardins comestíveis (agricultura urbana e periurbana), da agricultura familiar e da agricultura orgânica.

Também é promissor o cultivo de ariá em pneus, pois dessa forma se pode cultivar até em áreas construídas, degradadas, asfaltadas, podendo fomentar o cultivo em áreas urbanas, estimulando, assim, a reciclagem de pneus. Além disso, se associada à técnica de artes em pneus, pode ser utilizado para fins ornamentais.

REFERÊNCIAS

- BARROS, D.R.; SILVA, E.R.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S.; AYRES, M.I.C.; COIMBRA, A.B. Aumento da produtividade e da qualidade das raízes de ariá (*Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.) cultivado em pneus. **Resumos** do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia – Belém/PA, set/out, 2015.
- BUENO, C.R. Ariá (*Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.). In: CARDOSO, M.O. **Hortaliças não convencionais da Amazônia**. Brasília – DF, Brasil: Embrapa – SPI, Manaus: Embrapa – CPAA, 1997.
- BUENO, C.R.; WEIGEL, P. Brotação e desenvolvimento inicial de rizomas de ariá (*Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.). **Acta Amazonica**, 11(2), 407-409, 1981.
- DEVIDE, A.C.P. **Culturas anuais para sistemas agroflorestais com guanandi em várzea e terraço fluvial**. 2013. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- FLORA DO BRASIL. **Goepertia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB138097>>. Acesso em: 15 Jun. 2018.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014.
- MANZANO, A.R.; NODALS, A.R.; FERNÁNDEZ, S.Q. **Caracterización de germoplasma y mejoramiento participativo em espécies de raízes y tubérculos alimentícios tropicales y em Musáceas**. Simposio Internacional y Talleres sobre Fitomejoramiento Participativo (FMP) en América Latina y el Caribe: Un Intercambio de Experiencias (1999, Quito,

Ecuador). Fitomejoramiento participativo en América Latina y el Caribe: Memorias de un simposio internacional. 2000. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Programa de Investigación Participativa y Análisis del Género del GCIAI, Cali, CO. 1 CD.

NODA, H.; BUENO, C.R.; SILVA FILHO, D.F. La agricultura amazónica y caribenha: Lerén (*Calathea allouia*). in: BERMEJO, J.E.H.; LEON, J. **Cultivos Marginados - otra perspectiva de 1942**. Colección FAO: Producción y protección vegetal, N 26. 1992.

NUNES-FILHO, E.P. **Condições ecológicas de ocupação humana na região do Amapari no período pré-colonial**. 2010. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém.

ROBERT, P.; GARCÉS, C.L.; LAQUES, Anne-Elisabeth; COELHO-FERREIRA, M. A beleza das roças: agrobiodiversidade Mebêngôkre-Kayapó em tempos de globalização. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, 7(2), 339-369, 2012.

SOUZA, D.S.; NODA, S.N. Localização e ocorrência cultural do cultivo de ariá (*Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.) nas áreas de agricultura familiar. I Encontro de etnobiologia e etnoecologia da região Norte. **Anais**. Manaus – AM, Brasil. 5 a 8 de dezembro de 2001.

TEIXEIRA, L.S.; MARTIM, S.R.; SILVA, L.S.C.; KINUPP, V.F.; TEIXEIRA, M.F.S.; PORTO A.L.F. Efficiency of Amazonian tubers flours in modulating gut microbiota of male rats. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, 38(2016), 1-6, 2016.

Herrania mariae

Cacau-carambola



VALDELY FERREIRA KINUPP¹, LÍDIO CORADIN²

FAMÍLIA: Malvaceae.

ESPÉCIE: *Herrania mariae* (Mart.) Decne. ex Goudot.

SINONÍMIA: *Herrania cuatrecasiana* García-Barr.

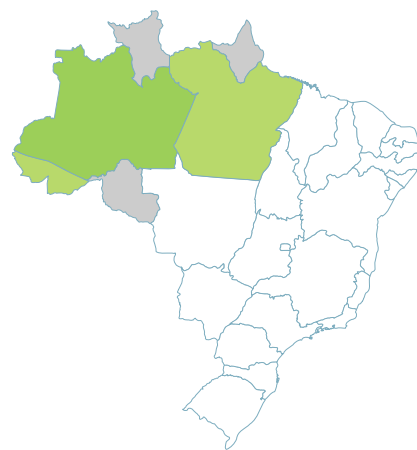
NOMES POPULARES: Cacau-bravo, cacau-carambola, cacau-jacaré, cacau-quadrado, ca-caurana, cacauí.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de porte pequeno, perenifólia, com tronco ereto, fino, esguio, e quase sem ramificações, com 3 a 5m de altura (Figura 1). Folhas compostas digitadas, longo-pecioladas, com até 48cm de comprimento, com 6 a 9 folíolos (sendo 7 o mais comum), papiráceos, recoberto por pubescência estrelada esparsa na face inferior, de 30 a 45cm de comprimento. Inflorescências com formato de fascículos caulinares, formados na base do tronco, com média de 10 a 15 flores, de pétalas róseo-avermelhadas (Figura 2), muito vistosas e lígulas muito longas (7,5-10cm de comprimento), de coloração branco-creme. Os frutos têm formato elíptico-ovoides ou fusiformes, de casca amarelo-esverdeada, mesmo na maturação, de 8 a 10cm de comprimento, providos de 10 quinas longitudinais, coriáceas (Figuras 3 e 4). As sementes, em número aproximado de 40, são envoltas em uma polpa branca de sabor agradável (Kinupp; Lorenzi, 2014; Lorenzi et al., 2015).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Herrania mariae* é uma espécie nativa do Brasil, porém não endêmica, com ocorrência restrita ao Oeste da Região Norte, nos estados do Acre, Amazonas e Pará (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018; Colli-Silva; Fernandes-Júnior, 2020).

HÁBITAT: A espécie habita o domínio fitogeográfico do Bioma Amazônia, nos tipos de vegetação Campo de Várzea e Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2018). Ocorre com muita frequência na várzea do rio Solimões, especialmente na região de Tefé (Kinupp; Lorenzi, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos de cacau-carambola são consumidos in natura (polpa) ou na forma de suco. As sementes e a polpa trituradas se



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Biólogo. Instituto Federal da Amazônia

² Eng. Agrônomo. Consultor. Ministério do Meio Ambiente

tornam matéria-prima para a produção de geleias (Lorenzi et al., 2015). A polpa possui sabor levemente ácido, sendo ideal para o consumo in natura, um pouco antes da completa maturação dos frutos. As sementes (castanhas) podem ser consumidas após algum preparo culinário (Kinupp; Lorenzi, 2014). Eventualmente, as sementes são misturadas às do cacau para a produção de chocolate, pois o aroma e a gordura possuem semelhança com a manteiga de cacau (UTS, 2018). As sementes torradas são bem amargas, um indicativo de altos teores de compostos fenólicos. Conforme Escrivá (2002) as sementes possuem 52,5% de gordura. É uma espécie pouco conhecida e negligenciada. Segundo Kinupp; Lorenzi (2014) a espécie tem grande potencial, podendo ser desenvolvidos diversos pratos culinários. A polpa deixada de molho na água produz grande quantidade de mucilagem cristalina e, certamente, pode ser utilizada como espessante alimentar e, também, como alimento funcional.

Apresenta potencial de uso como planta ornamental, sendo cultivada na região Amazônica em jardins à beira de muros. A espécie chama a atenção pelas suas belas flores vermelho brilhantes (Secco et al., 2016).

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta de *Herrania mariae*



Fonte: Trade Winds Fruits

FIGURA 2 - Detalhes de flores de *Herrania mariaae*



Fonte: Wikipedia

PARTES USADAS: Frutos in natura (polpa) e sementes e polpa para produção de geleias. A planta inteira, por suas flores vistosas, tem importância ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie é cultivada em pequenos quintais na Região Norte. Em outras regiões do Brasil é apenas, ocasionalmente, cultivada por colecionadores de frutas (Lorenzi et al., 2015). A espécie se adapta a diferentes tipos de solo, mas prefere aqueles de florestas tropicais e em elevações acima de 100m. Em alguns locais é possível observar o crescimento das plantas em áreas sujeitas a inundações por vários meses do ano (UTS, 2018).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Escrivá (2002) avaliou as gorduras de diversas espécies do gênero *Theobroma* e de *Herrania mariaae*. O estudo mostrou que a gordura presente nas sementes de *H. mariaae* apresenta similaridade com aquela encontrada nas

sementes de cacau (*Theobroma cacao*). A análise da curva de sólidos mostrou que a gordura de *H. mariae* é resistente ao calor e tem ponto de fusão muito próximo à gordura do cacau, além de consistência considerada mais macia. Entretanto, não é adequada para a produção de chocolate por ser muito líquida e possuir altos teores de ácidos graxos insaturados, principalmente ácido linoleico.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Planta ainda não avaliada quanto ao risco de extinção (Flora do Brasil, 2018). Embora a espécie não apresente indícios de ameaça, Secco et al. (2016) relata que as populações naturais de *H. mariae* estão suscetíveis ao desmatamento e às queimadas de grandes áreas, sendo importante o desenvolvimento de ações para o monitoramento da espécie em suas áreas de ocorrência natural.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Espécie apresenta bom potencial para aproveitamento econômico, tanto para uso alimentício quanto ornamental. Entretanto, são escassas as informações disponíveis sobre esta espécie, incluindo informações básicas, tanto de botânica quanto de aspectos agrônômicos, que possam permitir um cultivo mínimo para a produção de frutos ou manejo de plantas nativas. Desta forma, é importante a realização de estudos básicos de botânica (morfologia, fenologia, diversidade genética) e agrônômicos (produção de sementes e mudas, manejo, tratamentos culturais, bem como estudos sobre a composição nutricional e o aproveitamento alimentar integral dos frutos. Kinupp; Lorenzi (2014) recomendam a condução de novos estudos agrônômicos e químicos, além de gastronômicos.

Estudos demonstraram que a gordura das sementes de *H. mariae* é rica em ácidos graxos insaturados, sendo recomendável a continuação das investigações físico-químicas, de modo a viabilizar o seu aproveitamento na indústria de óleos, gorduras vegetais e produtos alimentícios nutracêuticos.

FIGURA 3 - Planta de *Herrania mariae*, com detalhes de frutos



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

FIGURA 4 - Frutos de *Herrania mariae*, com detalhe de sementes



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

REFERÊNCIAS

COLLI-SILVA, M.; FERNANDES-JÚNIOR, A.J. 2020. **Herrania in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23553>>. Acesso em: 26 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Herrania in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23553>>. Acesso em: 21 Mar. 2018.

KINUPP, V.F; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo. 768p. 2014.

LORENZI, H.; LACERDA, M.T.C.; BACHER, L.B. **Frutas no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2015. P. 318.

SECCO, R.S.; ROSÁRIO, A.S.; PRAIA, T.S. New records and taxonomic notes of *Herrania mariae* (Malvaceae) from the brazilian amazon. **Pesquisas**, 69, 7-12, 2016.

UTS - Useful Tropical Plants Database. **Herrania mariae**. Disponível em <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Herrania+mariae>. Acesso em mar. 2018.

Limnocharis flava

Mureré

JULCÉIA CAMILLO¹, LIDIO CORADIN², VALDELY FERREIRA KINUPP³

FAMÍLIA: Alismataceae.

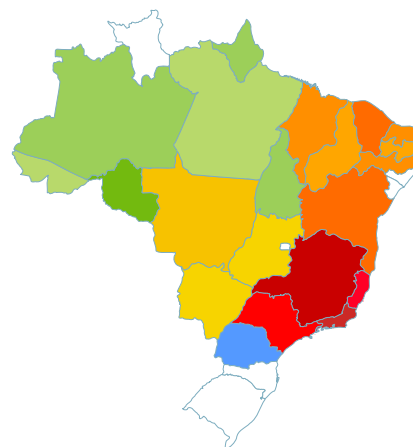
ESPÉCIE: *Limnocharis flava* (L.) Buchenau.

SINONÍMIA: *Alisma flavum* L.; *Damasonium flavum* (L.) Mill.; *Damasonium maximum* Burm. ex Steud.; *Limnocharis emarginata* Humb. & Bonpl.; *Limnocharis flava* var. *indica* Buchenau; *Limnocharis plumieri* Rich. (Matias, 2018).

NOMES POPULARES: Aguapé, camalote, couve-d'água, golfe, mureré, mureru. Em inglês é conhecida como yellow bur-head, yellow velvetleaf, berek, bora e, em espanhol, lírio amarillo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta perene, aquática, cespitosa, acaule, herbácea, ereta, rizomatosa e estolonífera, com altura entre 28 a 70cm, glabras (Figura 1). Rizomas trígono, com 0,5-4,5cm de diâmetro. Folhas aveludadas, elípticas a obovadas, 10,5-18,5cm de comprimento e 5,7-12cm de largura; ápice retuso a arredondado, levemente mucronulado; base aguda a levemente cordada; 9-14 nervadas, dispostas verticalmente no ápice de um longo pecíolo. Pecíolo 16-40cm de comprimento, 0,4-0,6mm de diâmetro; bainha com 9-27cm de comprimento. Escapos florais maiores que os pecíolos, inflados, medindo entre 13-50cm de altura; pedicelo floral com 2-4cm de comprimento; sépalas com 1,3-1,5cm de comprimento e 1,2-1,3cm de largura; sem pétalas. As flores são vistosas e amarelas, dispostas em pequenos grupos no ápice de longo escapo floral, na mesma altura da folhagem (Figura 2). Apresentam, em média, 30 estames com numerosos estaminódios, ápice bidentado; carpelos em número de 16-18 e, em média, 8mm de comprimento. Fruto tipo aquênio, globosos deiscentes, medindo 0,9-1,4cm de comprimento e 6-8mm de largura; sementes numerosas, 1-1,4mm de comprimento, disseminadas pela água (Matias; Sousa, 2011), (Kinupp; Lorenzi, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, com ocorrência registrada desde o México até o sul da América do Sul (Matias; Sousa, 2011). No Brasil ocorre, conforme Mapa 1, nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Eng. Agrônomo. Consultor. Ministério do Meio Ambiente

³ Biólogo. Instituto Federal da Amazônia

FIGURA 1 - Planta de *Limnocharis flava* em ambiente natural



Fonte: Julcéia Camillo

Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Mapa 1) (Matias, 2018).

HABITAT: É planta típica de ambientes alagados e brejosos (vegetação aquática) nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Matias, 2018). As populações ocorrem, frequentemente, em alagados permanentes nas margens de estradas ou em lagoas temporárias, com solos ricos em matéria orgânica (Matias; Sousa, 2011) (Figura 3).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso alimentício e paisagístico. Embora no Brasil a espécie seja pouco conhecida como planta alimentícia, suas flores e folhas são muito apreciadas na culinária do sudoeste asiático, onde essa espécie é muito comum em vários países da região. Na Índia, Vietnã, Laos, Cambodja, Malásia e Indonésia as folhas e pecíolos jovens são consumidos refogados, em sopas, molhos, pratos com curry ou como substituto do espinafre. Os botões florais jovens, por exemplo, podem ser consumidos frescos e cobertos por molhos apimentados, em pratos típicos regionais. Nestes países as plantas são comercializadas, ainda jovens, in natura e em pequenos maços, em feiras e mercados locais (Lim, 2014).

Segundo Kinupp; Lorenzi (2014) as folhas, especialmente folhas jovens, os pecíolos tenros, os botões florais e as inflorescências e seus pedúnculos (Figura 4) podem ser utilizadas para o preparo de vários pratos, a exemplo de cozidos, refogados, ensopados, fritos, além de preparados com feijão e/ou com arroz. Podem também ser misturados com outras verduras e legumes. Tem grande potencial para o extrativismo e cultivo em países tropicais, podendo, inclusive, substituir a couve, endívia e espinafres (folhas) e a couve-flor e os brócolos (botões e inflorescências). Conforme esses autores, *L. flava* tem a grande vantagem de ser cultivada em áreas alagadiças e apresentar grande resiliência.

Com relação à composição química e nutricional, Rusydi (2014) relata que as folhas frescas contêm grande quantidade de água (91,76%) e, após a secagem, apresentam 12,4% de cinzas, 7,95% de gorduras, 22,96% de proteínas, 11,93% de fibras e 219µg/g de carotenoides totais. Já os caules frescos contêm 95,33% de água e, após a secagem, a matéria seca apresenta 16,38% de cinzas, 5,62% de gorduras, 13,23% de proteína, 16,12% de fibras a 16,12% e 92,99 µg/g de carotenoides totais.

As folhas e flores também têm potencial forrageiro, especialmente, na alimentação de porcos e na produção de ração para peixes (Lim, 2014; Rusydi, 2014), além do uso na alimentação de bovinos (Kinupp; Lorenzi, 2014). Na Amazônia, *L. flava* é um dos alimentos do peixe-boi (Guterrez-Pazin et al., 2013).

FIGURA 2 - Detalhes de botões florais e flor de *Limnocharis flava*



Fonte: Julcía Camillo

No paisagismo esta espécie é cultivada nas laterais ou dentro de espelhos d'água, cascatas, córregos e lagos ornamentais. Em algumas regiões é comercializada como flor de corte. Tem folhagem resistente e delicadas flores amarelo-claras, que formam um belo conjunto ornamental. As flores são melíferas.

PARTES USADAS: As folhas, especialmente jovens, os pecíolos tenros, os botões florais e as inflorescências e seus pedúnculos como alimento humano e animal; as flores são melíferas; a planta inteira tem uso no paisagismo e na recuperação de áreas degradadas (fitorremediação).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Prefere climas mais quentes, embora se adapte também em regiões mais frias. Deve ser cultivada associada à presença de água, em lagos ou brejos de pouca profundidade, em ambientes a pleno sol ou meia sombra. No Brasil, a espécie floresce o ano todo, porém, com mais intensidade entre os meses de agosto a março. A espécie é considerada perene, mas, em alguns locais, tem comportamento anual (Wanderley et al., 2002)

Com relação à fenologia, as flores abrem pela manhã e fecham depois de algumas horas. Após a antese, as sépalas aumentam e envolvem o fruto, enquanto as pétalas se tornam uma massa viscosa. Quando maduros, os carpelos dos frutos caem na água onde soltam as sementes, que afundam imediatamente. A inflorescência invertida permanece sobre a superfície da água e, frequentemente, pode produzir brotações e regenerar uma nova planta. A espécie apresenta diversos mecanismos de dispersão, embora o mais comum seja a hidrocoria (CABI, 2018).

Limnocharis flava apresenta potencial invasivo, sendo recomendável seu cultivo em locais que permitam a contenção das plantas, a fim de evitar o alastramento para áreas não desejadas. A espécie foi introduzida como planta ornamental em vários países da Oceania, entre eles a Austrália, onde foi identificada em 2001. Desde então, é considerada uma planta invasora de arrozais irrigados e canais de irrigação, inclusive na Indonésia, Malásia, Sri Lanka e Índia, onde é alvo de programas de controle e erradicação (Brooks et al., 2008).

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas pode ser efetuada por meio de sementes ou por divisão de touceira, em qualquer época do ano. A espécie é grande produtora de sementes, com capacidade para produzir até 1.000.000 de sementes por ano (CABI, 2018). As plantas são muito vigorosas e podem ser reproduzidas, tanto por sementes quanto por meios vegetativos (rizomas e estolões), além dos afilhos (brotos) das infrutescências.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos mostraram que esta espécie apresenta grande potencial para uso na fitorremediação, uma vez que seus rizomas funcionam como um sistema de filtragem e conseguem retirar metais pesados da água, especialmente, em áreas contaminadas pela mineração (Abhilash et al., 2009). Marrugo-Negrete et al. (2017) avaliaram o potencial de *Limnocharis flava* na fitorremediação de água contaminada com mercúrio (Hg) em áreas de mineração de ouro. O resultado do estudo mostrou que a taxa contínua de remoção de Hg do lençol freático em áreas com presença de *L. flava* foi nove vezes maior do que aquele observado em outras áreas onde a espécie não estava

presente. A redução das concentrações de Hg da água foi de aproximadamente 90%, evidenciando o grande potencial da espécie para uso na recuperação de áreas degradadas pela atividade de mineração.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao risco de ameaça (Matias, 2018). A espécie apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, sendo considerada, em alguns locais, planta invasora, o que permite inferir que não existem, até o presente, graves ameaças a existência da espécie na natureza. Sua ampla distribuição permite inferir que populações da espécie estejam presentes também em Unidades de Conservação, o que assegura a longevidade da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Esta espécie é um exemplo típico de como o Brasil não aproveita o potencial de sua biodiversidade. *L. flava*, apesar de ser nativa da Amazônia, é pouco conhecida como planta alimentícia no Brasil. Existem, entretanto, diversos estudos mencionando o amplo uso da espécie na alimentação da Oceania, onde a espécie é considerada introduzida. Assim como outras alismatáceas conhecidas e cultivadas no Brasil, caso do chapéu-de-couro (*Echinodorus* spp.), o mureré apresenta facilidade de propagação e cultivo, o que é uma grande vantagem na ampliação do seu uso econômico, tanto como planta alimentícia quanto ornamental. Com relação ao seu potencial invasivo, alguns cuidados simples, como o cultivo em faixas de contenção, podem amenizar o problema.

Embora a espécie seja conhecida no setor de plantas ornamentais, as informações agronômicas existentes são baseadas em observações empíricas ou, quando manejadas, as ações são baseadas no cultivo de espécies afins. Desta forma, recomenda-se realizar estudos agronômicos voltados à propagação, manejo, aproveitamento integral da planta, colheita, pós-colheita e aproveitamento alimentar da planta.



FIGURA 3 - População natural de *Limnocharis flava* em brejo. Fonte: Julcécia Camillo

FIGURA 4 - Detalhes de botões florais, flores, pedúnculos e folhas de *Limnocharis flava* utilizados na alimentação



Fonte: Julcéia Camillo

Com relação às qualidades nutricionais, até o presente não existem estudos da espécie no Brasil, bem como quaisquer informações sobre suas propriedades medicinais, conforme relatado em alguns estudos etnobotânicos. Recomenda-se, então, a realização de estudos nutricionais e fitoquímicos, de modo que possamos melhor entender as propriedades funcionais da planta, bem como possíveis novos usos econômicos.

REFERÊNCIAS

ABHILASH, P.C.; PANDEY, V.C.; SRIVASTAVA, P.; RAKESH, P.S.; CHANDRAN, S.; SINGH, N.; THOMAS, A.P. Phytofiltration of cadmium from water by *Limnocharis flava* (L.) Buchenau grown in free-floating culture system. **Journal of hazardous materials**, 170(2-3), 791-797, 2009.

BROOKS, S.J.; WEBER, J.M.; SETTER, S.D.; AKACICH, B.A. Seed production and maturation of *Limnocharis flava* (L.) Buchenau in the field and glasshouse. In **Sixteenth Australian Weeds Conference**, pp. 180-182, 2008.

CABI - Invasive Species Compendium. ***Limnocharis flava* (yellow bur-head)**. Disponível em <https://www.cabi.org/isc/datasheet/30804>. Acesso em mar. 2018.

GUTERRES-PAZIN, M.G.; PAZIN, V.F.V.; ROSAS, F.C.W.; MARMONTEL, M. Plants with toxic principles eaten by the Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*) (Mammalia, Sirenia). **Scientific Magazine**, 9(1), 61-66, 2013.

LIM, T.K. *Limnocharis flava*. **Edible Medicinal and Non Medicinal Plants**. Springer Netherlands. pp. 232-235, 2014.

MARRUGO-NEGRETE, J.; ENAMORADO-MONTES, G.; DURANGO-HERNÁNDEZ, J.; PINEDO-HERNÁNDEZ, J.; DÍEZ, S. Removal of mercury from gold mine effluents using *Limnocharis flava* in constructed wetlands. **Chemosphere**, 167, 188-192, 2017.

MATIAS, L.Q.; SOUSA, D.J.M. Alismataceae no estado do Ceará, Brasil. **Rodriguésia**, 62(4), 887-900, 2011.

MATIAS, L.Q. **Alismataceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8610>>. Acesso em: 21 Mar. 2018.

RUSYDI, R. Potential of yellow velvetleaf (*Limnocharis flava*) as protein source for fish feed. **Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal**, 1(1), 2014.

WANDERLEY, M.G.; SHEPERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. (Coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP: HUCITEC, 2002.

Matisia cordata

Sapota

JULCÉIA CAMILLO¹, ARIEL DE ANDRADE MOLINA²

FAMÍLIA: Malvaceae.

ESPÉCIE: *Matisia cordata* Kunth.

SINONÍMIA: *Quararibea cordata* (Bonpl.) Vischer (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Chupa-chupa, sapota, sapota-do-peru, sapota-do-solimões (Lorenzi et al., 2015). Em espanhol é chamada de mame colorado, sapote ou zapote e, em inglês, south American zapote.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 15 a 30m de altura, mas pode atingir até 40m em condições naturais. Possui folhas cordiformes concentradas no ápice dos ramos, com 30 a 40cm de comprimento nos ramos estéreis e muito menores nos ramos floríferos, pecíolo alongado, medindo, em média, 20cm de comprimento (Figura 1). Flores amarelas, caulifloras, solitárias ou em pequenos grupos ao longo dos ramos mais grossos. Os frutos são bagas arredondadas ou ovoides (Figura 2), grandes, com seu peso variando entre 250g a 1,2kg, de coloração entre o verde escuro e o marrom. A polpa do fruto é densa, succulenta, alaranjada e um pouco fibrosa (Figura 3). Cada fruto contém de uma até cinco sementes (Rabelo, 2012; Kinupp, 2014; Lorenzi et al., 2015).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, sendo encontrada também na Colômbia, Peru, Equador e Venezuela (Alegría et al., 2007). No Brasil tem ocorrência na Região Norte (Amazonas, Pará, Rondônia) e Sudeste (Rio de Janeiro) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2018; Ferreira, 2020).

HÁBITAT: *Matisia cordata* habita o domínio fitogeográfico da Amazônia, em formações florestais, especialmente em Área Antrópica e Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos possuem polpa alaranjada e muito saborosa, com aroma suave e sabor adocicado, que lembra um pouco a manga (Lorenzi et al., 2015). Os frutos são comercializados em feiras regionais amazônicas (Figura 4) e são consumidos in natura ou processados na forma de polpa para sucos. A polpa dos frutos apresenta grande potencial industrial,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Agroecologista. Associação Comunitária CSA Brasil

seja na produção de polpa congelada para sucos e refrescos, ou geleias, marmeladas, compotas e sorvetes. A polpa também pode ser utilizada como flavorizantes em iogurtes e outras bebidas lácteas. As sementes contêm entre 3,5-5% de óleo, com potencial para uso na alimentação (Alegría et al., 2007). Segundo Kinupp (2014), as sementes podem ser torradas para serem servidas como petiscos ou reduzidas a farinha. Se consumidas desta forma, as sementes embora um pouco duras, são saborosas. Entretanto, pouco se sabe sobre as características bromatológicas, fitoquímicas e toxicológicas das sementes, carecendo de estudos mais aprofundados.

Com relação ao valor nutricional, cada 100g de polpa dos frutos (Figura 5) apresenta 1,06% de proteína, entre 0,53-0,99% de fibras e valor calórico entre 44,22 a 47,46 cal. A amêndoa, rica em ácidos graxos, apresenta 3,68% de proteínas, entre 0,55-0,72% de fibras e valor calórico dentre 238-247 cal. (Alegría et al., 2007). A polpa possui grande concentração de compostos antioxidantes e seu aroma é determinado pela presença de 21 compostos voláteis, sendo majoritários o D-limoneno (33,32%), p-cimeno (22,83%) e p-isopropenil tolueno (16,07%) (Cisneros-Dionísio, 2013).

Braga et al. (2003) avaliaram as características do fruto maduro de sapota, determinando as suas características físicas e físico-químicas. Os resultados mostraram que o peso dos frutos varia entre 373 a 1.088g com 30,7% a 40,5% de rendimento de polpa. A polpa apresenta, em média, 12,06% de sólidos solúveis totais, 0,064% de acidez total titulável,

FIGURA 1 - Aspecto da copa de *Matisia cordata*



Fonte: Wikipedia

FIGURA 2 - Frutos imaturos de *Matisia cordata*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

84,04% de umidade, 6,92% de proteínas, 1,38% de lipídios, 4,28% de cinzas, 3,66% de carboidratos e 1612,53 UI de vitamina A, além de elevado conteúdo de minerais na casca. Estes resultados permitem classificar a sapota como fruto de elevado valor nutricional e altamente recomendado para o consumo.

As sementes, com aproximadamente 7% de umidade, rendem, em média, 9,2% de óleo após extração com solvente. Conforme o tipo de solvente utilizado, o óleo pode conter maior quantidade de ácido araquidônico (54,9%) ou ácido linolelaídico (58,06%). A vida útil do óleo é de 3 a 4 meses e o índice de iodo é próximo de 81cg de I_2/g (Almeyda; Barboza, 2016).

Estudos realizados por Alegría et al. (2007) evidenciam o alto potencial industrial desta fruta e suas múltiplas formas de aproveitamento. Das três grandes frações do fruto (polpa, casca e semente), a polpa é a mais representativa (45-60% do peso do fruto), sendo abundante em água e açúcares e uma excelente fonte de fibras. A casca possui alto teor de umidade e fibras; tanto a polpa quanto a amêndoa são ricas em lipídios, minerais e carboidratos; o tegumento apresenta elevada quantidade de cinzas e carboidratos. A amêndoa e o tegumento são importantes fontes de óleos vegetais brutos e a torta resultante poderia ser

empregada na formulação de ração animal e na alimentação humana. As cascas dos frutos possuem potencial para a produção de painéis fibrosos e na extração de óleo com boas propriedades para a indústria cosmética e de alimentos funcionais.

O tronco fornece madeira leve e as cascas podem ser usadas para a produção de aglomerados e de papel artesanal (Suàrez; Hoyos, 2009).

PARTES USADAS: Frutos como alimento; as sementes para produção de óleo; o tronco fornece madeira leve; as cascas do tronco podem ser usadas na produção de painéis aglomerados; os resíduos resultantes da prensagem do óleo (amêndoa e tegumento) podem ser usados na alimentação animal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie cresce espontaneamente na região amazônica, onde é também cultivada em quintais e roçados. Embora a espécie seja considerada resistente e com boa adaptação ao cultivo, tem sido relatada a ocorrência de mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.), conforme reportado por Tuesta (2008) para as condições de cultivo do Peru. Em condições de ocorrência natural na região Norte, floresce entre os meses de setembro a novembro e a maturação dos frutos ocorre de fevereiro a maio (Yuyama et al., 2013; Lorenzi et al., 2015). É uma planta que naturalmente apresenta interações com fungos micorrízicos, que ajudam na manutenção geral da biota do solo e biodisponibilização de nutrientes, caso do fósforo (Ted, 1980).

PROPAGAÇÃO: A propagação pode ser efetuada por sementes ou, mais facilmente, por meio de estaquia e enxertia. Clement (1980) relata que dentre as técnicas de propagação vegetativa testadas para *M. cordata* (borbulhia e garfagem), a garfagem foi a que respondeu mais favoravelmente, sendo que a garfagem lateral mostrou-se significativamente melhor (80%) do que a garfagem de topo (60%), quanto ao pegamento dos explantes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Segundo Rabelo (2012), os frutos de

FIGURA 3 - Fruto maduro de *Matisia cordata* expondo a polpa alaranjada. Fonte: Julcéia Camillo



sapota são resistentes ao transporte, e podem ser armazenados em condições naturais por até uma semana, mas o tempo de viabilidade pode aumentar se armazenados em geladeira. Carvalho et al. (2012) testou a elaboração de geleia com polpa de sapota e sua capacidade antioxidante. O produto atendeu às normas exigidas pela legislação brasileira, sendo 32,68% de umidade e 61,06°Brix, sendo considerada um alimento rico em fibras, já que apresentou teor acima de 5%. A geleia apresentou maiores teores de compostos fenólicos totais em relação ao fruto in natura e, em consequência, apresentou também maior capacidade antioxidante (9,05% de descoloração do radical DPPH). Sendo assim, a sapota pode ser considerada matéria-prima de alta qualidade para o preparo de geleia, contendo a atividade antioxidante e uma boa fonte de fibras. Segundo Carvalho et al. (2018), a polpa de sapota, preparada como sorvete, apresentou alta aceitação, sendo uma opção interessante para saborizar e colorir massa para gelados.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao risco de extinção (Flora do Brasil, 2018). A sapota é uma espécie arbórea, de crescimento lento e, portanto, mais suscetível às intensas atividades humanas sobre a floresta amazônica, incluindo as queimadas e extração madeireira. Embora não sejam relatadas ameaças à sua sobrevivência na natureza, é importante efetuar estudos de florística e dinâmica de populações, a fim de avaliar, de forma mais precisa, a real situação de conservação desta espécie na natureza. Mesmo considerando-se que a sua distribuição está restrita a apenas dois estados da Região Norte, espera-se também a ocorrência de populações em Unidades de Conservação, na área de distribuição natural da espécie. Alguns exemplares da espécie são conservados *ex situ* no Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará.

FIGURA 4 - Frutos de *Matisia cordata* comercializados em feira livre, Belém/PA



Fonte: Julcécia Camillo

FIGURA 5 - Polpa de *Matisia cordata* para uso culinário

Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A sapota apresenta elevado potencial de uso econômico, especialmente, para a produção de frutos frescos e para o processamento industrial. A espécie tem sido cultivada em diversos locais da Amazônia e tem sido também estudada para a produção de frutos nas condições do Cerrado do Distrito Federal, com resultados promissores. Os frutos têm sabor, aroma e textura muito semelhantes à manga e ao melão, com alta aceitabilidade pelo público em geral, tanto dos frutos in natura quanto dos produtos derivados. Desta forma, com um pouco de esforço em pesquisa e desenvolvimento, será possível obter, em curto prazo, uma nova opção frutífera de alta qualidade para o mercado de frutas nacional. Entretanto, para viabilizar a produção comercial desta frutífera, recomenda-se avançar com estudos agrônômicos, especialmente aqueles voltados à produção de mudas, tratamentos culturais, manejo, adubação, poda e aspectos fitossanitários, uma vez que já existem relatos que a espécie é suscetível ao ataque da mosca-das-frutas.

REFERÊNCIAS

- ALEGRÍA, J.J.; HOYOS, O.L.; PRADO, J.A. Características fisicoquímicas de dos variedades del fruto del zapote (*Matisia cordata*) comercializadas en el departamento del Cauca. **Facultad de Ciencias Agropecuarias**, 5(2), 2007.
- ALMEYDA, S.S.M.; BARBOZA, J.N.S. **Extracción, caracterización y determinación del tiempo de vida útil, del aceite de semilla de zapote (*Matisia cordata* Bonpl.)**. 2016. Editorial. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Peru.
- BRAGA, L.F.; SOUSA, M.P.; CASSINELLI, S.; CAMPOS, B.; ISEPON, J.D.S.; ALBUQUERQUE, H. Caracterização físico-química da sapota-do-solimões. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, 2(1), 32-39, 2003.

CISNEROS-DIONISIO, A.L. **Estudio de la composición químico proximal, compuestos volátiles, actividad antioxidante y antielastasa de dos frutos amazónicos: *Solanum sessiliflorum* Dunal ("cocona") y *Matisia cordata* Humboldt & Bonpland. ("sapote")**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Peru.

CARVALHO, V.S.; DAMIANI, C.; ASQUIERI, E.R.; ORSI, D.C.; NISHI, A.C.F. Development and antioxidant capacity of sapota pulp Jelly (*Quararibea cordata* Vischer). **Ciência e Agrotecnologia**, 36(3), 341-347, 2012.

CARVALHO, V.S.; ASQUIERI, E.R. e DAMIANI, C. Produção de sorvete utilizando a polpa de sapota (*Quararibea cordata* vischer). **Revista Agrarian**, 11(40), 189-194, 2018.

CLEMENT, C.R. Teste preliminar sobre a enxertia de sapota. (*Matisia cordata* H.B.K. Bombacaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2(1), 69-73, 1980.

FERREIRA, C.D.M. 2020. **Matisia in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23574>>. Acesso em: 26 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Matisia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23574>>. Acesso em: 21 Mar. 2018.

KINUPP, V.F. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo, Editora Instituto Plantarum, 2014. 768p.

LORENZI, H.; LACERDA, M.T.C.; BACHER, L.B. **Frutas no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2015. P. 319.

RABELO, A. **Frutos nativos da Amazônia**: comercializados nas feiras de Manaus-AM. Editora INPA, Manaus. 2012. 390 p.

SUÁREZ, A.; HOYOS, O.L. **Evaluacion de la calidad de la fibra de los subproductos del fruto del zapote (*Matisia cordata*) y su aplicación en la elaboración de productos fibrosos**. 2009. Tese (Doutorado). Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Popayán, 20-25.

TED, S.J. Uma lista de espécies de plantas tropicais brasileiras naturalmente infectadas com micorriza vesicular-arbuscular. **Acta Amazonica**, 10(1), 229-234, 1980.

TROPICOS. **Matisia cordata Bonpl.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/3900377?tab=synonyms>. Acesso em mar. 2018.

TUESTA, M.A.D. **Incidencia de la "mosca de la fruta" (*Anastrepha Schiner*) en el cultivo de zapote (*Matisia cordata* Humb & Bonpl.) en tres pisos altitudinales en época de alta precipitación**. 2008. Tese (Doutorado). Universidad Nacional Agraria de La Selva, Tingo María, Peru.

YUYAMA, K.L.; YUYAMA, K.; AGUIAR, J.P.L.; ALENCAR, F.H.; NAGAHAMA, D.; MARINHO, H.A. **Fruteiras da Amazônia**: potencial nutricional. Editora INPA, Manaus, 2013, 108 p.

Mauritia flexuosa

Buriti

JULCÉIA CAMILLO¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

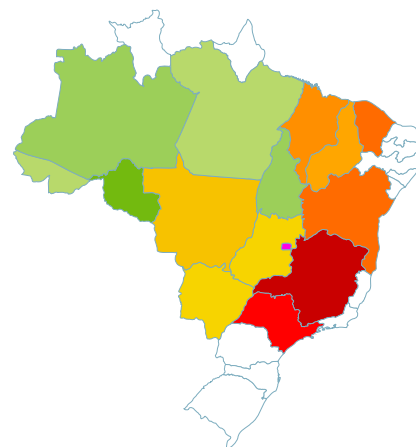
ESPÉCIE: *Mauritia flexuosa* L.f. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Mauritia flexuosa* var. venezuelana Steyerem.; *Mauritia minor* Burret; *Mauritia sagus* Schult. f.; *Mauritia setigera* Griseb. & H. Wendl. ex Griseb.; *Mauritia sphaerocarpa* Burret; *Mauritia vinifera* Mart.; *Saguerus americanus* H.Wendl. (Flora do Brasil, 2018; Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Buri, buriti, buriti-do-brejo, carandaí-guaçu, miriti, muriti. Em outros países da América do Sul é conhecido como moriche (Colômbia e Venezuela), canangucho, carangucha, naim (Colômbia), morete (Equador), aguaje, iñéjhe (Peru), bororo, kikyura, palmeira real (Bolívia), awuara, bachê e boche (Guianas) (Cymerys et al., 2005).

CARACTERÍSTICA BOTÂNICAS: É uma das maiores palmeiras que ocorrem na Amazonia (Cymerys et al., 2005). Apresenta estipe solitário, medindo entre 20 a 30m de altura e 30 a 50cm de diâmetro; inerme ou com poucos espinhos na face inferior das pinas. Folhas costopalmadas (arredondadas) com cerca de 3,5 metros de comprimento. Brácteas pedunculares numerosas, envolvendo todo o pedúnculo, de 8-12cm de comprimento. Inflorescência ramificada em primeira ordem (27-35 ramificações), 2,5-3,7 metros de comprimento (Figura 2). Ráquilas estaminadas e pistiladas 45-56, sustentando flores masculinas e femininas, respectivamente; flores masculinas e femininas amarelas a laranjadas, naviculares a fusiformes. Frutos marrom-avermelhados, oblongo-globosos, coberto com escamas sobrepostas, medindo entre 5x4cm até 10x6cm; mesocarpo (polpa) carnoso, alaranjado, oleaginoso e nutritivo; com uma semente (Cymerys et al., 2005; Martins, 2012). O comprimento de cacho pode variar de 1,58m a 2,25m (Figura 3); a massa do cacho de 18,5kg a 43,60kg e a massa dos frutos de 14,70kg a 35,17kg. O número de ráquilas por cacho varia de 25 a 34 e o número de frutos de 243 a 628. Ocorre geralmente uma semente por fruto, mais ou menos esféricas e cobertas com uma testa de cor marrom (Donadio et al., 2002; Araújo et al., 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Palmeira nativa, com distribuição na Colômbia, Venezuela, Guiana, Trinidad, Equador, Peru, Brasil e Bolívia (Henderson et al., 1995; Flora do Brasil, 2018). No Brasil, conforme Mapa 1, ocor-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Plantas & Planos Consultoria

re nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: O buriti habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Cerrado (Flora do Brasil, 2018), em formações monoespecíficas que, na Amazônia são chamadas de buritizais ou miritizais. Ocorre em terrenos baixos alagáveis, em áreas de brejos, matas de galeria, igarapés, entorno de nascentes ou em veredas (Cerrado) (Storti, 1993). Barbosa et al. (2010) relatam que nas condições amazônicas a palmeira apresenta dois tipos de habitats mais comuns: i) grandes manchas oligárquicas em planícies aluviais; e ii) veredas em cursos de água de savanas e florestas.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos maduros possuem polpa alaranjada e aromática, consumida na forma de doces, geleias, sucos, picolés, sorvetes, farinhas ou raspas secas. As populações indígenas utilizam a polpa dos frutos dissolvida em água para a produção de uma bebida fermentada, conhecida como “vinho de buriti” (Barbosa et al., 2010). A polpa dos frutos é matéria-prima para a elaboração de farinha e polpa desidratada (Santos et al., 2011), usadas no preparo de massas para panificação, biscoitos, cremes, mousses e uma infinidade de outros pratos doces ou salgados. A parte interna do estipe, denominada de medula, também pode ser usada na produção de farinha, com coloração clara, utilizada na fabricação de pães e mingaus (Almeida et al., 1998).



A polpa de buriti apresenta altos teores de vitamina A, carotenoides e lipídios, podendo ser usada em composições alimentares para prevenir a xeroftalmia e outros quadros decorrentes de hipovitaminose A (Lima et al., 2009; Barbosa et al., 2010). Amostras de polpa de buriti analisadas por espectrofotometria, evidenciaram a presença de 44600µg/100g de carotenoides totais, sendo 70% de β-caroteno, 12% de α-caroteno e 1,6% de luteína (Lima et al., 2009). O suco da polpa de buriti apresenta, em média, 0,98g de lipídios em cada 100g de polpa, sendo considerado um suco com baixo teor de gordura (Rodrigues et al., 2016). Estudos conduzidos pelo Projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição – Projeto BFN, mostraram

FIGURA 1 - Planta de *Mauritia flexuosa* em ambiente natural. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

FIGURA 2 - Detalhes de inflorescências de *Mauritia flexuosa**Mauritia flexuosa*

Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

que o buriti pode produzir até 1204 unidades de vitamina A por 100g de polpa, demonstrando que espécies da sociobiodiversidade brasileira podem ser tão ou mais nutritivas que outros alimentos convencionalmente empregados na alimentação dos brasileiros (Beltrame et al., 2018).

Sandri et al. (2017) efetuou a caracterização físico-química da polpa de buriti de frutos coletados em Minas Gerais. A polpa apresentou valores de 8,82g/100g de ácido cítrico, 3,78 de pH, 59,69% de umidade, 20,92% de lipídios, 8,56% de fibra bruta, 1,04% de cinzas, 7,28% de glicídios totais, 4,50% de glicídios redutores, 9098 μ g/100g de β -caroteno e 10086 μ g/100g de α -caroteno, além de 229,28Kcal/100g. Foi observado também atividade antioxidante da polpa dos frutos, uma vez que reduziu em 82,42% a quantidade do reagente DPPH (1,1-difenil-2-picrilidrazil) utilizado.

Na Região Amazônica, o buriti é uma planta muito importante tanto no mercado formal quanto informal. Além do aproveitamento alimentício dos frutos, as folhas jovens são utilizadas como fonte de fibra para o artesanato e as palhas das folhas adultas são usadas na confecção de pipas (brinquedos). No Pará, as folhas são muito usadas para tecer tipiti e paneiros. Existem relatos de que os povos Tupinambás ferviam as folhas de buriti para obter um pó de cor castanha, usado de modo semelhante ao sal de cozinha. As sementes, bastante duras, são empregadas na confecção de adornos, botões, joias e semijoias (com prata ou ouro). As amêndoas são fonte de óleo comestível, usado para fritar peixe, no fábrica de sabão, na indústria de cosméticos e como

FIGURA 3 - Cachos de frutos de *Mauritia flexuosa*



Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

combustível para lamparinas. Os pecíolos fornecem material leve e macio utilizado na confecção de brinquedos, rolha de garrafa, papel higiênico e artesanato decorativo. O estipe pode ser empregado em construções rurais, na construção de pontes e, em razão de sua propriedade flutuante, é utilizado para transportar madeira nos rios, além de servir para a produção de canoas. Nos estipes apodrecidos na água se desenvolvem os turus, que são grandes larvas de alto valor protéico, consumidas cruas ou cozidas, pelas comunidades locais como alimento. O buriti ainda constitui uma importante fonte de alimento para a fauna nativa, participando significativamente da dieta de aves, antas, queixadas e catitus (Cymerys et al., 2005).

Os frutos do buriti são perecíveis e não podem ser armazenados por longos períodos (Figura 4). Nesse contexto, Garcia et al. (2017) desenvolveram estudos visando ampliar o aproveitamento da polpa de buriti por meio da produção de geleia, que pode ser uma opção importante de aproveitamento dos frutos, possibilitando maior oferta e qualidade de produto para comercialização. O processamento da geleia exige poucos equipamentos e tem a vantagem de proporcionar o aproveitamento de frutos impróprios para consumo in natura, em compota ou desidratado, além de permitir um uso mais eficiente do excedente da produção.

A polpa do fruto e a amêndoa também podem ser empregados na produção de óleo, sendo mais comum o uso do óleo da polpa. A polpa dos frutos é aquecida para soltar o óleo, que é coletado manualmente e armazenado. Estima-se que a cada 10kg de polpa processada, é possível se obter de 1 a 2l de óleo, que pode ser usado tanto na alimentação quanto na produção de cosméticos, remédios, protetor solar ou para fins energéticos (Sampaio, 2011).

De acordo com dados do IBGE (2018), o Brasil produz cerca de 10 mil toneladas de frutos de buriti anualmente, que são processadas e geram uma grande quantidade de resíduos passíveis de serem convertidos em coprodutos. De acordo com Resende et al. (2019), a extração do óleo resulta em 2500 ton/ano de cascas e aproximadamente 6000 ton/ano de endocarpos e farelo de polpa, que são, em sua maior parte, descartados na natureza. Entretanto, esses resíduos, especialmente as cascas e o farelo, apresentam altas quantidades de antioxidantes e fibras, que podem ser aproveitados no enriquecimento de alimentos e na produção de diferentes farinhas com altos teores de polifenóis. Ainda, segundo esses mesmos autores, um estudo da composição da fração polissacarídica das farinhas elaboradas com diferentes partes do fruto, indicou a presença de xilose (casca e farelo), glicose (endocarpo) e arabinose (farelo de polpa desengordurada) como os principais carboidratos. O resultado mostrou que as farinhas de subprodutos podem ser consideradas fontes relevantes de fibras alimentares e antioxidantes naturais, com diferenças na composição e no desempenho antioxidante, de acordo com as funções botânicas de cada parte do fruto na planta.

PARTES USADAS: Frutos (Figura 5) e medula do estipe como alimento; estipe para construções e artesanato; polpa dos frutos (Figura 6) e amêndoas para extração de óleo; folhas como fonte de fibras artesanais e cobertura para casas; pecíolos para a produção de artesanato e utensílios; sementes e folhas para artesanato. A planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O buriti é uma planta de ambiente alagado, sendo dependente da presença de água tanto para o desenvolvimento vegetativo quanto para a reprodução e dispersão das sementes. A espécie é dióica, ou seja, depende da existência de plantas masculinas e femininas para produzir frutos, pois enquanto os machos produzem apenas cachos com flores masculinas, as fêmeas





produzem cachos com flores femininas, que se tornarão frutos. A floração do macho e da fêmea ocorre ao mesmo tempo, a fim de facilitar a polinização cruzada. O vento não poliniza as flores do buriti, por isso, a produção dos frutos depende de insetos, a exemplo de abelhas nativas, pequenos besouros e moscas. Em geral, a produção de frutos em plantas de brejos mais conservados é maior, uma vez que ali existe maior quantidade de insetos polinizadores (Sampaio, 2011). O período desde o florescimento até a maturação dos frutos pode ser superior a um ano e a época de floração das plantas pode variar bastante de região para região. No Cerrado, a floração se inicia em fevereiro, com pico nos meses de março a maio. A frutificação mais intensa ocorre de dezembro a maio, com produção de frutos, em menor quantidade, também nos meses de junho a novembro (Coradin et al., 2016). Para as condições da Amazônia, Sampaio (2011) relata que a floração mais intensa ocorre de abril a junho e o amadurecimento dos frutos ocorre de março a agosto do ano seguinte.

A dispersão das sementes de buriti ocorre, em grande parte, pela água, uma vez que podem flutuar e são transportadas por grandes distâncias. Sander et al. (2018) em estudo conduzido em populações naturais de *Mauritia flexuosa* ao longo da bacia amazônica, demonstrou que existe elevada variabilidade genética entre as populações regionais. O fluxo gênico coincide com a direção do fluxo de água dentro e entre as bacias fluviais estudadas, sugerindo a importância destas bacias para a dispersão de sementes. Além disso, as margens dos rios apresentam grande frequência de assentamentos humanos, que utilizam o buriti como alimento, contribuindo, assim, para a diversidade e estrutura populacional da espécie ao longo dos cursos hídricos. Os pa-

FIGURA 4 - Detalhes de frutos de *Mauritia flexuosa*. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

drões de fluxo gênico revelaram que as populações migram, em geral, dentro da mesma bacia hidrográfica, conforme observado nas bacias do Madeira e do Tapajós, sugerindo que os rios e seus habitantes são elementos importantes da paisagem amazônica, atuando também na dispersão e subsequente distribuição de espécies de palmeiras tropicais, como mostraram os padrões de variação genética observados em *M. flexuosa*.

Porto et al. (2018) observaram que as sementes de *Mauritia flexuosa* apresentam uma associação incomum de recalcitrância e dormência, o que influencia na manutenção do banco de sementes em ambientes naturais. Estes mesmos autores observaram que a viabilidade das sementes foi melhor preservada sob condições constantemente alagadas (nas veredas), onde se mantém um importante banco de sementes, dispersado ao longo do tempo. Embora as sementes sejam intolerantes à desidratação, apresentam elevada capacidade de manter seu conteúdo de água sob condições de solo parcialmente drenado, quando a superação da dormência é favorecida. Este estudo também demonstrou que as estratégias naturais de conservação de *M. flexuosa* são conduzidas por meio de complexas interações com o clima e os microambientes das veredas, com tendência a manter bancos de sementes em solos alagados e bancos de plântulas em solos drenados.

FIGURA 5 - Frutos de *Mauritia flexuosa*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

PROPAGAÇÃO: Por sementes. A germinação pode ser dificultada pela dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à entrada de água e gases. Spera et al. (2001) afirmam que a dormência pode ser quebrada por meio do armazenamento de sementes em temperatura de 30-40°C, por um período de 15 dias. A germinação in vitro também pode ser uma opção para a propagação desta espécie. Ebert et al. (2014) descrevem um protocolo para a germinação in vitro de embriões de buriti, que envolve a coleta de frutos maduros diretamente nas matrizes, a despolpa dos frutos e o isolamento dos embriões. Posteriormente, os embriões são inoculados em meio de cultura MS, adicionado de 30g/l de sacarose e 7g/l de ágar e mantidos em câmara com temperatura de 30°C. Nestas condições a regeneração de plantulas é superior a 80%. Spera et al. (2001) relatam que a taxa de viabilidade dos embriões germinados in vitro pode ser superior a 90%.

Em condições de campo, os frutos recém colhidos podem ser germinados inteiros ou despolpados e as sementes colocadas para germinar em canteiros no chão ou em leito de sementeira suspenso. O substrato deve ser rico em matéria orgânica e mantido umido durante todo o período. A germinação se inicia entre 30 a 75 dias e pode ultrapassar 80%.

Uma das formas mais eficientes e sustentáveis de produção de mudas de buriti é o aproveitamento das sementes provenientes dos frutos despolpados. Logo após a retirada da polpa, os frutos podem ser devolvidos aos brejos ou outras áreas úmidas para que germinem e produzam novas plantas, além de contribuir para a perpetuação da espécie e da limpeza e conservação da água nestes locais. As plantas iniciam a produção de frutos, em média, aos 12 anos de idade (Sampaio, 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Apesar dos buritis frutificarem em boa parte do ano, um dos gargalos para ampliar o aproveitamento econômico se refere tanto à conservação dos frutos pós-colheita quanto à conservação da polpa após processamento. Quanto à polpa, a desidratação pode ser um método importante para ampliar o tempo de armazenamento e a disponibilidade de matéria-prima de qualidade para a elaboração de produtos à base de buriti. Nesse contexto, um estudo conduzido por Aguiar e Souza (2017) avaliou a desidratação e pulverização da polpa de buriti e sua vida de prateleira em embalagens de polietileno em diferentes temperaturas de armazenagem. O estudo mostrou que a polpa de buriti desidratada e pulverizada se mantém com boa estabilidade química e microbológica por, no mínimo, 150 dias de armazenamento, em temperaturas entre 4°C a -12°C. Os resultados demonstraram o potencial de aproveitamento desse produto como ingrediente em fórmulas alimentares e suplementos de próvitamina A.

O óleo da polpa de buriti tem sido utilizado na composição de cosméticos e protetores solares. Pereira-Freire et al. (2018) avaliaram o perfil fitoquímico e o potencial antioxidante de *M. flexuosa* e verificaram que as cascas dos frutos apresentaram valores superiores de fenóis, flavonóides, coratenóides, taninos e ácido ascórbico, quando comparados àqueles da polpa e do endocarpo. Todas as amostras apresentaram capacidade de sequestrar os radicais livres, porém as cascas apresentaram maior ação de remoção em todos os métodos explorados. Os compostos fenólicos demonstraram atividade gastroprotetiva e também protegeram as células sanguíneas de ratos contra a lise induzida por radicais peróxil. O estudo demonstrou o potencial quimiopreventivo dos frutos de buriti e seus coprodutos, especialmente as

FIGURA 6 - Detalhes de frutos de *Mauritia flexuosa*, sem escamas



Fonte: Jean Marconi

casca, devendo-se ampliar as investigações para otimizar o uso dos coprodutos na formulação de alimentos enriquecidos para humanos e ração para animais, além de permitir um aproveitamento mais integral deste importante recurso alimentar.

Com relação à qualidade do óleo, Freitas et al. (2017) avaliaram os parâmetros de qualidade e o comportamento térmico do óleo de frutos de plantas amazônicas e observaram altos níveis de carotenoides totais, sendo o β -caroteno o componente majoritário. Também foram encontrados elevados níveis de tocoferóis totais, com α - γ - β -tocoferol representando cerca de 91% do total. O óleo de buriti é rico em ácidos graxos monoinsaturados, sendo

composto, em sua maior parte, pelo ácido oleico. Observou-se também uma estreita relação de densidade e viscosidade do óleo de buriti com o azeite de oliva. Os picos de cristalização e fusão ocorrem à $-43,06^{\circ}\text{C}$ e $-2,73^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Essas propriedades permitem que o óleo de buriti seja recomendado para alimentação humana, além de ser considerado uma excelente opção para o enriquecimento de alimentos com compostos bioativos.

A grande concentração de carotenoides no óleo de buriti o torna uma das fontes mais poderosas de antioxidantes naturais, considerado um componente importante na formulação de farmacos e cosméticos (Pereira et al., 2018). Frutos de buriti coletados na Floresta Estadual de Antimari, no Acre, foram analisados quanto às suas propriedades físico-químicas para a formulação de óleo trifásico para a hidratação da pele humana. Neste estudo, Pereira et al. (2018) relataram que o óleo de buriti apresentou ótima composição para uso em cosméticos, especialmente de óleo trifásico e, quando combinado com óleo mineral e propileno-glicol, resultou em elevada hidratação e suavização da pele.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada oficialmente quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, apesar da elevada pressão sobre os habitats naturais (Figura 7), a espécie se encontra bem representada em sua área de ocorrência natural, tanto na Região Amazônica quanto nas áreas de Cerrado do Brasil central. Martins et al. (2016) relataram que, nas condições de Cerrado, as populações de *M. flexuosa* têm sofrido forte pressão antrópica em razão da expansão das atividades agropecuárias, com a destruição de nascentes e veredas. Mesmo estando presente em Áreas de Proteção Permanente (APP), é frequente a observação de lavouras e áreas queimadas próximas às veredas e buritizais, tendo como consequência, a perda de água, morte de buritis e o comprometimento das novas gerações da espécie.

Com relação à conservação ex situ do buriti, ainda existem poucos dados disponíveis na literatura. De modo geral, no Brasil a forma mais usada para a conservação de germoplasma de palmeiras é a manutenção de coleções vivas em campos experimentais ou em Unidades de Conservação. As sementes de buriti são consideradas recalcitrantes, o que impede a sua conservação por longo tempo (Almeida et al., 2018). Entretanto, estudos apontam que as sementes se mantêm viáveis quando armazenadas no escuro por um período de até 135 dias, em sacos de plástico selados e mantidos sob temperatura de 20°C . Também é possível efetuar a conservação de plantas in vitro, uma vez que a germinação dos embriões nestas condições é elevada (Spera et al., 2001). Porém, apesar de já ter sido testada com sucesso em outras palmeiras brasileiras, essa técnica apresenta custos elevados e permite apenas a manutenção do germoplasma por curto a médio prazo (Camillo; Scherwinski-Pereira, 2015). Outra técnica de conservação de germoplasma a longo prazo pode ser a criopreservação de embriões zigóticos de buriti, método já testado com bons resultados em palmeiras nativas, caso do caiaué (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés) (Ithnin et al., 2017) e do babaçu (*Attalea vitrivir* Zona) (Oliveira et al., 2016).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Endress et al. (2013) resumiram o atual estado do conhecimento do buriti da seguinte forma: *Palmeira pouco estudada, apesar de sua reconhecida importância ecológica e econômica. Essas lacunas de conhecimento dificultam os esforços de conservação e manejo da espécie.* Para muitas comunidades rurais o buriti é considerado como a “árvore da vida”, porque fornece alimento, abrigo, energia e fibras, além

de constituir uma importante fonte de renda para as famílias. Porém, a exploração econômica deste recurso ainda é essencialmente extrativista, devido, em grande parte, à ausência de conhecimentos agrônômicos básicos que permitiriam o cultivo ou o correto manejo das populações nativas.

Com relação aos métodos de conservação dessa espécie, igualmente, ainda pouco se conhece. Entretanto, alguns estudos já não partem mais da estaca zero, pois existe atualmente uma vasta bibliografia de estudos biotecnológicos sobre conservação de germoplasma de palmeiras em regiões tropicais. Desta forma, recomenda-se avaliar e adaptar protocolos já testados com sucesso para outras palmeiras, a exemplo do dendê (*Elaeis guineensis* L.), da tamareira (*Phoenix dactylifera* L.) e da macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.), avaliando-se os aspectos comuns e o que, de fato, funcionaria também para o buriti. Estudos de conservação *in situ* e *ex situ* precisam necessariamente andar juntos, de modo que as estratégias se complementem, diminuindo, assim, os custos e os riscos de uma ou de outra.

Também é importante enfatizar que o uso do recurso natural baseado apenas no extrativismo não se sustenta por longo tempo. Desta forma, é imprescindível desenvolver toda a cadeia produtiva do buriti, fomentando estudos sobre: i) biologia reprodutiva; ii) produção de mudas; iii) mapeamento de populações; iv) diversidade genética com seleção de matrizes de elevado desempenho produtivo; v) identificação e seleção de plantas com menor porte,



FIGURA 7 - Buritizal. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

a fim de facilitar a colheita e tratos culturais; vi) avaliação da qualidade do óleo de acordo com as diversas finalidades industriais; vii) e mensuração do rendimento e da qualidade de polpa para as diversas finalidades, entre outros aspectos. Visto tratar-se de uma espécie de polinização cruzada e dependente da existência de plantas masculinas e femininas para a reprodução (Sampaio, 2011), recomenda-se iniciar estudos de polinização assistida, semelhante ao que já tem sido efetuado na produção comercial de dendezeiro (*Elaeis* spp.), visando obter resultados que possam viabilizar o cultivo comercial da espécie nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J.P.L.; SOUZA, F.C.A. Dehydration and spraying of buriti pulp (*Mauritia flexuosa* L.): shelf-life evaluation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 39(spe), e-034, 2017.
- ALMEIDA, L.C.P.; PIVETTA, K.F.L.; GIMENES, R.; ROMANI, G.N.; FERRAZ, M.V.; MAZZINI-GUEDES, R.B. Temperature, light, and desiccation tolerance in seed germination of *Mauritia flexuosa* L.f. **Revista Árvore**, 42(3), e420305, 2018.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 464p.
- ARAÚJO, J.R.G.; MARTINS, M.R.; SANTOS, F.N. Fruteiras nativas - Ocorrência e potencial de utilização na agricultura familiar do Maranhão. In: MOURA, E.G. (Org.). **Agroambientes de transição – Entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. Atributos; alterações; uso na produção familiar. São Luís: UEMA. 2004. p.257-312.
- BARBOSA, I.B.; LIMA, A.D.; MOURÃO-JUNIOR, M. Biometria de frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f. – Arecaceae): produção de polpa e óleo em uma área de savana em Roraima. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, 5(10), 71-85, 2010.
- BELTRAME, D.M.; OLIVEIRA, C.N.S., CORADIN, L. Biodiversidade brasileira: novas possibilidades e oportunidades. **Ministério da Educação** (no prelo), 2018.
- CAMILLO, J.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. In vitro maintenance, under slow-growth conditions, of oil palm germplasm obtained by embryo rescue. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 50(5), 426-429, 2015.
- CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, R.F. Perspectivas e recomendações. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, R.F. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: MMA, 2016.
- CYMERYS, M.; FERNANDES, N.M.P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Buriti - *Mauritia flexuosa* L. f. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 300p.
- DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: Editora Novos Talentos, 2002. 288p.
- EBERT, A.; CONTINI, A.Z.; BRONDANI, G.E.; COSTA, R.B. In vitro germination of zygotic embryos of *Mauritia flexuosa* under different temperatures. **Advances in Forestry Science**, 1(1), 39-43, 2014.

ENDRESS, B.A.; HORN, C.M.; GILMORE, M.P. *Mauritia flexuosa* palm swamps: composition, structure and implications for conservation and management. **Forest ecology and management**, 302, 346-353, 2013.

FLORA DO BRASIL. **Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15723>>. Acesso em: 19 Nov. 2018.

FREITAS, M.L.F.; CHISTÉ, R.C.; POLACHINI, T.C.; SARDELLA, L.A.C.Z.; ARANHA, C.P.M.; RIBEIRO, A.P.B.; NICOLETTI, V.R. Quality characteristics and thermal behavior of buriti (*Mauritia flexuosa* L.) oil. **Grasas y Aceites**, 68(4), 220, 2017.

GARCIA, L.G.; GUIMARÃES, W.F.; RODOVALHO, E.C.; PERES, N.R.A.; BECKER, F.S.; DAMIANI, C. Geleia de buriti (*Mauritia flexuosa*): agregação de valor aos frutos do cerrado brasileiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, 20, e2016043, 2017.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995. 352 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2018. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2233#resultado>. Acesso nov. 2018.

ITHNIN, M.; SERDARI, N.M.; ABDULLAH, N.; KUSHAIRI, A.; SINGH, R. Biodiversity and conservation of *Elaeis* species. **Biodiversity and Conservation of Woody Plants**, 245-272, 2017.

LIMA, A.L.S.; LIMA, K.D.S.C.; COELHO, M.J.; MICHELE, J.; SILVA, R.L.D.O.G.; PACHECO, S. Avaliação dos efeitos da radiação gama nos teores de carotenoides, ácido ascórbico e açúcares do fruto buriti do brejo (*Mauritia flexuosa* L.). **Acta Amazônica**, 39(3), 649-654, 2009.

MARTINS, R.C.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T.S. *Mauritia flexuosa* (buriti). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: MMA, 2016.

MARTINS, R.C. **A família Arecaceae no Estado de Goiás: taxonomia e etnobotânica**. Tese (Doutorado). 2012. 297p. Universidade de Brasília. Brasília.

OLIVEIRA, R.A.D.; CONCEIÇÃO NEVES, S.; RIBEIRO, L.M.; LOPES, P.S.N.; SILVÉRIO, F. Storage, oil quality and cryopreservation of babassu palm seeds. **Industrial Crops and Products**, 91, 332-339, 2016.

PEREIRA, G.S.; FREITAS, P.M.; BASSO, S.L.; ARAÚJO, P.M.; SANTOS, R.R.; CONDE, C.F.; AMARAL, A.M. (2018). Quality control of the buriti oil (*Mauritia flexuosa* L. f.) for use in 3-phase oil formulation for skin hydration. **International Journal of Phytocosmetics and Natural Ingredients**, 2018, 1-5, 2018.

PEREIRA-FREIRE, J.A.; OLIVEIRA, G.L.D.S.; LIMA, L.K.F.; RAMOS, C.L.S.; ARCANJO-MEDEIROS, S.R.; LIMA, A.C.S.D.; LOPES, L.D.S. In vitro and ex vivo chemopreventive cction of *Mauritia flexuosa* products. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2018, ID 2051279, 2018.

- PORTO, K.C.N.; NUNES, Y.R.F.; RIBEIRO, L.M. The dynamics of recalcitrant seed banks of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) reveal adaptations to marsh microenvironments. **Plant Ecology**, 219(2), 199-207, 2018.
- RESENDE, L.M.; FRANCA, A.S.; OLIVEIRA, L.S. Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants. **Food chemistry**, 270, 53-60, 2019.
- RODRIGUES, A.M.C.; BEZERRA, C.V.; SILVA, I.Q.; SILVA, L.H.M. Propriedades reológicas do suco de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 38(1), 176-186, 2016.
- SAMPAIO, M.B. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do buriti**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2011. 80 p.
- SANDER, N.L.; PÉREZ-ZAVALA, F.; SILVA, C.J.; ARRUDA, J.C.; PULIDO, M.T.; BARELLI, M.A.; CIBRIÁN-JARAMILLO, A. Rivers shape population genetic structure in *Mauritia flexuosa* (Arecaceae). **Ecology and Evolution**, 2018.
- SANDRI, D.O.; XISTO, A.L.R.P.; RODRIGUES, E.C.; MORAIS, E.C.; BARROS, W.M. Antioxidant activity and physicochemical characteristics of buriti pulp (*Mauritia flexuosa*) collected in the city of diamantino – MTS1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 39(3), e-864, 2017.
- SPERA, M.R.N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J.B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36(12), 1567-1572, 2001.
- STORTI, E.F. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. Fil., na região de Manaus, Am. Brazil. **Acta Amazonica**, 23(4), 371-381, 1993.
- TROPICOS. ***Mauritia flexuosa* L. f.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/2400676>. Acesso em Dez. 2018.

Myrciaria dubia

Camu-camu

WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO¹

FAMÍLIA: Myrtaceae.

ESPÉCIE: *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh

SINONÍMIA: *Eugenia grandiglandulosa* Kiaersk.; *Marlierea macedoi* D.Legrand; *Myrciaria divaricata* (Benth.) O.Berg; *Myrciaria lanceolata* O.Berg; *Myrciaria obscura* O.Berg; *Myrciaria paraensis* O.Berg; *Myrciaria phillyraeoides* O.Berg; *Myrciaria riedeliana* O.Berg; *Myrciaria spruceana* O.Berg; *Myrtus phillyraeoides* (O.Berg) Willd. ex O.Berg; *Psidium dubium* Kunth (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Araçá-d'água, araçá-de-igapó, caçari, camocamo, camu-camu, crista-de-galo, guayabo e guayabito (Venezuela) (Gutierrez, 1969).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de hábito arbustivo (Figura 1), podendo alcançar de 3 a 6 metros de altura, com a copa formando ramificações desde a base, em forma de vaso aberto. O tronco e os ramos são glabros, cilíndricos, lisos e de coloração marrom claro ou avermelhado, cuja casca se desprende facilmente. As folhas são lanceoladas, com comprimento e largura variando de 6 a 11cm e 3 a 4cm, respectivamente. Possui ápice pontiagudo, com base arredondada, muitas vezes assimétrica; tem borda lisa e as nervuras são tênues, mais perceptíveis na base abaxial. O pecíolo é cilíndrico com 5 a 9mm de comprimento e 1 a 2mm de diâmetro. A inflorescência é axilar, dispostas em dois pares (Figura 2); os botões florais estão em maior porcentagem nos ramos do ano, agrupados de 4 a 12 por nó; com racemos curtos, possuem brácteas e bractéolas persistentes; as flores subsésseis, com ovário ínfero, glabras; pétalas brancas arredondadas, ciliadas, com até 1,5 mm de comprimento. Com estilo de 10 a 11mm de comprimento; possuem pétalas em número de quatro, de coloração branca, com 3 a 4mm de comprimento, ovaladas, côncavas, glandulosas e ciliadas. O cálice possui sépalas diferenciadas, não persistentes (Pinedo et al., 2004). O fruto é baga globosa, com epicarpo liso e brilhante, de cor vermelha escuro até púrpura ao amadurecer (Figura 3), alcançando entre 2 a 4cm de diâmetro, com peso médio de 8 a 10g, contendo de 1 a 4 sementes por fruto, sendo mais comum de 2 a 3 sementes. As sementes apresentam o formato reniforme, de 8 a 15mm de comprimento com 6 a 11mm de largura (Riva-Ruíz, 1994) (Figura 4).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A maior concentração de populações naturais desta espécie encontra-se na Amazônia peruana, ao longo dos rios Ucayali, Amazonas e seus afluentes, em uma área situada entre as localidades de Pucallpa e Pebas. Além do Peru, também exis-

¹ Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

tem registros de ocorrência na Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana e Venezuela (Villachica et al., 1996). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2018; Stadnik et al., 2020) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: A espécie ocorre nas margens dos rios e lagos. Ao longo de cursos d'água, geralmente de "água preta" como, por exemplo, o Rio Negro, portanto, em solos inundados com pH neutro, rico em matéria orgânica, os quais permanecem inundados de 3 a 9 meses por ano. Entretanto, também pode ser cultivada em condições de terra firme, em solos com pH ácido de baixa fertilidade, em regiões que apresentam precipitações anuais variando de 1.700 a 3.000mm.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A polpa do fruto é utilizada como alimento, na forma de sucos, sorvetes, vinhos, licores, geleias, doces e coquetéis ou, ainda, como fixador de sabor em tortas e sobremesas (Maeda et al., 2006). Pesquisas desenvolvidas com o camu-camu demonstraram que sua concentração de vitamina C é cerca de treze vezes maior que a encontrada em caju e até 100 vezes mais que o limão, podendo conter cinco gramas da vitamina em cada 100 gramas da polpa, ou seja, 50.000ppm. Comparado com a laranja, contém 10 vezes mais ferro e 50% a mais de fósforo. Estudos indicam que, dependendo da procedência, o teor de vitamina C em frutos de camu-camu pode variar entre 845 até 6.112 unidades por 100g de polpa (Yuyama et al., 2002, Aguiar; Souza, 2021). Devido ao elevado teor de ácidos ascórbico e cítrico, este fruto é considerado poderoso antioxidante e coadjuvante na eliminação de radicais livres, proporcionando retardamento no envelhecimento.

Atualmente os Estados Unidos importam camu-camu da América do Sul para produzir tabletes com nome comercial de "camu-plus", um tipo de vitamina C natural. Este fruto apresenta potencial

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta de *Myrciaria dubia*. Fonte: Walnice Nascimento



FIGURA 2 - Detalhes de inflorescências e flores de *Myrciaria dubia*



Fonte: Walnice Nascimento

econômico capaz de colocá-lo ao nível de outras frutas regionais de tradição (Maceda et al., 2006). Entretanto, apesar do camu-camu ser fruto de alto valor nutritivo, é pouco consumido pelas comunidades locais amazônicas, que os consomem apenas como tira-gosto ou isca para peixe.

Cadeia produtiva: O camu-camu é uma espécie silvestre em processo de domesticação e incipiente estado de exploração comercial. Atualmente o maior volume de produção é proveniente de áreas de populações nativas, onde os frutos são colhidos usando canoas, na época de cheia dos rios. No Peru a extensão superficial ocupada pelas populações naturais ainda não foi determinada com precisão, mas estima-se uma área em torno de 1.352ha, dispersas em diversas pequenas áreas nas margens dos rios. A produção de frutos nessas áreas não é estável e sofre a influenciada de ciclos de cheias e vazantes dos rios. A colheita nas áreas de populações naturais pode exceder 6 mil toneladas de fru-

to fresco, o que significa a oferta de 3 mil toneladas de polpa e cerca de 45t de vitamina C por ano. No Peru o volume de exportação da polpa congelada nos anos de 1995, 1996 e 1997 foi de 1,3, 6,0 e 34,3t, respectivamente. Em 1998 e 1999 se verificou aumento significativo a 150 a 250t. Porém, a partir de 1999 até 2001 o volume de produção se manteve em 190t. Com a finalidade de assegurar o abastecimento da fruta, alguns produtores têm investido em tecnologias em suas áreas de exploração (Pinedo et al., 2004).

PARTES USADAS: Frutos como alimento (Figura 5).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É planta típica do clima tropical quente e úmido, onde a temperatura média oscila entre 22 a 28°C, suportando temperatura mínima e máxima em torno de 17 e 35°C e umidade relativa (UR) entre 70 a 95%. Em populações naturais, o excessivo sombreamento se torna prejudicial, pois induz à formação de plantas fototrópicas, as quais emitem brotações inaptas à produção de frutos. Em plantações manejadas de cultivos racionais, a etapa de viveiro requer um sombreamento de cinco dias logo após a repicagem.

A planta aproveita solos marginais que não são aptos para outros cultivos de espécies frutíferas perenes, uma vez que a espécie é extremamente tolerante à inundação. Desenvolve-se tanto em condições de solo drenado quanto, em condições de inundação periódica. Em

áreas de ocorrência natural no Peru, os solos apresentam a textura variando do argiloso a arenoso, com pH entre 4 a 5,6 e saturação com alumínio entre zero a 38%. O teor de fósforo e potássio disponível é de baixo, médio a alto, respectivamente.

As plantas de *Myrciaria dubia* se desenvolvem sempre a pleno sol, sem competição por luz, raramente aparecem isoladas, encontrando-se associadas a outras plantas da família *Myrtaceae* e algumas palmeiras que suportam a inundação, se desenvolvem em grupos unificadas de várias espécies, formando manchas espessas e bem diferenciadas, que ocupam grande parte de superfície das áreas alagadas. Em condição de cultivo o camu-camu floresce dois anos e meio após o transplante, quando a propagação é feita por semente, frutificando duas vezes ao ano. A produtividade elevada das populações silvestres de *M. dubia* evidencia um efeito do ambiente. São poucas as plantas lenhosas tolerantes à inundação, formando agrupamentos monoespecíficos ao longo das baías e pequenas entradas de água em terrenos acidentados. Devido à baixa competitividade das plantas, o camu-camu pode maximizar os altos níveis de radiação solar e a abundante umidade do solo característico desse ambiente. Recebe também reposição nutricional natural todo o ano na enchente do rio, com a deposição de grandes quantidades de sedimentos férteis (Peters; Vasques, 1987).

FIGURA 3 - Frutos maduros de *Myrciaria dubia*



Ainda não existem variedades indicadas para o cultivo do camu-camu, o que alguns autores têm recomendado é a seleção de plantas matrizes para obtenção de sementes, garfos e estacas, observando-se algumas características agrônômicas e sanitárias da planta por ocasião da seleção, tais como: hábito de crescimento, produção de frutos, precocidade, vigor e sanidade da planta, frutos e sementes.

FIGURA 4 - Sementes de *Myrciaria dubia*



Fonte: Walnice Nascimento

este mecanismo é eficiente em evitar a autogamia. Entretanto, a dicogamia, não descarta a possibilidade de autofecundação por geitonogamia, pois o pólen de outras flores da mesma planta pode efetuar a polinização. A espécie pode apresentar, portanto, elevada taxa de geitonogamia. Estima-se que apenas 46% das flores de *Myrciaria dubia* são polinizadas e que 15% dos frutos abortam antes do amadurecimento. A polinização é feita pelo vento e, principalmente, por abelhas. As flores do camu-camu contêm néctares e exalam uma fragrância doce e agradável, razão para serem bastante visitadas por abelhas. Na Bacia do rio Ucayali, no Peru, foram identificados como polinizadores as abelhas sem ferrão, da subfamília Meliponinae, sendo mais comuns as espécies *Melipona fuscopilara* e *Trigona portica* (Peters; Vásquez, 1987).

Estudos da biologia reprodutiva realizados no Brasil, também identificaram a abelha sem ferrão como o principal polinizador das flores do camu-camu (Maués; Couturier, 2002). A maior floração acontece de dezembro a fevereiro e a produção de frutos de março a maio. O fruto se desenvolve 50 a 60 dias após a antese (Peters; Vasques, 1987).

PROPAGAÇÃO: Pode ser propagada, tanto pela forma sexuada quanto pela assexuada. A propagação assexuada pode ser feita por enxertia ou por estaquia (Riva-Ruiz, 1994). Na propagação sexuada recomenda-se a imediata semeadura após a extração das sementes

Biologia reprodutiva:
A espécie apresenta flores hermafroditas e poliândricas (recebe pólen de flores e/ou plantas diferentes). Devido à diferença de amadurecimento do gineceu e androceu, a planta é considerada alógama. A antese ocorre pela manhã e as flores estão receptíveis para a polinização por um período de 4 a 5 horas. A diferença da emergência do estigma e dos estames dentro da flor demonstra uma protoginia bem marcada, pois durante a antese, o estigma sai primeiro e depois saem os estames. Os resultados de experimentos com polinização controlada indicam que

dos frutos, com a eliminação da mucilagem que envolve as sementes, ocasião em que as sementes apresentam em torno de 57% de água. Entretanto, a conservação pode ser viabilizada através da redução parcial no teor de água das sementes para 43%, mantendo as sementes em ambiente com temperatura constante de 10°C. Nessas condições é possível conservar o poder germinativo das sementes em até 90% por 280 dias (Gentil et al., 2004).

O processo germinativo é relativamente lento e desuniforme, portanto, recomenda-se a semeadura em sementeiras. A germinação inicia entre 20 a 25 dias após a semeadura, prolongando-se até 80 a 90 dias. O transplante para os recipientes com dimensões de 17x25cm, deve ser feito quando as mudas alcançarem 8 a 10cm de altura ou seis a oito pares de folhas. Entre seis a oito meses após o transplante, as mudas estão com cerca 50 a 60cm de altura e com, aproximadamente, 7 a 8mm de diâmetro, prontas para serem enxertadas.

A semente de camu-camu apresenta recalcitrância ao armazenamento e depois de extraída do fruto, se mantidas em temperatura ambiente, perdem gradativamente a viabilidade. Portanto, a sensibilidade à dessecação é admitida como interferência na conservação dessas sementes (Carvalho et al., 2001; Gentil et al., 2004).

A propagação assexuada pode ser realizada por enxertia ou estaquia e é recomendada para a redução do período de juvenilidade ou quando se pretende propagar plantas que apresentem características agronômicas desejáveis.

a) Propagação por enxertia

Enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia é o mais recomendado (Figura 6A), podendo ser utilizado garfagem em inglês simples ou garfagem em fenda lateral (Ferreira; Gentil, 1997; Suguino, 2002; Nascimento et al., 2009). São recomendadas como porta-enxerto, além de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*), outras plantas de família Myrtaceae, caso da pitanga (*Eugenia uniflora*), goiaba (*Psidium guajava*), dentre outras, sendo os métodos de enxertia escolhidos de conformidade com a disponibilidade de material vegetal (Riva-Ruiz, 1994). Entretanto, os estudos desenvolvidos por Suguino (2002) verificaram a existência da incompatibilidade do camu-camuzeiro (*Myrciaria dubia*) sobre os porta-enxertos de goiaba e pitanga.

b) Propagação por estaquia

Outra forma de propagação assexuada de plantas de camu-camu é através de estacas de ramos. As estacas devem medir cerca 20cm de comprimento por 6 a 8mm de diâmetro. Utiliza-se como substrato areia ou mistura na proporção volumétrica de 1:1 de areia com pó de serragem curtida. Deve-se utilizar a nebulização intermitente. Nessas condições as estacas emitem novas brotações a partir de 10 dias, porém, essas brotações são produto das reservas acumuladas nas estacas. A partir de 30 dias inicia a formação de novos calos para o enraizamento. A obtenção de uma nova planta, com formação de raízes e com três a quatro ramos brotados, ocorre, aproximadamente, aos 90 dias após a colocação da estaca para o enraizamento (Figura 6B). Para a formação de mudas através de estacas são necessários quatro a seis meses. Enquanto, a formação de mudas de camu-camu por meio da enxertia leva em torno de 10 a 12 meses.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: No ano de 1997 o governo do Peru, juntamente com as instituições de pesquisas, promoveu o incentivo ao cultivo do camu-camu em áreas de terra firme. Isso permitiu a instalação de 5349ha de plantações em terras de pequenos produtores, sendo, 4117, 1112 e 120ha, nos municípios de Loreto, Ucayali e San Martín, respectivamente. Esta área foi estabelecida com mudas obtidas por sementes não selecionadas, procedentes de populações naturais e sem dados de origem, o que originou em plantios com características muito desuniformes. Devido à pouca ou nenhuma experiência dos produtores com a cultura, a maior parte dos plantios não prosperou. Em 2003 foi feita uma avaliação das áreas plantadas e verificou-se que restavam apenas 1400ha em início de produção, sendo 900ha em Loreto e 500ha em Ucayali (Pinedo et al., 2004).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Parte da variabilidade genética da espécie encontra-se conservada na forma ex situ e on farm. As coleções mais antigas de germoplasma de *Myrciaria dubia* foram implantadas a cerca de 20 anos pelo INIA no Peru, com plantas coletadas em 39 populações nas localidades de Ucayali, Tapiche, Yaranga, Ampiyacu, Apayacu e Zapo, com a introdução de um total de 100 acessos. Em 2001 foi realizada nova coleta em 14 populações, nas localidades de Itaya, Zapo, Tigre, Curaray e Putumayo, com a introdução de 115 acessos de polinização livre. Os acessos coletados pelo INIA estão sendo avaliados em condições de terra firme e área de várzea (Pinedo et al., 2004).

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) iniciou as pesquisas com camu-camu na década de 1980. Atualmente possui um Banco Ativo de Germoplasma com cerca de 150 acessos provenientes de diferentes regiões do Estado do Amazonas e de Iquitos, no Peru. A Embrapa Amazônia Oriental também possui um banco de germoplasma de *M. dubia*, que foi iniciado em 1994, por meio de diversas coletas em áreas de populações naturais na Região Norte (Figura 7). Primeiramente, foram estabelecidos no BAG 12 acessos coletados no estado do Amazonas, as margens dos rios Javari e Jandiatuba, afluentes do rio Solimões e, posteriormente, foram introduzidos mais 48 acessos coletados nos rios Trombetas e Tapajós, no estado do Pará. Os acessos foram estabelecidos em áreas de várzea e terra firme, na forma de progênie meio irmão e as plantas estão sendo caracterizadas e avaliadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Em Manaus, a Embrapa Amazônia Ocidental possui uma coleção de plantas com 12 acessos, oriundos de populações estabelecidas em lagos e margens de rios nos municípios de Manaus, Atalaia do Norte, Iranduba, Itapiranga e Tefé, no Estado do Amazonas (Tabela 1).





FIGURA 5 - Frutos maduros de *Myrciaria dubia* prontos para o consumo in natura ou processamento. Fonte: Walnice Nascimento

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Devido a ampla variação fenotípica expressa nas mais diferentes formas, como cor e forma das folhas, tamanho do fruto, espessura da casca, número de sementes por fruto, teor de ácido ascórbico, precocidade, etc., essas coleções de germoplasma se constituem em importantes fontes de variabilidade para iniciar um pro-

TABELA 1 - Coleções de germoplasma de *M. dubia* em diferentes instituições da América do Sul

Instituições	Cidade, País	Nº de acessos
INIA	Iquitos, Peru	215
IVITA	Lima, Peru	18
Embrapa Amazônia Ocidental - CPAA	Manaus, Brasil	12
Embrapa Amazônia Oriental - CPATU	Belém, Brasil	60
Instituto de Pesquisa do Amazonas - INPA	Manaus, Brasil	150

Fonte: dos autores

grama de melhoramento genético. Algumas instituições de pesquisa já vêm desenvolvendo trabalhos de melhoramento com plantas de *M. dubia*, caso do INIA e IIAP, no Peru, e do INPA e Embrapa, no Brasil.

O Instituto de Investigação da Amazônia Peruana (IIAP) apresentou, em 2004, a seguinte proposta de melhoramento genético para o camu-camu: i) disponibilizar material genético selecionado para o sistema de produção condizente com a realidade social, econômica e ecológica, em zonas inundáveis da Amazônia peruana; ii) dispor germoplasma com ampla base genética para satisfazer as propostas do melhoramento; iii) avaliar, selecionar e recomendar germoplasma com ênfase na produtividade, com características desejáveis (Pinedo et al., 2004).

O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) possui a seguinte proposta para domesticação do camu-camu: i) coleta, conservação e caracterização (morfológica e enzimática) de material genético; ii) análise do valor nutricional e vitamínico dos frutos; iii) melhoramento genético e desenvolvimento de sistemas de produção; iv) aspectos fisiológicos da planta; v) introdução de abelhas para a polinização e tecnologias de alimentos.

FIGURA 6 - Propagação de *Myrciaria dubia*. A) Muda com 30 dias após a enxertia - método de garfagem no topo em fenda cheia; B) Estacas enraizadas



Fonte: Walnice Nascimento (A) e José Edmar Urano de Carvalho (B)

FIGURA 7 - Plantas de *Myrciaria dubia* - Banco Ativo de Germoplasma - Embrapa Amazônia Oriental, Belém/PA



Fonte: Walnice Nascimento

A Embrapa Amazônia Oriental iniciou, em 2008, um programa de pré-melhoramento de camu-camu com a seleção de plantas, caracterização físico e físico-química dos frutos e clonagem das plantas mais produtivas, selecionadas dentro de acessos estabelecidos na forma de progênie meio irmão no BAG da instituição. Os clones serão avaliados em diferentes locais no Estado do Pará e serão selecionados os que se destacarem em produtividade e teor de ácido ascórbico.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.P.L.; SOUZA, F.C.A. Camu-Camu (*Myrciaria dubia*) from the Amazon. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, 8(7), 345-346, 2021.

CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o seu comportamento no armazenamento**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 4p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico. 60).

FERREIRA, S.N.A.; GENTIL, O.D.F. Propagação assexuada do camu-camu (*Myrciaria dubia*) através de enxertia do tipo garfagem. *Acta Amazônia*, 27(3), 163-168, 1997.

FLORA DO BRASIL. **Myrciaria** in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24032>>. Acesso em: 12 Mar. 2018

- GENTIL, D.F.O.; SILVA, W.R.; FERREIRA, S.A.N. Conservação de sementes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. **Bragantia**, 63(3), 421-430, 2004.
- GUTIEREZ, R.A. Especies frutales nativas de la selva del Peru. Estudio Botánico y de Propagación por semillas. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina. 1969. 105p.
- MAEDA, R.N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L.K.O; CHARR, J.M. Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). *Ciência da Tecnologia de Alimentos*, 26(1), 70-74, 2006.
- MAUÉS; M.M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVauhg, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(4), 441-448, 2002.
- NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U. Clonagem de matrizes de camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh). In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. 7., 2009. **Anais**. Pucón, 2009, p. 173-174.
- PANDURO, M. P.; RUIZ, R.; SALGADO, E. R.; VÁSQUEZ, C. D.; VALLEJO, J. V.; CORAL, A. G.; SÁNCHEZ, H. I.; UCARIEGUE, A. L.; PERAMAS, R. F.; VIZCARRA, R. V.; BENSIMÓN, C. L. **Sistema de producción de camu camu en restinga**. IIAP. 2001. 141p.
- PETERS, C.M.; VÁSQUEZ, M.A. Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*). I. Producción de frutos em poblaciones naturales. **Acta Amazônica**, 16(17), 161-173, 1987.
- PINEDO, M.; LINARES, C.; MENDOZA, H.; ANGUIZ, R. **Plan de mejoramiento genético de camu camu**. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana -IIAP, 2004. 52p.
- RIVA-RUIZ, R. Tecnologia de producción agronomica del camu camu. In: Curso sobre manejo e industrialización de los frutales nativos em la Amazonía Peruana. Pucallpa, 1994. **Memoria**. Pucallpa: INIA, 1994. P. 13-18.
- STADNIK, A.; PROENÇA, C.E.B.; CALDAS, D.K.D. 2020. **Myrciaria in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24032>>. Acesso em: 26 mai. 2021
- SUGUINO, E. **Propagação vegetativa do camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) por meio da garfagem em diferentes porta-enxertos da família Myrtaceae**. Piracicaba: USP/Esalq, 2002. 62p. Tese Mestrado.
- VILLACHICA, H.; CARAVALHO, J.E.U de; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).
- YUYAMA, K.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, L.K.O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazonica**, 32(1), 169-174, 2002.

Oenocarpus bataua

Patauá

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA², ALESSANDRA FERRAILO
NOGUEIRA DOMINGUES³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Oenocarpus bataua* Mart.

A espécie apresenta uma variedade *Oenocarpus bataua* Mart. var. *bataua* (Flora do Brasil, 2018).

SINONÍMIA: *Jessenia bataua* (Mart.) Burret.

NOMES POPULARES: No Norte do Brasil recebe as denominações batauá, koanani, patauá, pacauá, patoá, patuá e segem (Balick, 1986; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2018).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A espécie tem porte arbóreo, monocaule, com estipe ereto, liso e colunar, de até 26m de altura e 54cm de diâmetro (Figura 1); raízes fasciculadas, visíveis na base; folhas compostas, pinadas, eretas, até 10m de comprimento, de coloração verde escura, dispostas de modo divergente, com até 20 folhas por planta, bainha aberta longa, contém fibras longas e grossas com aspecto de lã, pecíolo curto, persistente por longo tempo na posição vertical e com folíolos largos, distribuídos no mesmo plano, de 10 a 12cm de largura (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Dransfield et al., 2008; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008). Inflorescência interfoliar, pêndula, com pedúnculo curto a alongado, raque de 20 a 50cm de comprimento, com ráquulas de 0,7 a 1,2m de comprimento, de coloração amarelo-claro, tornando-se avermelhada com o passar do tempo; possui flores unissexuais distribuídas em tríades ao longo das ráquulas, sendo que no terço apical, frequentemente ocorrem apenas flores estaminadas, assimétricas, de coloração bege-claro, contendo três sépalas, três pétalas e de sete a 20 estames, podendo ter pistilódio bífido ou trífido; as flores pistiladas são maiores, da mesma coloração, com três sépalas e três pétalas (Lorenzi et al., 2004; Gomes-Silva, 2005; Dransfield et al., 2008; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008). Uma inflorescência pode conter de 120 a 370 ráquulas onde estão distribuídas 94.000 e 16.000 flores estaminadas e pistiladas, respectivamente (Küchmeister et al., 1998). O cacho apresenta peso de 5 a 40kg (Figura 2A), contendo de 500 a 4000 frutos; os frutos são drupas oblongas a elipsoides, de coloração e tamanho variável (Figura 2B), pesando de 10 a 15g, com 2,5 a 4,7cm de comprimento e de 2,0 a 2,5cm de diâmetro, possui, na base, uma cúpula endurecida formada pelo perianto; o epicarpo é liso, de coloração verde ou violácea quando maduro, coberto por uma tênue camada cerosa

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal de Lavras

³ Eng. de Alimentos. Embrapa Amazônia Oriental

e esbranquiçada; o mesocarpo é carnoso, de coloração branca, esverdeada ou arroxeada; a semente varia de ovoide-elipsoidal a globosa, sendo coberta por fibras achatadas (Henderson, 1995; Villachica et al., 1996; Dransfield et al., 2008). A parte comestível do fruto envolve o epicarpo (casca) e o mesocarpo (polpa) com 2 a 4mm de espessura.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie está distribuída em diversos países da América Central e do Sul (Lleras et al, 1983; Villachica et al., 1996; Gomes-Silva, 2005; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008) No Brasil ocorre na Região Norte (Acre, Amazonas, Pará e Rondônia) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Na região Norte vegeta em florestas úmidas de várzea, de galeria e de terra firme (Figura 3), em solo arenoso ou areno-argiloso, em altitudes de até 900m, com alta luminosidade e precipitação anual entre 1700 a 4000mm. Nas várzeas e terrenos inundados do estuário amazônico tem alta densidade, sendo espécie dominante, formando colônias oligárquicas com mais de 100 plantas adultas e até 900 plantas jovens por hectare, como no centro da Ilha de Marajó e no Baixo Tocantins. Em áreas de terra firme ocorre em menor densidade, de forma isolada, com uma a duas plantas adultas/ha. No Acre a densidade varia de 48 a 16 plantas/ha, em áreas inundáveis e terra firme, respectivamente (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Gomes-Silva, 2005; Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na região a espécie *Oenocarpus bataua* apresenta uso integral (Oliveira; Oliveira, 2015). Como planta alimentícia, seu potencial econômico está nos frutos, que são usados para a produção de polpa e na extração de óleo, similar ao azeite de oliva (Villachica et al, 1996; Clement et al., 2005).

Os frutos de patauá são variáveis no peso, tamanho e na composição dependendo da planta na população e, também, do local de origem. Segundo Balick (1986), cada fruto recém-colhido pesa entre 5 a 14g; a polpa representa 35,6 a 44% do fruto e o teor médio de óleo é de 7,45%. Apesar de pouco estudado, possui elevada qualidade nutricional e valor comercial. Os frutos são comumente consumidos na forma de bebida, após a extração da polpa (epicarpo + mesocarpo) e adição de água (Meza; Galeano, 2013; Ledezma-Rentería; Galeano, 2014). O processo é feito manualmente ou de forma similar àquele descrito para o açaí. A polpa extraída é denominada de patauá e tem aparência de leite com chocolate. É consumida como substitutivo de refeição, sendo também usada no preparo de picolés, sorvetes, licores, néctar e geleias (Gomes-Silva, 2005). A forma de preparação pode variar de acordo com o local (Balick, 1986).

A polpa tem elevado valor nutritivo e energético devido aos teores de proteínas, lipídeos e carboidratos (Tabela 1). Também pode ser considerada como alimento saudável, devido ao seu elevado teor de fibras e ser uma boa fonte de vitamina E (Tabela 2) (Diaz; Ávila, 2002; Darnet et al., 2011). Além disso, é levemente ácida (0,16g ácido cítrico/100g de polpa) e apresenta baixos teores de açúcar (0,5ºBrix) (Vieira et al., 2015).

O teor de proteínas é relativamente alto para polpa de frutos tropicais e sua semente tem composição similar (Darnet et al., 2011). Em geral, as polpas de frutos de palmeiras amazônicas têm entre 1 e 5%, em base seca, de proteínas (Aguiar et al., 1980). Devido à composição e aos teores de aminoácidos essenciais é considerada uma fonte proteica de alto valor biológico (Tabela 3). Embora em concentrações limitantes, o triptofano e a lisina ainda representam 90 e 96%, respectivamente, dos níveis recomendados pela FAO (Food and Agriculture Organization). Dessa forma, a qualidade da proteína é equivalente às proteínas de origem animal e superior às proteínas de muitos cereais e leguminosas (Balick; Gershoff, 1981; Balick, 1986; Gomes-Silva, 2005).

Quanto ao teor de resíduo mineral, a concentração comum em polpa de frutos tropicais é de 1,5% em base seca (Darnet et

al., 2011). O teor de zinco na polpa desidratada (0,41mg/100g) é baixo considerando a ingestão diária recomendada (7mg/dia) para adultos pela OMS (Organização Mundial da Saúde) (Aguiar et al., 1980; Brasil, 2005). Também é um alimento rico em fibras, que são

FIGURA 1 - Plantas de *Oenocarpus bataua*



Fonte: Socorro Padilha

TABELA 1 - Composição físico-química da parte comestível de fruto de *Oenocarpus bataua* (base úmida), de acordo com diferentes autores

Parâmetro	Aguiar et al. (1980)	Darnet et al. (2011)	Vieira et al. (2015)
Umidade (%)	35,6	33,5	40,76
Lípidos totais (%)	12,8	14,4	5,59
Proteínas (%)	3,3	4,9	14,30
Cinzas (%)	1,1	1,1	1,48
Fibra total (%)	31,5	29,7	-
Carboidratos (%)	-	46,1	-
Energia (kcal/100g)	317	334	-

Fonte: dos autores

TABELA 2 - Teor de tocoferol (T) na polpa de *Oenocarpus bataua* (base seca)

Teor de tocoferol (µg/g)	Rodrigues et al. (2010)	Darnet et al. (2011)	Rezaire et al. (2014)
α-T	56,5	78,5	61,0
β-T + γ-T	7,8	10,8	-
δ-T	7,7	10,7	-
T total	-	72	-

Fonte: dos autores

importantes do ponto de vista nutricional por causa de seus muitos efeitos positivos na fisiologia do cólon e intestino. Em geral, as frutas tropicais apresentam entre 9 e 13%, em base seca, de fibras dietéticas (Darnet et al., 2011).

O teor médio de antocianinas totais na polpa in natura é 680,4mg/kg. A polpa apresenta ainda elevado teor de compostos fenólicos e significativa atividade antioxidante (Tabela 4) (Rezaire et al., 2014). Dentre os compostos fenólicos (ácidos, estilbenos e flavonoides) já identificados e quantificados na polpa seca de patauá estão o ácido caféico (256,3ng/g), ácido clorogênico (2324,7ng/g), ácido p-cumárico (501,8ng/g), ácido ferúlico (351,6ng/g), ácido gálico (15,4ng/g), ácido salicílico (39,6ng/g), ácido sinápico (52,2ng/g), ácido sirín-

TABELA 3 - Tipos e teor médio de aminoácidos presentes na polpa de *Oenocarpus bataua*

Aminoácidos	(mg/g de proteína)	Padrão FAO
Isoleucina	47	40
Leucina	78	70
Lisina	53	55
Metionina	18	-
Cisteína	26	-
Metionina + Cisteína	44	35
Fenilalanina	62	-
Tirosina	43	-
Fenilalanina + Tirosina	105	60
Treonina	69	40
Valina	68	50
Triptofano	9	10
Ácido aspártico	122	-
Serina	54	-
Ácido glutâmico	96	-
Prolina	75	-
Glicina	69	-
Alanina	58	-
Histidina	29	-
Arginina	56	-

Fonte: Adaptado de Balick (1986)

gico (704,2ng/g), ácido vanílico (980,1ng/g), apigenina-7-glucosídeo (68,9ng/g), luteolina-7-glucosídeo (14,2ng/g), naringenina-7-glucosídeo (5,0ng/g), isoquercitina (2128,0ng/g), rutina (650,6ng/g), pterostilbeno (39,1ng/g), resveratrol (907,3ng/g), apigenina (54,4ng/g), (-)-epicatequina (8628,5ng/g), hesperetina (2,4ng/g), caempferol (82ng/g), luteolina (30,9ng/g), miricetina (473,7ng/g), naringenina (21,9ng/g) e quercetina (687,2ng/g) (Tauchen et al., 2016). Recentemente, foi isolado o piceatanol, um estilbeno com estrutura química e propriedades farmacológicas análogas ao resveratrol (Hidalgo et al., 2016).

Assim como a polpa, a semente também apresenta alto teor de compostos fenólicos totais (245,2µg/mL) e expressiva atividade antioxidante (1791,4µg Fe(II) E/g - método FRAP e 7,0CS₅₀ µg/mL - método DPPH) (Hidalgo et al., 2016).

FIGURA 2 - *Oenocarpus bataua*: A) Cachos com frutos; B) Detalhes de frutos

Fonte: Socorro Padilha (A) e Afonso Rabelo-COBIO/INPA (B)

O óleo pode ser obtido por diferentes processos de extração, sendo basicamente usado para fins alimentícios e medicinais. Contém 82% de ácidos graxos insaturados e 18% de saturados, sendo o oleico (73-82%) e o palmítico (13-18%) responsáveis por, aproximadamente, 90-93% do total de ácidos graxos. Outros ácidos encontrados em menor concentração são os ácidos láurico, esteárico, *cis*-vacênico e linoleico (Tabela 5). Quanto ao teor de esteróis, o óleo apresenta 368mg/kg, sendo 34,2% de β -sitosterol, 27,8% de Δ^5 -avenasterol, 19,2% de estigmasterol, 7,2% de campesterol, 6,0% de campestanol e 3,4% de colesterol. Em termos de carotenoides (β -caroteno) e vitamina E (α -tocoferol e γ -tocotrienol), os valores reportados na literatura são 2,4, 1704 e 269mg/kg, respectivamente (Montúfar et al., 2010).

Devido aos teores de proteínas (4,0-6,3%), lipídeos (2,7-6,2%), fibras (25,6-39,1%), macrominerais (Ca=8,5meq/100g, Mg=2,7meq/100g, K=2,1meq/100g, Na=0,8meq/100g e S=39,1meq/100g) e microminerais (Cu=3,3meq/100g, Fe=0,4meq/100g, Mn=44,3meq/100g, Zn=10,35meq/100g e B=4,6meq/100g), a torta resultante da extração do óleo pode ser usada na alimentação animal, especialmente de monogástricos (Ocampo-Duran et al., 2013).

Por apresentar sabor, odor e composição química similar ao azeite de oliva (Balick, 1986; Balick; Gershoff, 1981; Gomes-Silva, 2005; Pesce, 2009; Ocampo-Duran et al., 2013), há décadas atrás o óleo de patauá foi extraído de forma artesanal em Belém e circunvizinhanças e comercializado no mercado do Ver-o-Peso para ser consumido em frituras

TABELA 4 - Compostos fenólicos e atividade antioxidante na polpa de *Oenocarpus bataua* (base seca) de acordo com diferentes autores

Método	Rezaire et al. (2014)	Hidalgo et al. (2016)	Tauchen et al. (2016)
Compostos fenólicos totais	306,6mg GAE/g	72,2µg GAE/mL	672,3µg GAE/mg
DPPH	2292,5µmol TE/g	115CS ₅₀ µg/mL	903,8µg TE/mg
TEAC	2471,5µmol TE/g	-	-
FRAP	1869mg Fe(II)/g	584,9µg Fe(II)/g	-
ORAC	1626,7µmol TE/g	-	1024,4µg GAE/mg
KRL	2553,8µmol TE/g	-	-

Fonte: dos autores

TABELA 5 - Composição média de ácidos graxos no óleo da polpa de *Oenocarpus bataua* (em base seca), conforme diferentes autores

Ácidos graxos (%)	Montúfar et al. (2010)	Rodrigues et al. (2010)	Darnet et al. (2011)	Ocampo-Duran et al. (2013)
Láurico (C12:0)	0,01	-	-	3,25
Tridecanoico (C13:0)	0,10	-	-	-
Mirístico (C14:0)	0,09	0,10	-	0,29
Pentadecanoico (C15:0)	0,27	0,30	0,3	-
Palmitico (C16:0)	18,12	13,30	13,5	12,80
Palmitoleico (C16:1)	0,89	0,70	0,7	0,84
Margárico (C17:0)	0,06	0,10	-	-
Heptadecenoico (C17:1)	0,07	-	-	-
Estearico (C18:0)	1,74	4,10	4,2	4,24
Oleico (C18:1 ω9)	72,69	76,70	76,8	81,17
<i>Cis</i> -vacênico (C18:1ω7)	2,28	-	-	-
Linoleico (C18:2 ω6)	1,93	3,90	3,9	2,49
Linolênico (C18:3)	0,79	0,10	-	1,07
Araquídico (C20:0)	0,07	0,60	0,6	-
Eicosenoico (C20:1)	0,11	-	-	-

Fonte: dos autores



FIGURA 3 - Plantas de *Oenocarpus bataua* em ambiente natural. Fonte: Socorro Padilha

e em saladas, como substituto do azeite de oliva, sendo, inclusive, exportado em volume razoável para a Itália, Espanha e Portugal (Cavalcante, 1991; Clement et al., 2005; Gomes-Silva, 2005). Mas, a colheita predatória dos cachos e a obtenção por processo artesanal prejudicou esta atividade, que foi, aos poucos, diminuindo. Atualmente, a produção de frutos obtida por extrativismo, atende várias pequenas demandas de óleo para cosmético e de polpa processada, seja para o consumo in natura ou para a fabricação de picolés e sorvetes. Já a demanda de óleo comestível está restrita às populações locais e tradicionais, que ainda o obtém por processo artesanal. Entretanto, pode ser usado como substituto do azeite de oliva em saladas cruas e cozidas e na composição de enlatados (Gomes-Silva, 2005).

O comércio dos frutos para o processamento da polpa é feito em feiras livres e mercados locais, em latas de 14,5kg ou em rasas de 30kg. No Acre, na época da safra são comercializadas cerca de 1.500 latas por semana (Gomes-Silva, 2005). Nesses locais o preço da lata varia de R\$ 15,00 a R\$ 25,00 quando adquirida de atravessadores, e a R\$ 5,00 se comprada diretamente dos extrativistas. De cada lata de frutos são obtidos de 8 a 10 litros de polpa, sendo o litro vendido a R\$ 2,00, em Rio Branco-AC, e de R\$ 3,00 a R\$ 5,00 em Belém-PA, nos mesmos pontos de vendas onde se comercializa a polpa de açaí.

A comercialização do óleo como substituto do azeite de oliva foi bastante significativa entre os anos de 1939 a 1945. Mas, desde então, as vendas caíram, sendo, atualmente, quase inexistente. Em outros países da América do Sul o mercado do óleo ainda é bem forte. No Peru, por exemplo, o preço do litro do óleo de patauá vendido por comerciantes de ervas variou entre R\$ 5,00 e R\$ 6,00, em 2004 (Gomes-Silva, 2005). Já na Colômbia, ainda na

década de 1980, o litro era comercializado a um valor maior (R\$ 11,00) devido ao elevado custo de produção (FAO, 1983). O rendimento de óleo por lata de frutos é muito baixo, de 42 a 525ml, sendo o patauá roxo mais produtivo que o branco, rendendo até um litro de óleo por lata.

PARTES USADAS: A planta pode ser usada no paisagismo arborizando casas, ruas e praças; o estipe como esteio e na extração de palmito; as folhas na confecção de artesanatos trançados e na cobertura de moradias; as inflorescências e os cachos secos torrados servem de suprimento de sal na alimentação animal; os frutos para obtenção de polpa alimentícia e de óleo para várias finalidades; as sementes tem uso no artesanato e na fabricação de bijoias (Balick, 1986; Gomes-Silva, 2005; Lorenzi et al., 2004; Lago et al., 2017). Outro uso indireto é o consumo de larvas de *Rhynchophorus palmarum*, encontradas nos estipes em decomposição (Meza; Galeano, 2013)

FIGURA 4 - A) Frutos maduros de *Oenocarpus bataua* para extração de polpa; B) Polpa in natura



Fonte: Socorro Padilha

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Palmeira arbórea que ocorre em várzea, igapó e terra firme, mas tem preferência por lugares úmidos; possui crescimento lento, independente do lugar, sendo que na fase reprodutiva precisa de bastante luz (Villachica et al., 1996). Apresenta elevado potencial para uso em áreas marginais, de solos pobres (Lleras et al., 1983; Gomes-Silva, 2005). Em solos bem drenados vegeta na densidade de 1 a 20 plantas adultas/ha, devido ao sombreamento que diminui o desenvolvimento das plantas. Enquanto, em solos de várzea e igapó ocorre em densidade maior, com 100 plantas/ha e até 900 plantas jovens formando populações oligár-

quicas, chamadas de patauzal, as quais produzem cerca de onze toneladas de frutos/ha/ano. O patauá não ocorre em altitudes acima de 900m, o que demonstra pouca tolerância a climas temperados e frios ocasionais (Villachica et al., 1996; Pesce, 2009).

Oenocarpus bataua produz folhas e floresce o ano inteiro, com pico de dezembro a fevereiro, e frutifica de dezembro a março e de julho a setembro, sendo a frutificação mais intensa no período chuvoso (Villachica et al., 1996; Gomes-Silva, 2005). É planta monoica, com inflorescência constituída por milhares de flores unissexuais. Do desenvolvimento das brácteas até a exposição da inflorescência são gastos de 10 a 18 meses, com a floração em uma inflorescência se estendendo por cerca de cinco semanas, possuindo acentuada protândria (Küchmeister et al., 1998). Vários insetos visitam as inflorescências, dentre eles têm-se: coleópteros, himenópteros, apídeos, dípteros e lepdópteros. Entretanto, os polinizadores efetivos são os coleópteros: *Baridinae* sp., *Phyllotrox* sp., *Anchylorhynchus* sp., *Anchylorhynchus tricarinatus* e *Mystrops* sp, os quais respondem por 97% do fluxo de pólen entre inflorescências (Küchmeister et al., 1998; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008). O vento tem importância secundária no transporte de pólen a longas distâncias.

Da fecundação das flores até a maturação dos frutos são gastos de 10 a 14 meses. Seus frutos servem de alimentação para vários dispersores, a exemplo de anta, veado, macacos, paca, cutia, tucano, papagaio, arara, jacu, maritaca, maracanã e o homem. No caso dos predadores, tem-se como os principais o porcão e o porquinho do mato, que destroem suas sementes (Gomes-Silva, 2005).

Como essa espécie não é domesticada, as informações agrônômicas são quase inexistentes. Dessa forma, para a realização de plantios as sementes devem ser obtidas de plantas produtivas, selecionadas em populações naturais que apresentem: i) acima de três cachos por planta; ii) peso de cachos acima de 30kg e iii) com alto rendimento de frutos por cacho e da parte comestível por fruto (Lleras et al., 1983; Oliveira; Oliveira, 2015).

O patauá pode ser cultivado (Figura 5) em áreas alteradas de terra firme, com o plantio no início do período chuvoso, preferencialmente, em sistemas agroflorestais (SAF's) (Dransfield et al., 2008; Bernal et al., 2011) ou em consórcio com outras fruteiras ou culturas alimentares. Em vista da escassez de informações, o plantio e o manejo dessa palmeira devem seguir as orientações disponíveis para o açazeiro (Oliveira et al., 2015), porém deve ser plantado em espaçamentos mais abertos, como 7x7m em monocultivo; 14x14m em consórcio com outras fruteiras, caso do cupuaçuzeiro (Oliveira; Oliveira, 2015).

Em populações naturais estima-se que o início da produção ocorra entre 8 a 15 anos após o plantio, com a frutificação centrada no período de menor precipitação (Villachica et al., 1996). Com base na coloração dos frutos maduros, existem três tipos de patauá: o roxo, o branco e o pintado, que resultam polpa de colorações distintas (Oliveira; Oliveira, 2015). Cada planta produz até 3 cachos ao ano, com peso variando entre 10 a 14kg de frutos por cacho, aproximadamente 1000 frutos/cacho e peso de fruto entre 5 a 14g (Villachica et al., 1996; Gomes-Silva, 2005). A colheita dos cachos em populações naturais é tarefa difícil e onerosa, o que desestimula investimentos (Cavalcante, 1991; Gomes-Silva, 2005), com produtividade muito baixa (1.450kg de frutos/ha), se considerar 38 plantas em produção, conforme observado em estudos de campo. Mas, nas populações oligárquicas a produtividade alcança 11t/ha/ano, podendo gerar rendas substanciais e ecologicamente sustentáveis (Hidalgo et

FIGURA 5 - Plantio jovem de *Oenocarpus bataua* em monocultivo



Fonte: Socorro Padilha

al., 2016). Além disso, a produção de frutos é instável, pois a frutificação é irregular e sazonal.

Até o presente, não existem informações concretas sobre cultivos comerciais. Mas, em plantio experimental na Embrapa Amazônia Oriental, em monocultivo, seu crescimento mostrou-se lento, desde a fase inicial até a vegetativa, mas sem registro de pragas e doenças. Nesse local a produção de frutos iniciou a partir do nono ano após o

plantio. A colheita é efetuada com o auxílio de podão, ou por equipamentos similares àqueles utilizados na colheita de cachos de pupunha e açai. Após a colheita os frutos devem ser retirados do cacho e mantidos em local limpo, arejado e sombreado, de forma a evitar deterioração, pois prejudica a obtenção de produtos de qualidade, dando origem a polpa fermentada e óleo rancificado. A estimativa para a produção de frutos, em plantios com 204 plantas/ha é de 5,1t, podendo ser duplicada com manejo adequado (Villachica et al.,1996). Atualmente, os cultivos são quase inexistentes e a produção de frutos provém do extrativismo, que atende o mercado restrito da bebida de patauí e, em maior escala, o de óleo para uso cosmético.

PROPAGAÇÃO: O patauí é propagado por via sexuada e suas sementes apresentam comportamento recalcitrante. Considerando que os frutos possuem pesos e tamanhos variáveis, o número de sementes por quilograma também varia, desde 100 até 227 unidades (Figuras 6A e B) (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004).

O processo germinativo se mostra rápido e uniforme, se as sementes forem recém-colhidas, alcançando taxas de 90 a 98% (Nazário; Ferreira, 2012). Sementes obtidas de cacho maduro, de frutos recém-colhidos, beneficiadas no mesmo dia e lavadas para a retirada da borra (resíduos da parte comestível), não apresentam dificuldades na germinação, iniciando entre 44 a 52 dias após a sementeira e com alto poder germinativo, acima de 90%. A germinação pode ser acelerada se os frutos forem imersos em água morna por 40 minutos antes de serem despolpados.

A germinação é hipógea, com início e término ocorrendo por volta de 40 e 88 dias da sementeira, respectivamente (Villachica et al., 1996). Esse amplo período pode estar associado a vários fatores como: i) tipo de substrato utilizado; ii) quantidade de luz; iii) temperatura e umidade; iv) estádios de maturação dos frutos e v) tempo entre a colheita do cacho e a sementeira das sementes. As sementes devem ser semeadas na posição horizontal, com a rafe voltada para baixo, a uma profundidade de 2cm, em substratos de areia lavada e esteril-

lizada ou de areia lavada+serragem, na proporção de 1:1. Sementes colocadas em sacos plásticos, com um pouco de serragem curtida úmida, também germinam bem.

A repicagem deve ser realizada quando as plântulas atingirem a forma de palito, ou seja, com o primeiro par de folhas fechado. Cada plântula deve ser colocada em saco de polietileno preto sanfonado e perfurado, nas dimensões de 17x27cm, contendo como substrato composto por terriço, serragem curtida e esterco curtido, na proporção de 3:1:1. Após a repicagem as plântulas devem ser mantidas em local parcialmente sombreado e não encharcado. As mudas devem ser irrigadas diariamente (Figura 6C) e respondem bem a inoculação de micorrizas, apresentando crescimento e desenvolvimento rápidos. Quando alcançarem de seis a oito meses, ou preferencialmente 12 meses podem ser enviadas para o plantio em campo. O crescimento inicial da muda no campo é lento, variando de 1,4 a 7,2cm por ano e, após o plantio, a primeira colheita de frutos deve ocorrer por volta 12 a 15 anos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: No Norte do Brasil, a exploração econômica do patauá como planta alimentícia deu-se durante a segunda guerra mundial (1939 a 1945). Nesse período, o Pará exportou mais de 200 toneladas/ano de óleo de patauá para a Europa (Gomes-Silva, 2005). Todavia, a baixa qualidade do óleo extraído prejudicou esse mercado (Pesce, 2009).

Instituições de pesquisas localizadas na Região Norte vêm concentrando esforços no conhecimento e domesticação do patauá, visando os mercados de óleo e polpa. Na década de 1980 a Embrapa Amazônia Oriental

FIGURA 6 - Propagação de *Oenocarpus bataua*. A) Frutos maduros de diferentes tamanhos, inteiros e cortados ao meio. B) Sementes; C) Mudas em desenvolvimento sob telado. Fonte: Socorro Padilha



participou do programa "Cultivos Pioneiros", com a execução do projeto "Banco Ativo de Germoplasma de Patauá". No período de 1984 a 1993 foram realizadas expedições de coleta em todos os Estados da região, com vistas a obtenção de amostras reprodutivas para a formação do Banco Ativo de Germoplasma de Patauá, BAG – Patauá. Mais tarde, os estudos tiveram continuidade por meio do projeto "Banco Ativo de Germoplasma de Palmáceas" e, posteriormente, em outros projetos de recursos genéticos vinculados à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Esse BAG está registrado no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGEN e, além da continuidade nas pesquisas, fornece frutos e sementes para estudos científicos em diferentes áreas.

Informações obtidas no BAG – Patauá dão conta que a maioria dos acessos apresenta crescimento vegetativo lento; inicia a fase reprodutiva a partir do oitavo ano de plantio, sendo que os acessos tardios de Anajás/PA, iniciam a fase reprodutiva entre doze a quinze anos após o plantio. Por meio de avaliações morfo-agronômicas, já foram identificados 29 caracteres que apresentam diferenças marcantes e podem contribuir para o melhoramento da espécie, a exemplo do peso do cacho, peso dos frutos, rendimento de polpa/fruto, forma, tamanho e coloração dos frutos (Oliveira; Oliveira, 2015). Atualmente, amostras de frutos têm sido enviadas ao Laboratório de agroindústria da Embrapa para avaliação da composição físico-química e nutricional das polpas, além da identificação de compostos bioativos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao risco de extinção (Flora do Brasil, 2018). Na região Norte, o extrativismo predatório para atender aos mercados de polpa e óleo vem eliminando muitas plantas e até populações inteiras, o que pode ocasionar redução da variabilidade genética pela perda de genótipos importantes, destruição das populações exploradas e comprometer a exploração econômica (Clement et al., 2005). No Pará, na região da Ilha de Marajó, as populações quase desapareceram (Gomes-Silva, 2005). Por outro lado, no Baixo Tocantins ainda é possível encontrar grandes populações. Além do corte das plantas para a colheita do cacho, existem ainda as ameaças relativas ao desmatamento ilegal e perda de habitat. No Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), existem indivíduos sendo conservados in situ na reserva Florestal Adolpho Ducke, localizada a 34km de Manaus (AM). No caso da conservação on farm, esta tem sido realizada em sítios, roçados e quintais produtivos, principalmente de comunidades tradicionais.

A conservação ex situ vem sendo realizada em algumas instituições de pesquisa e universidades da região Norte. O maior Banco Ativo de Germoplasma de Patauá encontra-se na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, sendo constituído por 165 acessos (Oliveira; Oliveira, 2015). Mas, esse tipo de conservação também apresenta problemas ocasionados pela incidência de agentes bióticos e abióticos, além do elevado custo de manutenção (Moura; Oliveira, 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar da pequena demanda atual como planta alimentícia, o patauá mostra grandes potencialidades ao mercado de polpa processada. A polpa dessa espécie pode substituir a polpa de açaí, além de atender ao mercado de óleo comestível, necessitando de marketing e de políticas públicas, além de estudos agrônômicos detalhados para o estabelecimento da cadeia produtiva para o aproveitamento da espécie em escala comercial.

Acredita-se que o extrativismo praticado nas populações naturais, de forma sustentável e com manejo adequado, possa atender os mercados atuais, garantindo renda às comunidades indígenas e tradicionais, com a valorização de produtos oriundos da biodiversidade. Contudo, cursos, cartilhas e informações sobre boas práticas de colheita, transporte e comercialização dos frutos, bem como no processamento da polpa e na extração do óleo, são fundamentais para a obtenção de produtos de qualidade.

Por ser excelente fonte alimentícia e oleaginosa, a espécie necessita de mais empenho das instituições de pesquisa e de universidades na geração de conhecimentos, assim como no desenvolvimento de produtos e processos, especialmente de bioprodutos nutraceuticos. Esses estudos são essenciais para que a espécie alcance o status de planta domesticada e atenda, em futuro próximo, ao mercado de grande escala.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; REBÊLO, Y.S.; SHRIMPTON, R. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. **Acta Amazonica**, 10(4), 755-758, 1980.
- BALICK, M.J. Systematics and Economic Botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (palmae) complex. **Advances in Economic Botanic**, 3, 1-140, 1986.
- BALICK, M.J.; GERSHOFF, S.N. Nutritional evaluation of the *Jessenia bataua* palm: source of high-quality protein and oil from tropical America. **Economic Botany**, 35(3), 261-271, 1981.
- BERNAL, R.; TORRES, C.; GARCÍA, N.; ISAZA, C.; NAVARO, J.; VALLEJO, M.I.; GALEANO, G.; BASSLEV, H. Palm management in South America. **Botanical Review**, 77, 607-646, 2011.
- BRASIL. **Resolução RDC-RDC nº 269, 22 de setembro de 2005**. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.
- CLEMENT, C.R.; LLERAS PÉREZ, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencias**, 9(1-2), 67-71, 2005.
- DARNET, S.H.; SILVA, L.H.M.; RODRIGUES, A.M.C.; LINS, R.T. Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the amazon region. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31(2), 488-491, 2011.
- DIAZ J.A., ÁVILA L.M. **Sondeo del mercado mundial de aceite de seje (*Oenocarpus bataua*)**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2002. 18 p.
- DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera palmarum: the evolution and classification of palms**. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 732p. 2008.

FAO. **Situación actual de la investigación y desarrollo en palmeras poco conocidas: informes por especies y países.** In: Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de América tropical. Turrialba: FAO, 1983. p. 7-42.

FLORA DO BRASIL. **Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22178>>. Acesso em: 13 Jan. 2018.

GOMES-SILVA, D.A.P. Pataúá. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 197-202.

HIDALGO, P.S.P.; NUNOMURA, R.C.S.; NUNOMURA, S.M. Plantas Oleaginosas Amazônicas: Química e Atividade Antioxidante de Pataúá (*Oenocarpus bataua* Mart.). **Rev. Virtual de Química**, 8(1), 130-140, 2016.

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon.** Oxford University Press, New York. 362 pp. 1995.

KÜCHMEISTER, H; WEBBER, A.C; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, 28(3), 217-245, 1998.

LAGO, J.C.; ZIMBARDI, D.; SCANAVEZ DE PAULA, C.M.S.; OLIVEIRA, A.P.P.; FERRARI, C.R.; STÜKER, C.Z.; REIGADA, J.B.; CASTELLANI, D.C. Plant lipid composition for promoting hair growth, method for promoting hair growth and use of said plant lipids. **WO**, 2017112990 A1, 2017.

LEDEZMA-RENTERÍA, E.D.; GALEANO, G. Usos de las palmas en las tierras bajas del Pacífico colombiano. **Caldasia**, 36(1), 71-84, 2014.

LLERAS, E.; GIACOMETTI, D.C.; CORADIN, L. **Áreas críticas de distribución de palmas en las Américas para colecta, evaluación y conservación.** In: Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de América Tropical. Turrialba: FAO, 1983. p. 67-101.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas.** Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.

MEZA, L.; GALEANO, G. Usos de las palmas en la Amazonia colombiana. **Caldasia**. 35(2), 351-369, 2013.

MONTÚFAR, R.; LAFFARGUE, A.; PINTAUD, J.C.; AVALLONE, S.H.S.; DUSSERT, S. *Oenocarpus bataua* Mart. (Arecaceae): Rediscovering a source of high oleic vegetable oil from Amazonia. **Journal of the American Oil Chemistry Society**, 87(2), 167-172, 2010.

MOURA, E.F.; OLIVEIRA, M.S.P. Present status of the germplasm bank of *Oenocarpus/Jessenia* complex from Embrapa Amazonia Oriental, Belém, Pará, Brazil. In: Simposio de Recursos Genéticos Para América Latina y el Caribe, 7, 2009. **Anais...**, Pucón-Chile: SIRGEALC, 2009. v.1. p. 415-416.

NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S.A.N. Emergência de plântulas de patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.). **Informativo ABRATES**, 22(1), 4, 2012.

NÚÑEZ-AVELLANEDA, L.A.; ROJAS-ROBLES, R. Biología reproductiva y ecología de La polinización de La palma milpesos *Oenocarpus bataua* en los Andes colombianos. **Caldasia**, 30(1), 101-125, 2008.

OCAMPO-DURAN, A.; FERNÁNDEZ-LAVADO, A.P.; CASTRO-LIMA, F. Aceite de la palma de seje *Oenocarpus bataua* Mart. por su calidad nutricional puede contribuir a la conservación y uso sostenible de los bosques de galería en la Orinoquia Colombiana. **ORINOQUIA**, 17(2), 2013.

OLIVEIRA, M.S.P.; OLIVEIRA, N.P. Patauá. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H da (editores técnicos). **Palmeiras Nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 10, p. 307-338.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T.; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTO, W.M.O.; MATTIETTO, R.A.; PEREIRA, J.E.S. Açáí. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H (editores técnicos). **Palmeiras Nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 2, p. 37-81.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Rev. e Atual/Celestino Pesce: Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.

REZAIRE, A.; ROBINSON, J.C.; BERAU, D.; VERBAERE, A.; SOMMERER, N.; KHAN, M.K.; DURAND, P.; PROST, E.; FILS-LYCAON, B. Amazonian palm *Oenocarpus bataua* ("patawa"): Chemical and biological antioxidant activity – Phytochemical composition. **Food Chemistry**, 149(15), 62-70, 2014.

RODRIGUES, A.M.C.; DARNET, S.; SILVA, L.H.M. Fatty acid profiles and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*), patawa (*Oenocarpus bataua*), tucuma (*Astrocaryum vulgare*), mari (*Poraqueiba paraensis*) and Inaja (*Maximiliana maripa*) fruits. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 21(10), 2000-2004, 2010.

TAUCHEN, J.; BORTL, L.; HUML, L.; MIKSATKOVA, P.; DOSKOCIL, I.; MARSIK, P.; VILLEGAS, P.P.P.; FLORES, Y.B.; DAMME, P.V.; LOJKA, B.; HAVLIK, J.; LAPCIK, O.; KOKOSKA, L. Phenolic composition, antioxidant and anti-proliferative activities of edible and medicinal plants from the Peruvian Amazon. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 26, 728-737, 2016.

VIEIRA, T.S.; SEIXAS, F.R.T.; CINTRA, D.E.C. Caracterização físico-química e da fração lipídica do patauá proveniente da aldeia baixa verde no município de Alto Alegre dos Parecis – RO. **Revista Científica da UNESC**, 13(16), 95-103, 2015.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

Oenocarpus spp.

Bacaba



MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, ANA VÂNIA CARVALHO², ALESSANDRA FERRAILO NOGUEIRA DOMINGUES³, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA⁴, ELISA FERREIRA MOURA⁵

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Oenocarpus bacaba* Mart. (Figuras 1A e B); *Oenocarpus balickii* F.Kahn (Figura 1C); *Oenocarpus distichus* Mart. (Figuras 2A e B); *Oenocarpus mapora* H. Karst. (Figuras 2C e D); *Oenocarpus minor* Mart. (Figuras 2E e F).

SINONÍMIA: Para a espécie *Oenocarpus bacaba* é registrado o sinônimo *Jessenia bacaba* (Mart.) Burret; *O. minor* apresenta como sinônimo *Oenocarpus minor* subsp. *intermedius* (Burret) Balick; *O. mapora* possui como sinonímia *Oenocarpus mapora* subsp. *dryanderæ* (Burret) Balick; enquanto *O. distichus* e *O. balickii* não possuem sinonímias relevantes (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Na região Norte *Oenocarpus bacaba* é conhecida por bacaba, bacaba-açú, bacaba-verdadeira, bacaba-vermelha, bacabão, bacabeira e bacaba-do-azeite; *O. distichus* por bacaba-de-leque, bacaba-norte-sul, bacaba-branca, bacaba-de-azeite, bacaba-do-pará, bacaba-verdadeira e bacaba; *O. minor* por bacabaí, bacaba-mirim e bacabinha; *O. mapora* por bacabinha, bacaba, abacaba, bacabi e bacaby; *O. balickii* por bacabão, bacaba e bacaba-de-caranaí (Balick, 1986; Lorenzi et al., 2004).

O nome genérico *Oenocarpus* possui origem grega, com "Oeno" expressando vinho e "carpus" fruto, com suas junções representando "fruto de vinho" (Balick, 1986). No caso da palavra "bacaba" ou "abacaba" a origem é tupi-guarani "ibacaba" onde ibá = fruto; caba = óleo, significando "fruta oleosa".

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: As espécies de bacaba têm porte arbóreo, estipes retos ou alongados, com folhas compostas distribuídas paralelamente na parte superior do estipe. São plantas monoicas, com inflorescência interfoliar protegida por duas brácteas decíduas de tamanho e formato distintos. As flores unissexuais encontram-se dispostas em tríades ao longo das ráquias, mas no ápice, geralmente há apenas flores masculinas (Balick, 1986; Henderson, 1995; Mendonça et al., 2008). Em *O. minor*, *O. mapora* e *O. distichus* as flores masculinas possuem seis estames, porém em *O. bacaba* variam de cinco a dez (Küchmeister et al., 1998). Os frutos possuem tamanho, peso e cor variáveis. Em frutos maduros

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. de Alimentos. Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Bióloga. Universidade Federal de Lavras

⁵ Bióloga. Embrapa Amazônia Oriental



FIGURA 1 - *Oenocarpus bacaba*: A) Planta adulta; B) Detalhe de cacho de frutos; e C) *Oenocarpus balickii*. Fonte: Socorro Padilha (A, B) e Evandro Ferreira - Palmpedia (C)

o epicarpo (casca) pode ser violáceo ou verde, com predominância do violáceo; o mesocarpo (polpa) é branco-amarelado; a amêndoa apresenta-se envolvida por um endocarpo delgado, fibroso e pouco resistente, com endosperma homogêneo (Ballick, 1986; Mendonça et al., 2008; Pesce, 2009). Das espécies que ocorrem na região Norte, duas possuem caules monocaules (*O. bacaba* e *O. distichus*), uma o caule é monocaule ou raramente cespitoso (*O. balickii*) e duas têm caules frequentemente cestiposos (*O. minor* e *O. mapora*).

Oenocarpus bacaba apresenta caule liso de 7 a 22m de altura e 12 a 25cm de diâmetro; folhas crespadas, de comprimento variável, de 2,2 a 5,6m e com 75 a 179 pinas distribuídas por grupos e orientadas em diversas direções, sendo



FIGURA 2 - *Oenocarpus distichus*: A) Planta; B) Cacho. *Oenocarpus mapora*: C) Plantas; D) Cacho. *Oenocarpus minor*: E) Planta; F) Cacho. Fonte: Julceia Camillo (A) e Socorro Padilha (B, C, D, E, F)

mais ou menos pêndulas; a bainha é verde escura; a inflorescência possui milhares de flores estaminadas e pistiladas; cachos robustos, com centenas a milhares de frutos arredondados; os frutos são drupas subglobosas, com mesocarpo de sabor agradável, possuindo uma amêndoa envolvida por um endocarpo delgado e fibroso (Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Kùchmeister et al., 1998).

Oenocarpus balickii possui caule ereto e colunar, de até 14m de altura e de 6 a 12cm de diâmetro; folhas planas com bainha fechada em até 2/3 de seu comprimento; possui bainha e raque densamente revestidos por tormento ou escamas vermelho-amarronzados, pinas dispostas em grupos de 2 a 5 e bem separadas uma das outras em um mesmo plano; inflorescência do tipo cacho, composta por 45 a 103 ráquulas, com bráctea peduncular e ráquulas revestidas por tormento vermelho-amarronzado; flores unissexuais em tríades, díades e solitárias; frutos elipsoides, de tamanhos variáveis (Lorenzi et al., 2004).

Oenocarpus distichus tem estipe reto 10 a 20m de altura e de 35 a 40cm de diâmetro, com base dilatada; folhas crespadas, com bainha verde escura, dispostas disticamente em um mesmo plano vertical, como um grande leque; o ramo florífero é interfoliar, protegido por duas longas brácteas sublenhosas, flexíveis e de tamanhos e formatos distintos; inflorescência do tipo cacho, constituída por pedúnculo, raque e por 70 a 100 ráquulas, de coloração creme claro quando recém abertas e com o passar do tempo avermelhada; flores sésseis, onde dezenas de flores estaminadas ocupam o terço apical das ráquulas e no restante flores em tríade, com uma pistilada ladeada por duas estaminadas, ambas de coloração creme claro; cacho grande possuindo centenas a milhares de frutos; os frutos são drupas arredondadas ou elipsoides, com tamanho de 1,5 a 2,0cm de diâmetro e peso médio de 2g; epicarpo violáceo quando maduro; mesocarpo branco-amarelado e oleoso, com amêndoa envolvida por endocarpo delgado, fibroso e pouco resistente (Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Pesce, 2009).

Oenocarpus mapora exhibe caule cespitoso, com 2 a 12 estipes finos, cilíndricos e inclinados por touceira, sendo raramente solitário; a folha é pinada e crespada, constituída por bainha verde oliva, de 45 a 95cm de comprimento, que envolve o estipe, tem pecíolo verde e limbo distintos, com raque de 2,8 a 5,5m de comprimento e com 60 a 71 pinas por lado, inseridas em intervalos regulares e todas no mesmo plano, sendo as pinas basais, centrais e apicais de comprimentos e larguras distintas, possuindo de 6 a 10 folhas por planta, em posição alternada e de forma arqueada; ramo florífero interfoliar, protegido por duas brácteas e inflorescência pequena do tipo cacho; inflorescência constituída por pedúnculo e raque de 18 a 30cm de comprimento, com 52 a 96 ráquulas, de 26 a 69cm de comprimento, de cor creme claro quando recém aberta e avermelhada com o passar do tempo, contendo 474 flores estaminadas e 215 flores pistiladas; as flores pistiladas apresentam um lóculo fértil com um óvulo e dois abortivos, mas ocasionalmente pode ocorrer dois lóculos férteis; cacho de forma hiperiforme, possuindo, em média, 1100 frutos; os frutos são drupas ovoides a elipsoides, de tamanho variável, roxo-escuro, com mesocarpo brancacento e oleoso e endocarpo delgado e fibroso (Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Oliveira et al., 2002).

Oenocarpus minor é caracterizada por ter porte médio, com caule geralmente cespitoso, com 4 a 7 estipes por planta; estipe colunar de 3 a 16m de altura e de 5 a 8cm de diâmetro; folhas planas, arqueadas, com 6 a 10 folhas por planta, distribuídas em espiral,

sendo menor que as das outras espécies, com pinas inseridas em intervalos regulares ou raramente agrupadas de 2 a 3; ramo florífero constituído por duas brácteas pequenas e por inflorescência pequena do tipo cacho formato hiperiforme, com cerca de 160 flores estaminadas e 70 pistiladas por ráquila; flores unissexuais de coloração bege clara, com as estaminadas possuindo ocasionalmente pistilódio bífido ou trífido; O cacho assemelha-se a um rabo de cavalo e contém, em média, 1078 frutos, tipo drupas, sésseis, com perianto persistente e estigma residual na região apical, monospérmico e deiscente, de coloração violácea ou verde quando maduros; são os menores frutos dentre as espécies de bacabeiras (Balick, 1986; Küchmeister et al., 1998; Lorenzi et al., 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: As espécies de bacaba encontram-se amplamente distribuídas no Brasil e em vários países das Américas do Sul e Central (Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Lorenzi et al., 2004; Montufar; Pintaud, 2006). No Brasil, todas possuem forte ocorrência na região Norte. *O. bacaba* ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia (Mapa 1); *Oenocarpus balickii* aparece no Acre, Amazonas e Rondônia (Mapa 2); *Oenocarpus distichus* apresenta distribuição mais ampla, ocorrendo nas regiões Norte (Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) (Mapa 3); *Oenocarpus mapora*, por sua vez, ocorre no Amazonas e Acre (Mapa 4); e, finalmente, *Oenocarpus minor* encontra-se distribuída no Pará, Amazonas e Rondônia (Mapa 5). (Flora do Brasil, 2018).

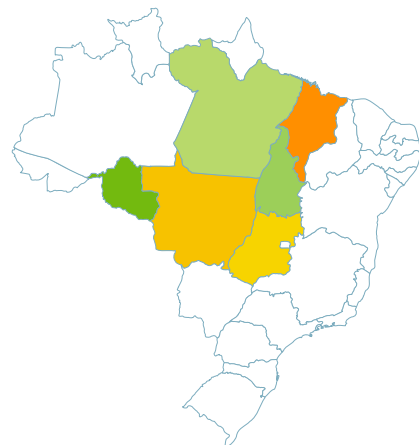
HABITAT: Na região Norte as espécies de bacaba habitam diferentes locais. *Oenocarpus bacaba* ocorre em matas densas e secundária e em capoeiras, em áreas de terra firme e de várzea, em solos pobres, argilosos e não alagados, abaixo de 700m de altitude. Pode também ser encontrada em áreas abertas de solos bem drenados, de baixa altitude e com precipitação média anual de 1500 a 3000mm. *O. distichus* vegeta em florestas de várzea e de terra firme, na transição da floresta para o cerrado, em serras e terrenos rochosos, quase sempre em áreas de baixa precipitação pluviométrica, sendo frequente nas matas e capoeiras, crescendo também em áreas devastadas de solo arenoso. *O. balickii* habita florestas tropicais de terra firme em baixas altitudes. *O. minor* ocorre nos sub-bosques de terra firme de baixa altitude, em solo seco e argiloso. *O. mapora* possui habitats variados, em



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus bacaba*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus balickii*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus distichus*. Fonte: Flora do Brasil

floresta úmida de terra firme em solos bem drenados, do nível do mar até níveis mais elevados, em áreas permanentemente alagadas e com inundações periódicas, em solos ricos em matéria orgânica (Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Andrade, 2001; Montufar; Pintaud, 2004; Cymerys, 2005; Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Na região Norte as bacabas apresentam uso integral. Em comunidades indígenas e populações tradicionais (ribeirinhos e quilombolas), as bacabas são utilizadas, de modo geral, para confeccionar desde esteios para a construção de casas, remédios caseiros, artesanatos, biojoias, planta ornamental, refresco da polpa dos frutos, óleo comestível e palmito, no caso daquelas espécies que perfilham (Balick, 1986; Cavalcante, 1991, Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005; Pesce, 2009; Oliveira; Oliveira, 2015).

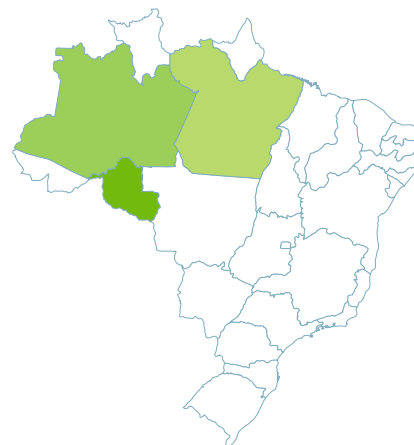
Os frutos dessas espécies apresentaram considerável teor de sólidos solúveis, baixa acidez titulável, pectina total de 0,81% e alto conteúdo de óleo, o que garante excelente qualidade e grande potencial alimentício (Santos et al., 2017). Possuem também alto rendimento de óleo na amêndoa (Clement et al., 2005). O ácido graxo majoritário nos óleos da parte comestível (casca+polpa) e na amêndoa é o oleico, seguido pelo palmítico, mirístico e láurico, sugerindo ampla utilização na indústria alimentícia (Balick, 1986; Cymerys, 2005).

A polpa processada, conhecida por "bacaba" ou "abacaba", é bastante nutritiva, de sabor agradável, de cor, preferencialmente, creme-leitosa e muito consumida na Amazônia (Figura 3), seja com farinha de mandioca e açúcar, ou na forma de picolés e sorvetes (Medeiros, 2005). Possui teor de óleo maior do que na polpa de açaí e se destaca como um dos sabores preferidos pela população de Belém e de outras cidades da Região Norte (Pinheiro et al., 2015). É muito consumida em Belém/PA, pois sua safra ocorre na entressafra do açaí (Cymerys, 2005).

A composição química da polpa dessas espécies evidencia excelente qualidade alimentar (Tabela 1). Apenas o pH apresenta-se acima do padrão de qualidade, possivelmente devido ao estágio inadequado de maturação dos frutos (Pinheiro et al., 2015). Outra característica importante refere-se ao teor de sólidos solúveis totais (SS) por estarem relacionados com teores de açúcares e ácidos orgânicos que deve alcançar até 2º Brix. Para a polpa de *O. bacaba* os valores de SS variam de 2,03 e 1,88ºBrix (Pinheiro et al., 2015) a 13,33ºBrix (Alcântara, 2014), sendo um pouco menor em *O. mapora*. Os teores de cinzas totais são consideráveis e expressam o teor de substâncias inorgânicas (minerais) contidas nas amostras, sendo maior em *O. mapora*. A acidez, uma característica importante na conservação



MAPA 4 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus mapora*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 5 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus minor*. Fonte: Flora do Brasil

TABELA 1 - Composição química da polpa processada de *Oenocarpus bacaba*, *O. distichus* e *O. mapora*

Parâmetros	<i>O. bacaba</i> ^{1, 2 e 3}	<i>O. distichus</i> ⁴	<i>O. mapora</i> ⁵
Umidade (%)	80,85	81,38	88,60
Lípidos totais (%)	38,3	60,48	58,24
Sólidos totais (%)	-	-	11,40
Proteínas (%)	3,59	7,17	6,64
Cinzas totais (%)	1,48	1,68	2,20
Fibra total (%)	6,61	11,78	16,61
Carboidratos e outros (%)	16,21	30,66	16,31
Sólidos solúveis totais (°Brix)	1,23	-	0,93 (b.u.)
Acidez total titulável (%)	0,12	-	0,05 (b.u.)
pH	5,74	-	6,64 (b.u.)

Fonte: Adaptado de Pinheiro et al. (2015)¹, Alcântara (2014)², Santos et al. (2017)³, Laboratório de Agroindústria (dados não publicados)⁴, Domingues et al. (2014)⁵

de produtos alimentícios mostra-se um pouco acima do desejável (0,1%) em *O. bacaba*, e também está diretamente relacionada ao estágio de maturação dos frutos (Figura 4). Como também, expressa altos teores de lipídeos, proteínas e fibras.

Os principais minerais presentes na polpa processada de *O. minor* são o cálcio, o magnésio e, em menor quantidade, o ferro e o manganês, com traços de cobre e zinco (Tabela 2). Para as demais espécies essas informações não estão disponíveis.

A composição química dos frutos e, por conseguinte, da polpa dessas espécies é bastante diversificada. No geral, são potenciais fontes de compostos bioativos (Costa et al., 2017) por conterem carotenoides, antocianinas, compostos fenólicos e atividades antioxidantes em quantidades significativas (Tabela 3), sendo variáveis entre e dentro das espécies (Canuto et al., 2010; Yuyama et al., 2011; Finco et al., 2012; Gordon et al., 2012; Santos, 2012; Carvalho et al., 2016).

Os compostos bioativos são considerados substâncias antioxidantes e seus estudos nos últimos anos têm revelado grande interesse, principalmente por seus efeitos benéficos nos sistemas biológicos. Estão envolvidos em muitos processos fisiológicos importantes, tais como produção de energia, fagocitose, regulação do crescimento celular, sinalização celular e síntese de substâncias. Entretanto, o excesso de radicais livres pode gerar efeitos prejudiciais, podendo ser a etiologia de várias patologias, como câncer, catarata, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas (Costa et al., 2017).

TABELA 2 - Composição mineral da polpa processada de *Oenocarpus minor*

Minerais	Quantidades (b.s)
Sódio (mg/100g)	-
Magnésio (mg/100g)	0,43
Fósforo (mg/100g)	-
Potássio (mg/100g)	-
Cálcio (mg/100g)	0,67
Manganês (mg/100g)	0,02
Ferro (mg/100g)	0,08
Boro (mg/g)	-
Cobre (mg/g)	0,02
Zinco (µg/g)	9,5

Fonte: Adaptado de Mendonça et al. (2008)

TABELA 3 - Compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C, carotenoides totais, ácidos graxos e atividades antioxidantes presentes na polpa de *Oenocarpus bacaba* e *O. distichus*

Parâmetros	<i>O. bacaba</i> ¹	<i>O. distichus</i> ²
Compostos fenólicos totais (mg GAE/100g)	1759,27	148,88 (b.s.)
Flavonoides (mg CTE/100g)	1134,32	-
Antocianinas (mg cyn-3-glc/100g)	34,69	190,25 (b.s.)
Atividade antioxidante (ORAC, µmol TE/100g)	10750,71	52,0 (b.s.)
Atividade antioxidante (TEAC, µmol TE/g)	3294,55	-
Atividade antioxidante (DPPH, mmol TE/100g)	34,25	3949,0 (b.s.)
Atividade antioxidante (FRAP1, mmol/100g)	23,60	-
Atividade antioxidante (FRAP2, mmol TE/100g)	13,44	-
Atividade antioxidante (ABTS, µmol TE/g)	-	336,75

Fonte: Adaptado de Finco et al. (2012)¹e Carvalho et al. (2016)²

Em relação ao palmito, existem poucos relatos na literatura, basicamente apenas sobre o uso na alimentação pelos povos indígenas. Portanto, não se tem informações sobre a exploração comercial dos palmitos dessas palmeiras. As espécies monocaules não devem ser indicadas para esse tipo de exploração. Dentre estas espécies, *Oenocarpus mapora* apresenta características desejáveis para atender o mercado de palmito a exemplo de caules múltiplos, crescimento rápido e estipes relativamente grossos (Balick, 1986). Os palmitos diferenciam-se pelas características organolépticas, rendimento e, também, pela precocidade de produção da planta. O palmito de *O. mapora* apresenta, em média, 23,6mm para o diâmetro no ápice e dois toletes/planta. De acordo com a metodologia usual de processamento para obtenção de palmito em conserva (desembainhamento final, corte, imersão em solução de espera, acondicionamento, adição de salmoura acidificada, recravação a vácuo e processamento térmico), o palmito de *Oenocarpus mapora* demonstra qualidade semelhante ao do açazeiro (Oliveira et al., 2000).

PARTES USADAS: Na região Norte, todas as partes dessas espécies são usadas. Os frutos são usados para a obtenção da polpa e na extração de óleo (Figuras 5 e 6); as folhas, na cobertura de casas e como ração animal; os estipes, na construção de pontes e casas; as raízes como remédios; e as inflorescências, como vassouras e alimentos. A planta inteira tem uso no paisagismo e, especialmente na arborização de praças, jardins, ruas e avenidas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As populações dessas espécies são heterogêneas, com indivíduos distribuídos de forma esparsa ou em pequenos grupos, em mata de terra firme ou capoeira (Cymerys, 2005). *Oenocarpus bacaba* e *O. distichus* vegetam na sombra ou em áreas mais abertas, de até 1000m de altitude; apresentam resistência ao fogo, uma vez que ocorrem em florestas perturbadas e recém queimadas, em capoeiras e em pastos; suportam de dois a quatro meses de estiagem, apesar de não tolerarem longo tempo com excesso de chuva; vivem em locais com baixa insolação, contudo crescem melhor em locais com alta exposição à luz. Em floresta primária a abundância dessas espécies é composta por um pequeno número de plantas adultas (1 a 50) e centenas de plântulas por hectare (Andrade, 2001).

FIGURA 3 - Polpa de *Oenocarpus minor* (bacaby) e *Oenocarpus bacaba* (bacaba). A) In natura; B) Polpa congelada e outros produtos



Fonte: Socorro Padilha

As espécies multicaules ocorrem em diferentes ambientes. *Oenocarpus minor* não forma populações densas, sendo mais comum de forma esparsa ou em pequenos grupos em mata de terra firme, de até 100 indivíduos por hectare; desenvolve-se bem a pleno sol e na sombra, porém na condição sombreada emite poucos perfilhos (Cymerys, 2005). Já *O. mapora* cresce em áreas marginais, de ampla faixa de solos e ambientes ecológicos, alcançando até 1500m de altitude, em subdossel de florestas tropicais (Montufar; Pintaud, 2004); coloniza florestas secundárias sem competição de outras palmeiras, uma vez que produz touceiras e forma agrupamentos facilmente identificáveis no campo. A folhagem dessa espécie atua como bloqueador da incidência solar e tem grande influência na não germinação de sementes e no não desenvolvimento de plântulas recém germinadas (Farris-Lopes et al., 2004), inclusive da própria espécie (De Stevens, 1989); tem grande ocorrência em áreas perturbadas, evidenciando sua capacidade de regeneração. Nessas espécies os eventos de floração e frutificação são observados ao longo do ano, com a floração mais intensa de janeiro a junho e a frutificação de julho e dezembro, coincidindo com a maior e menor pluviosidade (Oliveira et al., 2002).

As anteses das flores são vespertinas ou noturnas, sendo todas dicógamas e com marcante protandria; as inflorescências oferecem aos visitantes, alimento, proteção, local para reprodução oviposição e desenvolvimento dos insetos. O odor agradável, pólen e néctar são as recompensas florais. Os principais insetos visitantes são os coleópteros e hemípteros e, pelas características florais e comportamento dos visitantes, são enquadradas na síndrome de polinização entomófila (Oliveira et al, 2002).

Os principais dispersores de frutos dessas espécies são roedores (paca e cutia). Porém, aves, caso de tucanos, papagaios e jacus, além de anta, queixada, caititu e veado consomem seus frutos (Cymerys, 2005).

Em populações naturais de *Oenocarpus bacaba* e de *O. distichus*, com 20 e 50 plantas por hectare, as produtividades médias são baixas, sendo 564kg e 1250kg de frutos/ha, respectivamente (Cymerys, 2005). Não existem relatos para as demais espécies.

FIGURA 4 - Cachos de *Oenocarpus bacaba* prontos para a retirada dos frutos



Fonte: Socorro Padilha

Oenocarpus spp.

FIGURA 5 - Frutos de *Oenocarpus bacaba* para processamento



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

Quanto ao aspecto agrônômico, existem algumas informações para diferentes ecótipos dessas espécies, caso da bacaba-branca, da vermelha, da pintada, que se diferenciam pela coloração do epicarpo quando maduro, porém todas podem ser cultivadas para atender ao mercado de polpa processada. Os cultivos devem ser recomendados para o enriquecimento de áreas degradadas, arborização, em plantios solteiros ou mesmo em consórcios com culturas alimentares (mandioca, milho, feijão), fruteiras perenes ou semiperenes e, preferencialmente, em sistemas agroflorestais (SAF's).

Em cultivos solteiros de terra firme, *Oenocarpus bacaba* e *O. distichus* devem ser plantadas nos espaçamentos de 6x6m e 7x7m, enquanto *O. minor* e *O. mapora* em vários espaçamentos (3x5m, 4x4m, 4x5m e 5x5m, 6x6m e 7x7m), com o preparo da área, plantio e tratos culturais seguindo as recomendações do açazeiro (Oliveira et al., 2002).

As espécies mono-caules iniciam a produção de frutos a partir do quinto ano após o plantio e as multi-caules por volta de três anos. Os cachos maduros são colhidos com o auxílio de peconha, podão ou de equipamentos semelhantes àqueles utilizados na colheita da

pupunha e do açai. Após a colheita os frutos devem ser retirados dos cachos e mantidos em local limpo, arejado e sombreado, de modo a evitar a deterioração da polpa. Cada planta de *O. bacaba* e *O. distichus* pode produzir até três cachos por ano, pesando cada cacho mais de 25kg e com mais de 5000 frutos. No caso de *O. mapora* e *O. minor* a emissão de cachos por ano pode alcançar até 16 cachos, que pesam entre 1kg a 5kg, com uma média de 1400 frutos por cacho. O rendimento de frutos por cacho varia de 40,2% a 85,1% e o da parte comestível por fruto tem variação de 33,3% a 58,6%. Os frutos possuem pesos variáveis indo de 2,5g a 5g, com a parte comestível (casca+polpa) variando de 32,6% a 68,7%.

Em plantios experimentais da Embrapa Amazônia Oriental a estimativa de produtividade para as espécies mono-caules alcança 10,2t de frutos/ha/ano, na densidade de 204 plantas. No caso das multicaules a produtividade também fica próxima de 10t de frutos/ha/ano. Nesses plantios não foi constatada a ocorrência de doenças, mas foram registrados ataques de coleópteros (*Dynamis borassi*) no estipe e nas bainhas foliares. O ataque das larvas no estipe é facilmente detectado pela presença de exsudação mucosa ao longo da casca e

FIGURA 6 - Bebida preparada à base de polpa de frutos de *Oenocarpus bacaba*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

de cheiro característico de fermentação. Outro curculioídeo (*Foveolus aterpes*) também foi observado atacando as brácteas e inflorescências, ocasionando perda total das flores. Os frutos e também as inflorescências de *O. mapora* e *O. minor* são atacadas por pulgão (*Cerataphis brasiliensis*) formando colônias sobre as flores e os frutos recém-formados, além de liberarem uma substância açucarada, que facilita o aparecimento de centenas de formigas de fogo e de fumagina, ocasionando a queda precoce das flores e dos frutos e, portanto, diminuindo a produção.

Como ainda não existem cultivares dessas espécies recomenda-se, para o estabelecimento de plantios comerciais, a obtenção de sementes em matrizes com características desejáveis, tais como: internódios curtos, com mais de quatro cachos por planta em diferentes estádios, cachos pesados, acima de 26kg, com alto rendimento de frutos, de polpa por fruto e de óleo. *O. mapora* parece ser a espécie mais promissora, pois além de apresentar precocidade de produção, iniciando a floração por volta de 2,5 anos do plantio, apresenta excelente perfilhamento e produção de frutos contínua.

A produção de frutos ainda é totalmente abastecida pelo extrativismo e segue o mesmo padrão da cadeia produtiva e destinos do açaí (Santana et al., 2008). Sobre os preços para a comercialização dos frutos existe variação com a época do ano, do tipo (bacaba-branca e vermelha) e da procedência. O preço da polpa processada in natura também possui variação de acordo com o tipo da bacaba e local da comercialização. No Pará, no ano de 2017, os preços variaram de R\$ 5,00 a R\$ 15,00.

PROPAGAÇÃO: *Oenocarpus bacaba* e *O. distichus* são propagadas exclusivamente por via sexuada, *O. balickii* preferencialmente por via sexual, enquanto *O. minor* e *O. mapora*, podem ser propagadas por via sexuada e assexuada. Mesmo assim, a via sexuada é a principal forma de se propagar essas espécies (Figura 7). As sementes apresentam comportamentos recalcitrantes e não podem ser armazenadas, pois perdem o poder germinativo (Balick, 1986).

A semente corresponde ao endocarpo e representa, em relação ao peso do fruto, 67,4% em *O. bacaba*, 51,3% em *O. distichus*, 68,1% em *O. mapora*. Em média, o número de sementes em cada quilograma de frutos é de 581 (*O. bacaba*), 610 (*O. distichus*), 420 (*O. balickii*), 625 (*O. minor*) e 227 (*O. mapora*). Contudo, existem variações entre as espécies e mesmo entre plantas da mesma espécie.

As sementes germinam mais rapidamente quando obtidas de frutos maduros, recém colhidos e processados, preferencialmente, no mesmo dia, lavadas e imediatamente semeadas. A germinação pode ser acelerada por meio da imersão dos frutos em água morna por 30 minutos ou em água fria por uma semana com trocas diárias, seguidos pela remoção do pericarpo (polpa) antes do plantio (Balick, 1986). Posições distintas de semeadura não exercem influência sobre a emergência de plântulas, porém a germinação é mais rápida quando colocadas com o poro germinativo voltado para a superfície e com a rafe na posição horizontal para cima (Nascimento et al., 2002). Os substratos usados são areia e vermiculita em temperatura de 30°C (Silva et al., 2006). As sementes também germinam bem quando semeadas em sementeiras, com substrato composto por serragem e areia lavada, na proporção de 1:1, ou quando mantidas em sacos plásticos contendo serragem úmida.

A germinação inicia por volta de 21 a 57 dias após a sementeira e alcança 85% de germinação em *O. bacaba*; de 20 a 48 dias e acima de 87% de germinação em *O. distichus*; de 60 e 120 dias em *O. balickii*; de 20 a 74 dias e mais de 97% de germinação em *O. minor* e *O. mapora* (Lorenzi et al., 2004; Silva et al., 2007; Oliveira; Oliveira, 2015). A germinação é hipógea, adjacente e ligular. Para *O. distichus* o poro germinativo é visível oito dias após a sementeira; aos 21 dias emite a primeira radícula; aos 30 dias o caulículo é visível e aos 105 dias após a sementeira ocorre a abertura do primeiro par de folhas (Silva et al., 2009).

As plântulas ao atingirem o estágio de palito (caulículo visível e com o primeiro par de folhas fechado) e, com aproximadamente 2cm de altura, devem ser repicadas para sacos de polietileno preto, sanfonado, nas dimensões de 17x27cm, contendo substrato composto por terraço, serragem e esterco curtido na proporção de 3:1:1. As mudas devem ser mantidas em local sombreado, com 50% de interceptação e sem encharcamento, sendo irrigadas diariamente e mantidas livres da competição com outras plantas. Se houver disponibilidade, pode ser aplicado quinzenalmente um adubo foliar.

As mudas devem ser plantadas em local definitivo entre oito a doze meses após a repicagem, quando

FIGURA 7 - *Oenocarpus distichus*: A) Frutos maduros; B) Sementes. *Oenocarpus mapora*: C) Mudás. Fonte: Socorro Padilha



apresentam mais cinco folhas. No local do plantio devem ser abertas covas de 40x40x40cm e o plantio efetuado no início das chuvas. À terra retirada da cova do plantio deve ser adicionada uma pá de esterco bovino (aproximadamente 10kg), 50g de NPK (10-28-20) e 100g de calcário dolomítico.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: A Embrapa Amazônia Oriental vem realizando, desde a década de 1980, pesquisas com essas espécies, tanto por meio do projeto "Coleta e Avaliação de Plantas Amazônicas de Cultura Pré-Colombiana" (Lima; Costa, 1991, 1997) quanto do "Banco Ativo de Germoplasma de Patauí e Espécies Afins". Nesses projetos foram realizadas várias expedições de coleta em todos os estados da Região Norte, obtendo-se amostras de frutos de quatro espécies (*O. bacaba*, *O. distichus*, *O. mapora* e *O. minor*). As mudas foram usadas na instalação do Banco de Germoplasma de *Oenocarpus*, BAG- Bacabas, em 1989. No BAG os acessos dessas espécies estão sendo avaliados para várias características, o que tem gerado informações agronômicas e genéticas com vista a subsidiar a domesticação dessas palmeiras visando o mercado de polpa, óleo e palmito, além de orientações técnicas para plantios comerciais. Atualmente, esta unidade da Embrapa é a maior detentora de germoplasma de bacabas e aprovou o projeto "Sustentabilidade e Agregação de Valor de Palmeiras Nativas do Gênero *Oenocarpus* à produção de Frutos", financiado pela FAPESP, com a finalidade de avaliar a potencialidade de populações naturais de *O. bacaba* e de *O. distichus*, destinadas ao mercado de polpa com foco em alimentos funcionais e apresentando, até o momento, excelentes resultados.

A Universidade Federal Rural da Amazônia é outra instituição que vem envidando esforços na geração de conhecimentos sobre as bacabas. Em 2006, instalou um experimento com *O. mapora* em SAF envolvendo um consórcio com mandioca, bacabi e cupuaçu. Após a colheita da mandioca plantou-se banana, no espaçamento de 4x4m e pau-rosa (*Aniba dukei*), no espaçamento de 30x30m (Silva, 2009). Aos 30 meses as plantas de bacabi apresentavam bom desenvolvimento vegetativo, inclusive com emissão de perfilhos, mas ainda não haviam iniciado a fase reprodutiva. Esse experimento ainda continua sendo acompanhado por grupos de pesquisa da referida Universidade.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: A conservação *in situ* dessas espécies mostra-se como uma boa estratégia, desde que sejam desenvolvidos planos de manejos sustentáveis, incluindo ações de conscientização junto aos agricultores extrativistas de frutos de bacaba. Observa-se que as populações naturais dessas espécies têm sido afetadas por diversas ameaças (urbanização, construções de hidroelétricas, crescimento populacional), sendo as principais o desmatamento e a colheita predatória de cachos com a derrubada das plantas.

A conservação *on farm* é uma opção também bastante viável, pois como essas espécies servem de alimento às populações tradicionais, além de terem outras utilidades, inclusive como atrativo de caças (Cymerys, 2005), são encontradas frequentemente em quintais produtivos (Figura 8) ou roçados, nesse último caso, mantidas após a broca.

A conservação *ex situ* é uma das formas mais empregadas e os resultados mostram seu destaque em relação as demais modalidades de conservação. Conforme mencionado, a Embrapa Amazônia Oriental estabeleceu e continua gerenciando o único Banco Ativo de Germoplasma de *Oenocarpus*, BAG – Bacabas. Esse BAG, implantado em 1989, é conservado na sede da

instituição, em Belém/PA, na forma de cultivo em campo, em condições de terra firme, com as plantas distribuídas no espaçamento de 7x7m. Nesse local os acessos do BAG são caracterizados e avaliados para caracteres de produção de frutos e da qualidade da polpa processada. Contudo, essa modalidade de conservação, além de ocupar grandes áreas e ter alto custo, não consegue garantir a conservação a longo prazo da variabilidade existente na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar da polpa processada dessas espécies ser a melhor substituta para a polpa de açaí, os frutos que abastecem o mercado ainda provêm, exclusivamente, do extrativismo. Ressalte-se, também, que a polpa de bacaba é obtida nos mesmos estabelecimentos que processam a polpa de açaí, não possuindo informações sobre Boas Práticas, o que prejudica a comercialização e facilita adulterações. A forma de colheita dos cachos nas populações naturais prejudica sobremaneira a conservação dessas populações, principalmente das espécies monocaule, ocasionando perdas irreparáveis de material genético. Recomenda-se, portanto, a elaboração de cartilhas contendo informações sobre o manejo sustentável dessas espécies e de boas práticas no processamento das polpas.

Em vista das potencialidades dessas espécies como plantas alimentícias, principalmente aos mercados de polpa processada e de óleo comestível, acredita-se que o manejo sustentável seja a forma mais viável de exploração econômica destas espécies no curto e médio prazo, constituindo uma fonte de emprego e renda para as comunidades ribeirinhas, tradicionais e de outros grupos que vivem do extrativismo na região Norte.

FIGURA 8 - Quintais produtivos com *Oenocarpus distichus*



Fonte: Socorro Padilha

A cadeia produtiva dessas espécies, seja para a fabricação de polpa processada ou para a obtenção do óleo, precisa ser estimulada. O gênero *Oenocarpus* envolve espécies típicas da Amazônia e poderá tornar-se importante alternativa econômica de cultivo para essa região, principalmente, se as espécies forem cultivadas em sistemas agroflorestais e receberem incentivo dos poderes públicos municipal e estadual.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, E.M. **Caracterização e agregação de valores à bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart. Arecaceae)**. 2014. 91f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ANDRADE, I.P. **Frutos de palmeiras na Amazônia**. Manaus: INPA, p. 94-97, 2001.
- BALICK, M.J. Systematics and Economic Botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (palmae) complex. **Advances in Economic Botanic**, 3, 1-140, 1986.
- CANUTO, G.A.B., XAVIER, A.A.O., NEVES, L.C., BENASSI, M.T.; Caracterização físico-química de polpas de frutos da amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Rev. Bras. Frutic.**, 32(4), 1196-1205, 2010.
- CARVALHO, A.V.; SILVEIRA, T.F.; SOUSA, S.H.B.; MORAES, M.R.; GODOY, H.T. Phenolic composition and antioxidant capacity of bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus* Mart.) genotypes. **Journal of Food Composition and Analysis**, 54, 1-9, 2016.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.
- CLEMENT, C.R.; LLERAS PÉREZ, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencias**, 9 (1-2), 67-71, 2005.
- COSTA, W.A.; OLIVEIRA, M.S.; SILVA, M.P.; CUNHA, V.M.B.; PINTO, R.H.H.; BEZERRA, F.W.F.; CARVALH- JÚNIOR, R.N. **Açaí (*Euterpe oleracea*) and bacaba (*Oenocarpus bacaba*) as functional food**. In: WAISUNDARA, V.; SHIOMI, N. Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization. InTech, 2017. Cap. 7.
- CYMERYS, M. **Bacaba**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 177-180.
- DE STEVEN, D. Genet and ramet demography of *Oenocarpus mapora* ssp. *mapora*, a clonal palm of Panamanian tropical moist forest. **The Journal of Ecology**, 77, 579-596, 1989.
- DOMINGUES, A.F.N.; CARVALHO, A.V.; BARROS, C.R. Caracterização físico-química da polpa de bacabi (*Oenocarpus mapora* H. Karsten). **PA: Embrapa Amazônia Oriental**, 88, 2014.
- FARRIS-LOPEZ, K.; DENSLOW, J.S.; MOSER, B.; PASSMORE, H. Influence of a common palm, *Oenocarpus mapora*, on seedling establishment in a tropical moist forest in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, 20, 429-438, 2004.
- FINCO, F.D.B.A.; KAMMERER, D.R.; CARLE, R.; TSENG, W.H.; BÖSER, S.; GRAEVE, L. Antioxidant activity and characterization of phenolic compounds from bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Fruit by HPLC-DAD-MSn. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 60, 7665–7673, 2012.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 14 Jan. 2018.

GORDON, A.; CRUZ, A.P.G.; CABRAL, L.M.C.; FREITAS, S.C.; DIB TAXI, C.M.A.; DONANGELO, C.M.; MATTIETTO, R.A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V.M.; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of açai fruits (*Euterpe oleraceae* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, 133, 256-263, 2012.

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. Oxford University Press, New York. 362 pp. 1995.

KÜCHMEISTER, H; WEBBER, A.C; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, 28(3), 217-245, 1998.

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. I. Metodologia e expedições realizadas para a coleta de germoplasma**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1997. 148 p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 99).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1991. 201 p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 58).

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.

MEDEIROS, M.S. **Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.)**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Rondônia - 2005.

MENDONÇA, M.S.; OLIVEIRA, A.B.; ARAÚJO, M.G.P.; ARAÚJO, L.M. Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, 30(1), 90-95, 2008.

MONTUFAR, R.; PINTAUD, J.C. Variation in species composition, abundance and microhabitat preferences among western Amazonian terra firme palm communities. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 151, 127-140, 2006.

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karsten - Arecaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, 24(1), 179-182, 2002.

OLIVEIRA, M.S.P.; OLIVEIRA, N.P. Bacaba. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. (editores técnicos). (editores técnicos). **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 4, p. 115-154.

OLIVEIRA, M.S.P.; PADILHA, N.C.C.; FERNANDES, T.S.D. Ecologia da polinização de *Oenocarpus mapora* Karsten. (Arecaceae) nas condições de Belém (PA). **Revista de Ciências Agrárias** 38, 91-106, 2002.

OLIVEIRA, M.S.P.; NAZARÉ, R.F.R.; MOTA, M.G.C. **Estudo comparativo da qualidade do palmito de bacabinha com o do açazeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2000. 4p. (Comunicado Técnico, 39). PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Rev. e Atual/Celestino Pesce: Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.

PINHEIRO, D.S.; MÜLLER, R.C.S.; SOUZA, E.C.; SILVA, A.S. Caracterização físico-química e quimiométrica de polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) provenientes de dois municípios do estado do Pará. In: Encontro de Profissionais da Química da Amazônia, 14. Belém, PA. UFPA, **Anais...**, Belém, PA, p. 62-68, 2015.

SANTANA, A.C.; CARVALHO, D.F.; MENDES, F.A.T. **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial**. Belém: Banco da Amazônia, 2008. 255p.

SANTOS, M.F.G. **Qualidade e potencial funcional da porção comestível e do óleo de frutos de palmeiras nativas oriundas do Amapá**. 2012. 170f. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SANTOS, M.F.G.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; SILVA, S.M.; SILEIRA, M.R.S. Quality characteristics of fruits and oils of palms native to hte brazilian amazon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 39, 1-6, 2017.

SILVA, A.B **Avaliação de progênies de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) em sistema agroflorestal, no município de Santo Antônio do Tauá, PA**. 2009. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SILVA, R.A.M.; MOTA, M.G.C.; FARIAS-NETO, J.T. Emergência e crescimento de plântulas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) e bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.) e estimativas de parâmetros genéticos. **Acta Amazônica**, 39(3), 601- 608, 2009.

SILVA, B.M.S.; CESARINO, F.; PANTOJA, T.F. Emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. em diferentes profundidades de semeadura. **Rev. Bras. Agroecologia**, 2(1), 1329-1332, 2007.

SILVA, B.M.S.; CESARINO, F.; LIMA, J.D.; PANTOJA, T.F.; MÔRO, F.V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). **Rev. Bras. Frutic.**, 28(2), 289-292, 2006.

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA FILHO, D.F.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M.J.; FÁVARO, D.I.T.; VASCONCELLOS, M.B.A.; PIMENTEL, S.A.; CARUSO, M.S.F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazônica**, 41(4), 545-552, 2011.

Passiflora nitida

Maracujá-do-mato

VIVIANE PAGNUSSAT KLEIN¹, CLARA CARVALHO MACHADO¹, VALDELY FERREIRA KINUPP²

FAMÍLIA: Passifloraceae.

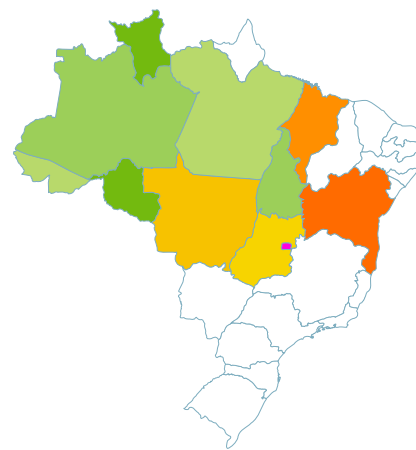
ESPÉCIE: *Passiflora nitida* Kunth.

SINONÍMIA: *Passiflora nymphaeoides* H. Karst.

NOMES POPULARES: Maracujá-de-cheiro, maracujá-de-rato, maracujá-do-mato e maracujá-suspiro.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Trepadeira herbácea ou lenhosa, inteiramente desprovida de tricomas, apresenta gavinhas, caule cilíndrico com estípulas subuladas. Folhas simples, inteira, pecioladas; lâminas cartáceas à subcoriácea, ovaladas ou oval-lanceoladas, brilhantes em ambas as faces, de 9-18cm de comprimento, 8-12cm de largura, margens levemente dentadas, ápice agudo, base subcordada, nervuras laterais arqueadas; pecíolo de 3-4cm, com um par de glândulas no ápice. Flores solitárias, vistosas (Figura 1), bissexuadas, actinomorfas, diclamídeas, com androginóforos bastante desenvolvidos, apresentando de 9-12cm de diâmetro durante a antese. Sépalas pentâmeras, prefloração imbricada, esbranquiçadas. Pétalas pentâmeras, prefloração imbricada, esbranquiçadas. Corona de filamentos em seis séries, filamentos com base vinácea, porção mediana listrada de vinácea-purpúreo e branco, ápice roxo-claro. Frutos do tipo baga, ovoide, de 7-10cm de comprimento, de 3-7cm de diâmetro; pericarpo (casca) amarelo-alaranjado e mesocarpo branco, esponjoso de 1-2cm de espessura. Sementes achatadas, de coloração escura, recobertas por um arilo sucoso e transparente (Ribeiro et al., 1999; Cavalcante, 2010; Sabião et al., 2011; Kinupp; Lorenzi, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Passiflora nitida* está dispersa por todo o norte da América do Sul, desde o Panamá até o Centro-Oeste do Brasil (Carvalho et al., 2010; Sabião et al., 2011). Em território brasileiro (Mapa 1),



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

² Biólogo. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

FIGURA 1 - Aspecto de flor e fruto maduro de *Passiflora nitida*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

tem ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Bahia, Maranhão); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: Indivíduos de *Passiflora nitida* crescem espontaneamente em vegetação secundária, sendo característicos em áreas de capoeiras, beira de estradas e rios, geralmente ausentes no interior de matas fechadas (Sabião et al., 2011). A espécie ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Caatinga. Tem predominância em áreas de vegetação do tipo Antrópica, na Caatinga (stricto sensu), em Floresta de Igapó, na Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), e na Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos de *Passiflora nitida* são comercializados in natura em feiras e mercados locais. Podem ser consumidos in natura ou processados em sucos, refrescos, mousse (Figura 2) e geleias. Além disso, a casca dos frutos é utilizada na medicina tradicional para tratar distúrbios gastrointestinais (Carvalho et al., 2010).

Estudos recentes indicam que extratos de *P. nitida* apresentam atividades antimicrobianas contra *Escherichia coli* e também atividade antioxidante (Bendini et al., 2006), além de apresentar efeito anticoagulante (Carvalho et al., 2010) e eficácia para o tratamento da obesidade visceral (Teixeira et al., 2014). A farinha do mesocarpo de *P. nitida* mostrou-se eficaz na redução da glicemia, indicando que os frutos dessa espécie apresentam potencial na prevenção de diabetes (Lima et al., 2012).

A espécie apresenta maior resistência às principais doenças que afetam a cultura do maracujazeiro, por isso tem alto potencial para ser utilizada como porta-enxerto de espécies com interesse comercial, a exemplo de *Passiflora edulis* (Meletti et al., 2002; Sabião et al., 2011).

PARTES USADAS: Frutos são usados como alimento. Raízes e caule podem ser utilizados como porta-enxerto para outras espécies de maracujazeiro. As folhas podem ser utilizadas para chás e extratos para tratamento de doenças. As cascas dos frutos utilizadas para tratamentos de problemas e redução da glicemia (Carvalho et al., 2010; Lima et al., 2012).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Em ambientes naturais a espécie ocorre de forma espontânea, sem exigência de manejo para a produção. Apresenta grande variação intraespecífica, podendo a média de produtividade apresentar alta variação entre as plantas, sendo assim, a seleção de matrizes produtivas, com boas características de floração e frutificação pode intensificar a produtividade (Junqueira et al., 2007). Informações de experimentos conduzidos no campo experimental da Embrapa Cerrado indicam que *P. nitida* apresenta dois eventos reprodutivos por ano, sendo o primeiro entre maio a junho (período chuvoso de floração e enchimento dos frutos) e o segundo entre setembro a outubro (período seco de floração e enchimento dos frutos) (Cohen et al., 2008). Além disso, Junqueira et al. (2010), avaliando características de produtividade, número de frutos e peso dos frutos constataram grandes variações nas fenofases entre acessos de *P. nitida* procedentes das regiões Norte e Centro-Norte do Brasil.

PROPAGAÇÃO: A propagação de *Passiflora nitida* pode ser efetuada por sementes, embora estudos tenham revelado baixo potencial germinativo, possivelmente, atribuído à dormência das sementes (Meletti et al., 2002; Andrade et al., 2010). A estaquia é o meio de propagação mais recomendado, pois além de apresentar altas taxas de enraizamento e sobrevivência das mudas, também promove a antecipação do florescimento e da frutificação (Sabião et al., 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em feiras livres da Região Norte, sobretudo nas cidades de Belém/PA e Manaus/AM, os frutos de *P. nitida* são comercializados ocasionalmente por vendedores ambulantes, que os coletam de forma extrativista, diretamente em populações naturais (Oliveira; Ruggiero, 2005).

FIGURA 2 – Mousse de polpa de frutos de *Passiflora nitida*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

os estudos demonstrando tais potencialidades. É importante salientar que a espécie apresenta importantes qualidades que facilitam seu uso econômico, tais como: ocorrência espontânea em ambientes alterados, resistência a pragas e doenças, apresenta alta longevidade de plantas e adaptação a condições climáticas adversas. Essas características tornam a espécie promissora para ser utilizada na diversificação de áreas agrícolas, além de uma boa opção para o incremento da renda de agricultores familiares. Embora seu uso ainda seja bastante restrito, a beleza e o perfume de suas flores tornam essa espécie apta também para o uso ornamental (Abreu et al., 2009).

REFERÊNCIAS

ABREU, P.P.; SOUZA, M.M.; SANTOS, E.A.; PIRES, M.V.; PIRES, M.M.; DE ALMEIDA, A.A.F. Passion flower hybrids and their use in the ornamental plant market: Perspectives for sustainable development with emphasis on Brazil. **Euphytica**, 166(3), 307–315, 2009.

ANDRADE, S.R.M.; ROSA, S.D.; ARAÚJO, C.S.; FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. 2010. Estudos Preliminares Sobre a Germinação de *Passiflora nitida*. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 269, 13, 2010.

BENDINI, A.; CERRETANI, L.; PIZZOLANTE, L.; TOSCHI, T.G.; GUZZO, F.; CEOLDO, S.; MARCONI, A.M.; ANDREETTA, F.; LEVI, M. Phenol content related to antioxidant and antimicrobial activities of *Passiflora* spp. extracts. **European Food Research and Technology**, 223(1), 102–109, 2006.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO

DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada oficialmente quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). *Passiflora nitida* ocorre espontaneamente e mantém populações naturais nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, razão para acreditar-se que também esteja bem representada em Unidades de Conservação presentes na área de distribuição natural da espécie. *P. nitida* apresenta bom desenvolvimento em áreas antropizadas, não sendo identificadas, até o presente, graves ameaças a existência da espécie na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMEN-

DAÇÕES: *Passiflora nitida* apresenta grande potencial de uso econômico, porém, são escassos

CARVALHO, M.J.; PEDROSA, T.N.; GUILHON-SIMPLICIO, F.; NUNEZ, C.V.; OHANA, D.T.; PEREIRA, M.D.M.; LIMA, E.S. Estudo farmacognóstico e atividade in vitro sobre a coagulação sanguínea e agregação plaquetária das folhas de *Passiflora nitida* Kunth (Passifloraceae). **Acta Amazonica**, 40(1), 199–206, 2010.

CAVALCANTE, P.B. 2010. **Frutas Comestíveis na Amazônia**. 7 ed.rev.a ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 279p.

COHEN, K.O.; PAES, N.; COSTA, A.M.; TUPINAMBÁ, D.D.; SOUSA, H.N.; CAMPOS, A.V.S.; SANTOS, A.L.B.; SILVA, K.N.; FALEIRO, F.G.; FARIA, D.A. PASSIFLORA NÍTIDA : CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSTOS. **IX Simpósio Nacional Cerrado**. 2008.

JUNQUEIRA, K.; FALEIRO, F.G.; RAMOS, J.D.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRGA, M.F. Variabilidade genética de acessos de maracujá-suspiro com base em marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 29, 571–575, 2007.

JUNQUEIRA, K.; FALEIRO, F.G.; RAMOS, J.D.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRGA, M.F. Características físico-químicas e produtividade de acessos de *Passiflora nitida* Kunth procedentes do centro-norte do Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, 32(3), 791–797, 2010.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**. Instituto ed. São Paulo, 768p. 2014.

LIMA, E.S.; SCHWERTZ, M.C.; SOBREIRA, C.R.C.; BORRAS, M.R.L. 2012. Efeito hipoglicemiante da farinha do fruto de maracujá-do-mato (*Passiflora nitida* Kunth) em ratos normais e diabéticos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(2), 383–388, 2012.

MELETTI, L.M.M.; FURLANI, P.R.; ALVARES, V.; SOARES-SCOTT, L.C.B.; FILHO, J.A.D.A. 2002. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, 54(1), 30–33, 2002.

OLIVEIRA, J.C. DE; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônomo. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (eds.), **Maracujá: Germoplasma e Melhoramento Genético**. Empresa Br ed.Planaltina, DF, p. 143–158. 2005.

RIBEIRO, J.E.; HOPKINS, M.J.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.; COSTA, M.; BRITO, J.; SOUZA, M.A.; MARTINS, L.H.; LOHMANN, L.; ASSUNÇÃO, P.A.C.; PEREIRA, E.; SILVA, C.; MESQUITA, M.; PROCÓPIO, L. **Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, 816 p. 1999.

SABIÃO, R.R.; SILVA, A.C.C.; MARTINS, A.B.G.; CARDOSO, E. Enraizamento de estacas de *passiflora nitida* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 100, 2011.

TEIXEIRA, L.S.; LIMA, A.S.; BOLETI, A.P.A.; LIMA, A.A.N.; LIBÓRIO, S.T.; DE PAULA, L.; OLIVEIRA, M.I.B.; LIMA, E.F.; COSTA, G.M.; REGINATTO, F.H.; LIMA, E.S. Effects of *Passiflora nitida* Kunth leaf extract on digestive enzymes and high caloric diet in rats. **Journal of Natural Medicines**, 68(2), 316–325, 2014.

Peperomia pellucida

Peperômia

NUNO RODRIGO MADEIRA¹, VALDELY FERREIRA KINUPP², LIDIO CORADIN³

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIE: *Peperomia pellucida* (L.) Kunth.

SINONÍMIA: *Piper pellucidum* L., *Peperomia concinna* A. Dietr., *Verhuellia knoblechteriana* (Schott) C.DC. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Erva-de-jaboti, erva-de-jabuti, comida-de-jabuti, maria-mole, peperômia, sunakosho, ximbui. Na língua inglesa é também conhecida por greenhouse tea plant, shinning bush ou pepper Elder. Na Malásia é chamada popularmente de ketumpang air (Kinupp; Lorenzi, 2014). Recentemente, a espécie vem sendo mais conhecida na gastronomia pelo nome de peperômia, o que seria considerada uma forma de promoção dessa hortaliça. Alguns pesquisadores acreditam que chamar a espécie pelo nome popular erva-de-jaboti pode trazer uma certa rejeição à aceitação culinária, devido à associação com comida animal.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea, anual, de 15 a 45cm de altura, ereta ou semiereta, tenra e carnosa, ramificada, com hastes suculentas, claras, glabras e um pouco transparentes ou hialinas (razão para o epíteto *pellucida*). Folhas simples (Figura 1), pecioladas, alternas, com lâminas em forma de coração, membranácea, glabra, discolor, hialina, brilhante e discretamente marcada pela nervação, de 1-3cm de comprimento. Inflorescências em espigas terminais e axilares, eretas e cilíndricas, de 2-4cm de comprimento, com flores discretas de coloração esverdeada (Kinupp; Lorenzi, 2014). Inflorescência em forma de espiga cilíndrica, com pequenas sementes negras distribuídas ao longo da espiga (Figura 2).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ampla distribuição no território brasileiro. Tem ocorrência confirmada, conforme Mapa 1, nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

² Biólogo. Instituto Federal do Amazonas

³ Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: Espécie com forte presença nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Predomina em áreas de vegetação do tipo Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2018).

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta de *Peperomia pellucida*



Fonte: Julcéia Camillo

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Peperômia é uma verdura tenra (Figura 3) e bastante saborosa, podendo ser consumida crua ou refogada. É usada basicamente como alimento, mas também como chá em infusão, podendo ser feito com as partes frescas ou desidratadas. Em Manaus e em outras cidades da Amazônia a peperômia já vem sendo encontrada, ainda que esporadicamente e em escala reduzida, para comercialização, tanto como hortaliça quanto para fins medicinais. A alta gastronomia tem particular apreço pelo paladar exótico, surpreendente e levemente picante da peperômia (Figura 4).

A espécie apresenta amplo uso na medicina popular, sendo comum no Brasil, especialmente para o controle de colesterol e hipertensão (Kinupp; Lorenzi, 2014). Arrigoni et al. (2004) e Thays e Miracy (2011) relatam que a espécie possui ação anti-inflamatória,



FIGURA 2 - Plantas de *Peperomia pellucida* com inflorescências. Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

analgésica e antimicrobiana. Florence et al. (2012) demonstraram que o extrato aquoso de *P. pellucida* acelera a cicatrização óssea devido, em parte, ao conteúdo mineral do extrato. Esses resultados confirmam seu uso tradicional no tratamento de fraturas ósseas. Queiroz (2016) confirmou a hipótese de que a Pellucidina A apresenta atividade analgésica, possuindo ação periférica, capaz de interferir no processo inflamatório, atuando como um possível agonista (ativador) glicocorticóide.

Embora a espécie *Peperomia pellucida* tenha uma ampla utilização popular e possua estudos que comprovem a eficácia biológica de seus extratos, ainda existem poucas substâncias isoladas e devidamente caracterizadas nesta planta. Um dos compostos mais conhecidos é a pellucidina A, composto dimérico, cujo nome IUPAC é benzene, 1,1'-[(1R,2S)-1,2-cyclobutanedilyl] bis [2,4,5-trimethoxy-, rel-(9CI)] e sua via de biossíntese ainda não foi totalmente definida. A substância foi isolada em *P. pellucida* por Bayma et al. (2000), que também descreve a forma de coleta e padronização do método de isolamento da pellucidina A.

Segundo Ooi (2012), a espécie apresenta a seguinte composição nutricional, em peso seco (g/100g): umidade 8,3% (93,1% fresca); proteína, 10,6; lipídios 3,2; carboidratos 46,6; cinzas 31,2; energia 258kcal. *P. pelúcida* é ainda uma excelente fonte de minerais (mg/100g - seco): K (6977), Ca (483), Fe (119), Na (53,9), Zn (12,5) e Cu (3,1) (Ooi, 2012).

PARTES USADAS: Folhas e ramos terminais, incluindo as inflorescências, como alimento; folhas e talos para chá; e as diferentes partes aéreas da planta são usadas para fins medicinais. A planta inteira apresenta também uso ornamental, em especial como forração em áreas de meia sombra e combinada com pedras.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É planta silvestre, de ocorrência em áreas abertas e úmidas de meia sombra, sendo comum em frestas ao redor das casas ou entre pedras em muros, por exemplo. É considerada planta infestante, sendo normalmente capinada em jardins no entorno das casas. Prefere clima quente, solos bem drenados, arenosos ou litólicos (rochosos), não se desenvolve bem em solos argilosos. Na Amazônia, é de fácil ocorrência em beiradas de áreas de cultivo, onde encontra as condições propícias ao desenvolvimento pleno, solos arenosos e bem drenados, calor o ano inteiro e meia sombra. Até o presente, não há estudos sobre técnicas de cultivo, certamente em razão de seu uso ainda incipiente e sua rusticidade, não tendo ainda chamado a atenção para sua domesticação em cultivos sistematizados.

PROPAGAÇÃO: A propagação de peperômia pode ser feita por sementes ou por enraizamento de estacas. Entretanto, tem sido mais comum o manejo de plantas espontâneas em áreas abertas e úmidas de meia sombra.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Curiosamente, em ensaios realizados no setor de campos experimentais da Embrapa Hortaliças, em Brasília/DF, o desenvolvimento em canteiros fofos, como os comumente usados para alface, não foi satisfatório. Aparentemente, a peperômia não se desenvolve bem em solos argilosos, preferindo solos mais leves e aerados, com areia ou rochas. Na região Norte, por exemplo, a espécie se desenvolve bem em solos arenosos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Peperômia apresenta uma ampla distribuição geográfica no país, com ocorrência nas cinco grandes regiões do país. A espécie não está incluída na Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, que trata das espécies da flora

FIGURA 3 - Colheita de *Peperomia pellucida*. Fonte: Nuno Madeira



FIGURA 4 - Ceviche com peperômia, iguaria preparada pelo gastrólogo Michel Abras, Senac-MG



Fonte: Michel Abras

brasileira ameaçadas de extinção. *P. pellucida* é uma espécie que está classificada apenas como pouco preocupante (LC). Há relatos de sua ocorrência relativamente abundante no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, região serrana do Rio de Janeiro.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Com a crescente demanda da gastronomia por paladares exóticos, inusitados, a peperômia apresenta enorme potencial de incremento do consumo. Nesse contexto, recomenda-se investir em estudos na área de fitotecnia, de modo

a permitir a produção sistematizada e oferta escalonada, em especial no que diz respeito a práticas de propagação e manejo cultural, assim como de caracterização nutricional em diferentes ambientes.

REFERÊNCIAS

ARRIGONI-BLANK, M.F.; DMITRIEVA, E.G.; FRANZOTTI, E.M.; ANTONIOLLI, A.R.; ANDRADE, M.R.; MARCHIORO, M. Anti-inflammatory and analgesic activity of *Peperomia pellucida* (L.) HBK (Piperaceae). **Journal Ethnopharmacology**, 91(2), 215-218, 2004.

BAYMA, J.D.; ARRUDA, M. S.; MÜLLER, A. H.; ARRUDA, A. C.; CANTO, W. C. A dimeric ArC2 compound from *Peperomia pellucida*. **Phytochemistry**, 55(7), 779-782, 2000.

Flora do Brasil. **Piperaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12686>>. Acesso em: 27 Ago. 2018

FLORENCE, N.T., HUGUETTE, S.T., HUBERT, D.J., RACELINE, G.K., DESIRE, D.D., PIERRE, K., THEOPHILE, D. Aqueous extract of *Peperomia pellucida* (L.) HBK accelerates fracture healing in Wistar rats. **BMC Complement Altern. Med.** 4(17), 188, 2017.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo. 768p. 2014.

OOI, D.J.; IQBAL, S.; ISMAIL, M. Proximate composition, nutritional attributes and mineral composition of *Peperomia pellucida* L. (Ketumpangan air) grown in Malaysia. **Molecules**, 17, 11139-11145, 2012.

QUEIROZ, A.P.S. **Avaliação da atividade antinociceptiva e anti-inflamatória da Pellucidina A e elucidação do mecanismo de ação em modelos in vivo**. Belém, PA: UFPA, 2016. 85p.

THAYS, C.B.L.G.; MIRACY, M.A. ***Peperomia pellucida* L. (H.B.K.): caracterização, desenvolvimento e validação de metodologia para quantificação de flavonóides**. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Platonia insignis

Bacuri



JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO¹, ALFREDO KINGO OYAMA HOMMA¹, WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO¹

FAMÍLIA: Clusiaceae.

ESPÉCIE: *Platonia insignis* Mart.

SINONÍMIA: O bacurizeiro foi primeiramente nominado pelo botânico e naturalista brasileiro Manuel Arruda da Câmara que o descreveu como *Moronobea esculenta* Arruda da Câmara. Na monografia de sua autoria, intitulada "Discurso sobre a utilidade de estabelecer jardins nas principais províncias do Brazil", publicada em 1810, considerou no tópico "Plantas do Pará e do Maranhão", àquelas que deveriam ser cultivadas em hortos botânicos, onde aparece breve descrição do bacurizeiro, acompanhada do nome *Moronobea esculenta*, com aspectos concernentes à altura da planta, tamanho da copa, formato e tamanho do fruto, número de sementes, cor e sabor da polpa (Câmara, 1810).

Em 1832, o botânico alemão Karl Friedrich Phillip von Martius, reconhecendo a impropriedade da inclusão do bacurizeiro no táxon genérico *Moronobea*, criou o gênero *Platonia* e o denominou de *Platonia insignis* Mart. Tal mudança foi fundamentada basicamente nas características dos estames, que, nas espécies de *Moronobea*, são espiralados e em *Platonia* são eretos.

A designação *Platonia insignis* Mart., nome grafado na Flora Brasiliensis (Engler, 1888), foi considerado em meados do século 20, pelos botânicos H. W. Rickett e F. A. Stafleu, como ilegítimo, em razão do não reconhecimento do epíteto específico, que deve ser respeitado, quando uma espécie é transferida para outro táxon genérico, conforme estabelece o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeill, 2005). Assim, Rickett & Stafleu (1959) propuseram uma nova combinação, *Platonia esculenta* (Arruda da Câmara) Rickett et Stafleu, reconhecendo, nesse caso, o basiônimo. No entanto, essa nova combinação, desde a sua proposição foi de uso bastante limitado, pois persistia a dúvida se o tipo descrito por Manuel Arruda da Câmara correspondia, efetivamente, à *Platonia insignis* Mart.

No início do século XXI, Rijckevorsel (2002), após análise criteriosa e detalhada das monografias publicadas sobre o bacurizeiro no século XIX, concluiu pela validade do nome *Platonia insignis* Mart. Essa conclusão foi baseada no fato de que o nome *Moronobea esculenta* está associado a uma publicação duvidosa, com descrição precária, sem diagnose

¹ Eng. Agrônomo(a). Embrapa Amazônia Oriental

e com apenas uma ilustração servindo como tipo, enquanto o nome *Platonia insignis* está suportado por descrição e diagnose precisas, com ilustrações e bom material de herbário. Analisando uma ilustração deixada por Manuel Arruda da Câmara e que se encontra nos arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro, o botânico Rijckevorsel constatou, também, que *Moronobea esculenta* Arruda da Câmara, corresponde efetivamente à *Platonia insignis* Mart. Diante dessas evidências propôs ao Comitê de Espermatófitas a conservação do nome *Platonia insignis* Mart. Em 2005, o Comitê de Espermatófitas analisou a proposição de Rijckevorsel (2002) e a rejeitou, pois o nome *Moronobea esculenta* Arruda da Câmara já então era considerado como um *nomem subnundum*, ou seja, um nome novo publicado, porém com descrição e diagnose precárias e, assim sendo, deveria ser considerado como não validamente publicado. Além disso, o Relatório do Comitê de Espermatófitas considerou também que *Moronobea esculenta* Arruda da Câmara já era um nome definitivamente rejeitado, ou seja, um *nomen utique rejiciendum* (Brummitt, 2005). De acordo com a Flora do Brasil (2018), *Aristoclesia esculenta* Stuntz também é reconhecido como sinônimo de *P. insignis*.

NOMES POPULARES: Bacuri, bacuri-açu, bacuri-grande, bacori, bakury, bocori, bacoriba, bacuriuba, bulandim, ibá-curi-yba, ibacupari, ibacopari, ibacori, ibacuri, ibacurapari, ybacuri, ibicura, landirana, pari, pacori, pacuri, pacoru, pacuru, pacuriuva, paquori, ubacuri, ubacury (Caminhoá, 1877; Marcgrave, 1942; Teixeira, 1954, Lisboa, 1967; Souza, 1968; Loureiro et al., 1979).

A grande diversidade de nomes comuns é decorrente do fato de que os missionários e viajantes estrangeiros eram de diferentes nacionalidades e ao grafarem o nome da espécie o faziam considerando somente sua percepção auditiva, ou seja, davam a versão fonêmica do que captavam auditivamente, sem atentar para o significado etimológico da palavra. Na verdade, a maioria dos nomes é corruptela da palavra bacuri, pelo qual o fruto é mais conhecido.

Na concepção do botânico João Barbosa Rodrigues, a palavra bacuri é de origem tupi (de *ba*, cair e *kury*, logo), significando, portanto, "o que cai logo que amadurece" (Rodrigues, 1894), em alusão ao fato de que o fruto se desprende naturalmente da planta-mãe quando atinge a maturação, ocasião em que já está apto para o consumo. No entanto, Garcia (1975) especula que a palavra bacuri talvez venha de *ibá* (fruto) e *curi* (alimento), significando, portanto, "fruto que serve de alimento", enquanto Matta (1939) considera que a palavra vem de "yba", fruto e "curi", depressa, ou seja, fruto que amadurece depressa. Por sua vez Souza (1968) afirma que o nome indígena da árvore em tupi é *ibá-curi-yba* que, na sua interpretação significa "árvore que frutifica rapidamente".

Conquanto não se possa contestar a veracidade dos nomes indígenas, os significados propostos por Mata (1939), Souza (1968) e Garcia (1975) não são coerentes, pois os indígenas, segundo postula Rodrigues (1894), designavam as espécies fundamentados em determinadas características da planta ou dos frutos e o bacuri não é fruto que amadurece depressa, o bacurizeiro não frutifica rapidamente e existe uma infinidade de frutos que servem como alimento. Diante disso, há de se considerar que o significado etimológico da palavra bacuri proposto por Rodrigues (1894) é o correto.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: O bacurizeiro quando componente da vegetação primária apresenta porte médio a grande, geralmente, com altura entre 15 e 25m, podendo atingir, nos indivíduos mais desenvolvidos, altura superior a 30m (Figura 1). Nessa situação ocupa o dossel superior da floresta e o diâmetro na altura do peito varia entre 70-120cm e a copa apresenta diâmetro entre 10-20m. O tronco é retilíneo, de forma circular e com ramificações somente no terço terminal. É revestido de casca com espessura variando entre 8-20(-25) mm, irregular, bastante rugosa, fissurada, com sulcos longitudinais mais ou menos profundos, coloração pardo-escuro, com pequenas zonas acinzentadas ou esbranquiçadas, exudando resina de coloração amarelada, quando cortada ou ferida (Guimarães et al., 1993; Cavalcante, 2010). O alburno apresenta coloração creme-amarelada e o cerne bege-rosada e são pouco distintos (Mainieri; Loureiro, 1964). A copa é aberta, com forma aproximada de cone invertido.

As folhas são simples, opostas, glabras, subcoriáceas, sem estípulas, verde-brilhosas na face adaxial e verde mais claro e com pouco brilho na face abaxial (Mourão; Girnos, 1994; Paula; Alves, 1997; Cavalcante, 2010). São elípticas, com base e ápice de forma variável e comprimento e largura do limbo foliar, em média, de 10,8 e 4,9cm, respectivamente. O pecíolo é curto e sulcado na porção superior, com comprimento e largura, em média, 1,11 e 0,28cm, respectivamente. O padrão de venação é do tipo paxilato, ou seja, com nervuras secundárias copiosas e próximas, terminando em uma nervura que acompanha toda a periferia da folha (Mourão; Girnos, 1994).



As flores são pendulares, grandes, com comprimento médio de 6,1cm e largura de 4,1cm e apresentam variação (Tabela 1). Apresentam pedúnculo robusto com comprimento e largura de 2,5cm e 0,6cm, respectivamente. São hermafroditas e encontram-se distribuídas nas extremidades dos ramos, isoladas ou em grupos de duas até trinta. O cálice é constituído por cinco sépalas de cor verde, que apresentam tamanhos diferentes e são imbricadas. A corola é constituída por cinco pétalas, alternas, côncavas com coloração externa que varia do creme até uma tonalidade rosada intensa (Figura 2).

FIGURA 1 - Bacurizeiro em área de vegetação primária. Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

TABELA 1 - Biometria da flor de dez genótipos de bacurizeiro¹

Genótipo	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Comprimento do pedúnculo (cm)	Diâmetro do pedúnculo (cm)
105-1	5,6 (±0,1)	4,7 (±0,2)	2,7 (±0,3)	0,7 (±0,1)
110-1	6,9 (±0,3)	4,9 (±0,6)	3,1 (±0,5)	0,7 (±0,1)
115-4	6,1 (±0,4)	4,6 (±0,6)	2,2 (±0,4)	0,7 (±0,1)
116-3	5,5 (±0,3)	4,2 (±0,3)	2,6 (±0,5)	0,6 (±0,1)
116-4	5,8 (±0,1)	4,4 (±0,2)	2,5 (±0,3)	0,6 (±0,1)
154-6	6,0 (±0,3)	4,8 (±0,5)	1,8 (±0,3)	0,7 (±0,1)
216-1	6,0 (±0,1)	4,3 (±0,1)	2,2 (±0,4)	0,4 (±0,0)
216-2	6,6 (±0,8)	4,7 (±0,1)	2,2 (±0,5)	0,6 (±0,1)
Flor branca	5,8 (±0,3)	4,8 (±0,3)	2,5 (±0,6)	0,9 (±0,1)
Makro	7,7 (±0,4)	5,0 (±0,6)	3,6 (±0,7)	0,7 (±0,1)
Média	6,2 (±0,7)	4,6 (±0,3)	2,5 (±0,5)	0,6 (±0,1)

¹Valores representam médias (±desvio padrão), n = 5
 Fonte: Carvalho; Nascimento (Dados não publicados)

O androceu é constituído por cinco feixes de estames, mais raramente quatro e excepcionalmente três. Cada feixe apresenta numerosos estames, concrescentes na base, com filetes longos e anteras posicionadas em plano ligeiramente superior ao dos braços estigmáticos (Tabela 2). Em alguns genótipos, de frequência relativamente rara, são encontradas flores do tipo longistilo, em que os braços estigmáticos estão posicionados em distância das anteras superior a 20mm. A deiscência das anteras é longitudinal, com abundância de grãos de pólen, os quais estão recobertos por substância oleaginosa, que os mantêm unidos uns aos outros (Maués; Venturieri, 1996).

TABELA 2 - Variação no número de feixes de estames, de estames por feixe e distância das anteras para o estigma em flores de dez genótipos de bacurizeiro

Genótipo	Feixe de estames (número)	Estames por feixe (número)	Distância das anteras para o estigma (mm)
105-1	5,0 (±0,0)	81,5 (±7,1)	1,8 (±0,25)
110-1	5,0 (±0,0)	75,6 (±7,1)	1,2 (±0,0)
115-4	5,0 (±0,0)	89,3 (±9,2)	3,6 (±0,93)
116-3	5,0 (±0,0)	85,5 (±8,5)	3,6 (±0,9)
116-4	5,0 (±0,0)	97,0 (±2,2)	1,4 (±0,6)
154-6	4,0 (±0,0)	78,8 (±0,0)	1,6 (±0,0)
216-1	5,0 (±0,0)	68,2 (±1,5)	3,3 (±1,3)
216-2	5,0 (±0,0)	86,7 (±4,8)	7,5 (±1,6)
Flor branca	5,0 (±0,0)	118,5 (±10,9)	4,0 (±1,17)
Makro	5,0 (±0,0)	136,3 (±8,5)	21,1 (±2,36)
Média	4,9 (±0,3)	91,7 (±20,8)	4,9 (±6,0)

¹Valores representam médias (±desvio padrão), n = 5
 Fonte: Carvalho; Nascimento (Dados não publicados)



TABELA 3 - Comprimento e largura do ovário, número de lóculos por ovário e de óvulos por lóculo, em flores de dez genótipos de bacurizeiro

Genótipo	Comprimento do ovário (cm)	Largura do ovário (cm)	Lóculos (número)	Óvulos por lóculo (número)
105-1	1,74 (±0,4)	1,28 (±0,1)	5,0 (±0,0)	11,0 (±0,3)
110-1	2,01 (±0,2)	1,18 (±0,1)	5,0 (±0,0)	12,8 (±0,3)
115-4	1,96 (±0,5)	1,48 (±0,1)	5,0 (±0,0)	10,4 (±0,6)
116-3	1,95 (±0,1)	1,61 (±0,2)	5,0 (±0,0)	10,4 (±0,6)
116-4	1,75 (±0,1)	1,19 (±0,1)	5,0 (±0,0)	12,0 (±0,6)
154-6	1,79 (±0,1)	1,20 (±0,4)	3,4 (±0,5)	17,5 (±0,8)
216-1	2,01 (±0,2)	1,18 (±0,1)	5,0 (±0,0)	11,8 (±0,7)
216-2	2,31 (±0,1)	1,48 (±0,1)	5,0 (±0,0)	10,1 (±0,8)
Flor branca	2,17 (±0,2)	1,68 (±0,1)	5,0 (±0,0)	13,8 (±1,1)
Makro	3,05 (±0,2)	1,57 (±0,1)	5,0 (±0,0)	14,7 (±1,5)
Média	2,07 (±0,39)	1,39 (±0,2)	4,8 (±0,5)	12,45 (±2,3)

¹Valores representam médias (±desvio padrão), n = 5
 Fonte: Carvalho; Nascimento (Dados não publicados)



O gineceu é constituído por ovário súpero, volumoso, de cor verde, com comprimento que pode atingir até 3cm e largura superior a 1cm. O estilete é longo, posicionando, na maioria dos casos, os braços estigmáticos em plano ligeiramente superior ao das anteras. O ovário é, normalmente pentalocado, contendo cada lóculo mais de dez óvulos (Tabela 3). Os óvulos são anátropos, bitegumentados e de placentação axial (Mourão; Beltratti, 1995a). Dentro de cada lóculo do ovário, os óvulos estão dispostos em duas fileiras e são visíveis a olho nu. Na porção basal do ovário e em toda sua periferia encontram-se os nectários, de coloração vermelho-amarelada, que produzem néctar em abundância, com volume médio de 3,1ml de néctar por flor (Maués; Venturieri, 1996).

O fruto é do tipo bacáceo, uniloculado, com formato arredondado, ovalado, piriforme ou achatado, nesse último caso com cinco sulcos visíveis na parte externa. O peso do fruto varia tanto dentro como entre genótipos, sendo, po-

FIGURA 2 - Flores de bacurizeiro de diferentes colorações. Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

TABELA 4 - Peso de fruto e rendimentos percentuais de polpa, casca, semente e restos placentários de dez genótipos de bacurizeiro

Genótipo	Peso (g)	Polpa (%)	Casca (%)	Semente (%)	Restos placentários (%)
Açu	753,7 (±193,4)	27,7 (±2,4)	53,3 (±1,9)	18,7 (±3,3)	0,3 (±0,1)
103-4	214,4 (±61,8)	15,6 (±2,2)	66,6 (±2,7)	17,4 (±3,4)	0,4 (±0,1)
104-4	334,8 (±73,8)	17,1 (±1,9)	64,8 (±2,0)	17,7 (±2,8)	0,4 (±0,1)
106-1	179,6 (±57,1)	13,6 (±1,8)	69,2 (±2,3)	17,0 (±2,8)	0,2 (±0,1)
111-1	458,8 (±117,3)	18,6 (±1,9)	64,9 (±3,6)	16,3 (±3,9)	0,2 (±0,1)
114-4	568,0 (±151,6)	14,4 (±2,2)	69,9 (±3,2)	15,4 (±4,1)	0,3 (±0,1)
116-4	321,2 (±111,0)	19,6 (±2,3)	64,3 (±3,2)	15,9 (±3,7)	0,2 (±0,1)
116-5	190,5 (±43,2)	16,3 (±1,4)	67,6 (±2,0)	15,9 (±2,5)	0,2 (±0,1)
207-3	265,8 (±52,1)	13,7 (±1,5)	67,6 (±2,1)	18,3 (±2,9)	0,4 (±0,1)
216-1	375,6 (±118,1)	11,1 (±2,4)	76,5 (±2,9)	11,9 (±3,2)	0,5 (±0,1)
Média	366,2 (±183,0)	17,3 (±4,2)	65,8 (±4,9)	16,6 (±1,5)	0,3 (±0,1)

¹Valores representam médias (±desvio padrão), n = 5

Fonte: Carvalho; Nascimento (Dados não publicados)

rém, de grande magnitude entre genótipos. A casca (epicarpo + mesocarpo) é o componente do fruto que se apresenta em maior proporção, representando, em média, 65,8% de seu peso, com limites entre 53,3% e 76,6%. O rendimento percentual de polpa varia acentuadamente entre genótipos, com limites mínimo e máximo de 11,1% e 27,7%, respectivamente. A participação relativa das sementes se situa entre 11,9% e 18,7%. Os restos placentários são insignificantes, representando, em média, apenas 0,3% do peso do fruto (Tabela 4).

O epicarpo, nos frutos maduros, é de cor amarela ou verde uniforme ou ainda em tonalidades verde-amarelada ou amarronzada (Figura 3), delgado e indivisível do mesocarpo. O conjunto representado pelo epicarpo e o mesocarpo, que é popularmente denominado de casca, apresenta, comumente, espessura variando entre 0,7-2,0cm e é de consistência coriácea, repleto de vasos que, quando cortado ou ferido, exsudam substância resinosa de cor amarela. O endocarpo, que é a parte comestível, tem coloração branca, aroma agradável, sabor adocicado e desprovido de vasos resiníferos. Em alguns tipos está fortemente aderido ao tegumento das sementes por fibras e, em outros, é de fácil separação.

Normalmente, dentro de cada lóculo do ovário, somente um óvulo é fecundado e convertido em semente. Em função dessa característica, o número de sementes por fruto varia, geralmente, de 1-5, sendo mais frequente frutos com 2-3 sementes. Excepcionalmente, são encontrados frutos com seis (Santos, 1982; Mourão, 1992) ou mais sementes ou, ainda, desprovidos de sementes (Souza et al., 2000; Carvalho et al., 2002). As sementes também apresentam variação. De acordo com Carvalho e Müller (2011) são oblongas-angulosas, grandes, com peso médio de 24,4g, ricas em óleo, exalbuminadas e, predominantemente, de formato elipsoidal. A intensidade das angulosidades depende do número de sementes que se formam no fruto. A face onde se situa a linha da rafe é, em geral, ligeiramente côncava e o lado oposto convexo. No caso de sementes oriundas de um mesmo lóculo do ovário, o formato é bastante irregular e dependente do número de sementes que se formam no lóculo (Mourão, 1992). O tegumento apresenta coloração amarronzada, com vários feixes vasculares fáceis de serem visualizados devido a sua coloração mais clara, principalmente o que acompanha a linha da rafe, devido a sua robustez. O hilo é de coloração mais escura que o tegumento, com pequena porção central mais clara e formato arredondado. A micrópila está situada próxima ao hilo sobre uma pequena protuberância triangular. O embrião é constituído unicamente pelo eixo hipocótilo-radícula sendo os cotilédones vestigiais. Os tecidos de reserva estão armazenados no longo e espesso eixo hipocótilo-radícula (Mourão; Beltrati, 1995b).

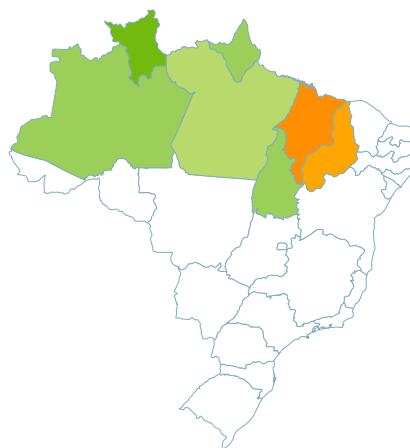
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O bacurizeiro tem como centros de origem e de diversificação o Estado do Pará, mais precisamente a Mesorregião do Nordeste Paraense, onde ocorre em todas as cinco microrregiões que compõem essa mesorregião, sendo, porém, mais abundante e frequente nas microrregiões Bragantina, Salgado e Cametá. Também é encontrado em abundância na Mesorregião Marajó, em particular na microrregião Arari. Nas demais mesorregiões do Pará é encontrado geralmente em áreas de floresta primária com baixa freqüência e em densidade muito inferior a um indivíduo por hectare (Carvalho, 2011).

A dispersão natural na Amazônia brasileira abrange os estados do Amapá, Amazonas, Pará, Roraima e Tocantins (Mapa 1), geralmente, em áreas de floresta primária e com reduzidíssimo número de indivíduos por hectare. Em Roraima ocorre com relativa abundância no município de Caracaraí e áreas circunvizinhas. Em direção ao Nordeste Brasileiro, alcançou os

cerrados e chapadões dos estados do Maranhão e Piauí (Flora do Brasil, 2018; Muniz, 2020), onde também forma povoamentos densos em áreas de vegetação secundária. Está disperso praticamente em todas suas 21 microrregiões, sendo abundante em áreas limítrofes com os estados do Tocantins e do Pará, acompanhando, respectivamente, os cursos dos rios Tocantins e Gurupi. Também é abundante em São Luís e na região mais ao leste desse Estado, particularmente nos municípios Mirador, Matões, Timon, Caxias, Aldeias Altas e Coelho Neto, dentre outros (Souza et al., 2007; Cavalcante, 2010; Carvalho, 2011).

Embora não seja mencionado pela Flora do Brasil (2018), existem relatos da ocorrência natural da espécie também no estado do Piauí, especialmente, nas microrregiões Baixo Parnaíba Piauiense, Campo Maior, Teresina, Médio Parnaíba Piauiense, Valença do Piauí e Floriano (Souza et al., 2000; 2007).

A ocorrência espontânea fora do território brasileiro é registrada no Suriname (Roosmalem, 1985), Guiana (Stege; Persaud, 1993), Guiana Francesa (Fouque, 1989) e, de forma mais rara, na Amazônia Peruana, Equatoriana e Colombiana (Brako; Zaruchi, 1993; Villachica et al., 1996) e Venezuelana (Kearns et al., 1998). Em todos esses países a espécie ocorre de forma rara e sempre em áreas de floresta primária e os frutos são apenas recurso de sobrevivência na floresta. A exploração como espécie madeireira também é pouco significativa (Carvalho, 2011).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: A espécie é encontrada em estado espontâneo tanto em áreas de vegetação primária como de vegetação secundária. Nas áreas de vegetação primária ocorre em baixa densidade, geralmente 0,1 árvore por hectare, enquanto em áreas de vegetação secundária a densidade é bem maior e bastante variável, com número de indivíduos adultos variando entre 20 a mais de 400.

Na Amazônia brasileira a espécie ocorre, preferencialmente, em locais com clima Af, Am e Aw (classificação de Köppen), que se caracterizam por serem quentes e úmidos, com pequenas amplitudes térmicas, geralmente com temperaturas médias anuais entre 24,8°C e 27,4°C. A umidade relativa média anual é elevada, entre 71-88%, com limite mínimo de 55%, no mês mais seco, e máximo de 93%, no mês mais úmido. A insolação também é intensa, com total anual de horas de brilho solar variando entre 2.200 e 2.900 horas. A precipitação total anual varia de 1.300mm a 3.100mm (Diniz et al., 1984). Nas áreas de ocorrência no estado do Maranhão o clima também é quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 27°C e total anual de chuvas de 1.300mm. A umidade relativa do ar é um pouco mais baixa que na Amazônia, com média anual de 75%.

Em decorrência da presença da espécie no nordeste do Brasil, em áreas com déficit hídrico bem mais acentuado que nas áreas de ocorrência natural na Amazônia brasileira, é possível a existência de ecótipos tolerantes à seca (Kerr et al., 1986). Por outro lado, deve-se admitir, também, a existência de ecótipos tolerantes à condição de inundação. Esse fato deve ser considerado em função da ocorrência da espécie em estado espontâneo em algumas áreas da ilha de Marajó, as quais permanecem inundadas durante alguns meses do ano.

FIGURA 3 - Frutos imaturos de *Platonia insignis*

Fonte: Lidio Coradin

Na Amazônia brasileira, o bacuri é encontrado mais facilmente em solos de terra firme, predominantemente em Latossolo Amarelo de textura média e em Neossolos quatzarenicos. Esses solos caracterizam-se por serem profundos, friáveis, porosos e pela elevada acidez e baixa fertilidade natural, devido à pobreza de elementos nutritivos e ao alto teor de alumínio permutável. No Maranhão, com maior frequência, ocupa áreas de cerrado, caracterizadas por solos também ácidos e de baixa fertilidade natural (Souza et al., 2000).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O bacuri é consumido, tanto ao natural quanto na forma de refresco, néctar, sorvete, doce, geléia, compota, licor e em bebidas lácteas. A polpa da fruta é bastante utilizada na culinária regional, sendo ingrediente de bolos, pudins, biscoitos, bombons e outras iguarias. Atualmente, a polpa do bacuri tem sido usada por chefes de cozinha na elaboração de molhos para camarões, peixes e aves. São pratos ousados em que o agridoce da polpa confere sabor extra ao camarão, ao peito de pato assado ou à peixes, especialmente ao filhote (*Brachyplathystoma filamentosum* Lichtenstein). A polpa da fruta também é utilizada para saborizar bebidas alcoólicas como a cerveja e a cachaça (Carvalho; Nascimento, 2018a,b).

O consumo do fruto (Figura 4) in natura predomina nos locais de ocorrência natural da espécie, principalmente onde não se dispõem de energia elétrica, que impossibilita a conservação da polpa congelada. Nesses locais, o caráter sazonal do bacuri limita seu consumo ao período da safra. Nos grandes centros urbanos, próximos dos locais onde a espécie ocorre espontaneamente, embora o bacuri seja apreciado como fruta fresca, o maior consumo é na forma de polpa congelada.

As sementes do bacuri também apresentam importância alimentícia, por serem ricas em óleo, gerando, como subproduto, o farelo com 16% de proteína (Pesce, 2009). Atualmente, o óleo da semente de bacuri está sendo utilizado, embora em pequena escala, por indústrias de cosméticos, devido à sua riqueza em ácido palmítico. Por apresentar consistência sólida é comercializado com o nome de gordura ou manteiga de bacuri e, dentre os óleos vegetais oriundos da flora amazônica é, atualmente, o que apresenta maior cotação no mercado.

A casca (epicarpo + mesocarpo), apesar de seu enorme potencial, ainda apresenta aproveitamento limitado, restrita à culinária regional que, após cocção, isoladamente ou misturada com a polpa, é usada na elaboração de refresco, doce e creme.

Apesar de atualmente ser mais conhecido e explorado como planta produtora de frutos comestíveis, no passado o bacurizeiro foi mais importante como espécie madeireira. Até meados do século XIX, constituía-se em uma das espécies preferidas para a construção de canoas, devido a sua durabilidade (Daniel, 2004). A exploração madeireira persiste até os dias atuais, embora de forma menos intensa, em decorrência da grande redução dos estoques naturais da planta, além da expressiva valorização dos frutos no mercado. Diante disso, muitos agricultores têm evitado a derrubada de bacurizeiros, especialmente em áreas de vegetação secundária, haja vista que o valor da produção dos frutos, em ano de boa safra, é muito superior ao obtido com a comercialização da madeira. Entretanto, no final do anos de 1980, no maior polo madeireiro da Amazônia, em Paragominas-PA, o bacurizeiro ocupava a trigésima terceira colocação, em termos de volume de madeira serrada, superando outras espécies bem mais conhecidas e cotadas nos mercados regional, nacional e mesmo internacional, tais como: a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e o acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.) (Lisboa et al., 1991). Atualmente, além do uso na construção naval, para fabricação de peças curvas, que são fixadas transversalmente na quilha, para dar a forma da carena das embarcações, a madeira do bacurizeiro é também usada na indústria de portas e lambris. No Maranhão, é também bastante utilizada para a confecção de móveis e utensílios domésticos, tais como, tábuas de cozinha, pilões para condimentos, colheres-de-pau e bandejas. Por apresentar densidade alta e boas propriedades físico-mecânicas, pode ser usada na construção civil e nas indústrias de embalagens pesadas, além de dormentes ferroviários, laminados e tanoaria (Mainieri; Loureiro, 1964; Mainieri; Chimelo, 1989; Paula; Alves, 1997).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: A produção atual de polpa de bacuri tem origem basicamente no extrativismo, por meio da coleta de frutos em bacurizais localizados em áreas de vegetação secundária, pouco afetadas pela expansão urbana, pelo avanço da agricultura e da extração madeireira nos últimos quatro séculos (Homma et al., 2013). O mercado de frutas amazônicas tinha, até o final da década de 1980, consumo local e restrito ao período da safra, mas a exposição da região aos meios de comunicação, no país e no exterior, sobretudo após o assassinato de Chico Mendes (1988), chamou a atenção para esses produtos. O aumento da procura pela polpa de bacuri elevou seu valor nas duas últimas décadas e se acentuou bastante a partir de 2005. Nesse ano o preço por quilograma era R\$ 10,00 e em 2018 rompeu a barreira de R\$ 50,00 nos supermercados de Belém/PA. A produção extrativa não tem condições de atender, sequer o mercado local. Esta demanda teve

reflexos sobre as áreas de ocorrência natural da espécie, induzindo o manejo da regeneração natural e o estabelecimento dos primeiros plantios, especialmente por parte de colonos nipoaraenses de Tomé-Açu e Acará, no estado do Pará.

A polpa representa apenas 10-15% do peso do fruto e, com a chegada da energia elétrica nas comunidades amazônicas, aumentou significativamente o número de famílias que adquiriu refrigeradores e investiu no despulpamento dos frutos, evitando-se o transporte de frutos pesados até os locais de venda. O despulpamento também permite aproveitar frutos menores que apresentam dificuldades para a venda, assim como os que têm acidez elevada.

Atualmente ainda não existem dados estatísticos disponíveis sobre a produção e a produtividade dos bacurizeiros, sendo considerado um "produto invisível", a despeito de sua importância na estratégia para a sobrevivência de pequenos produtores na região amazônica. O bacuri se insere em uma cadeia produtiva curta, que envolve, entre os principais compradores de fruto, polpa e sementes, feirantes, agroindústrias de polpa, sorveterias, lanchonetes, hotéis, cervejarias, docerias, indústrias de cosméticos, serrarias e carvoarias clandestinas, madeira para construção civil e currais para peixes.

Medina e Ferreira (2004) e Shanley et al. (2010) tentaram estimar a produção e a produtividade do bacurizeiro. Esses estudos partem da análise da produção de 16 bacurizeiros durante cinco anos, período 1995 a 1999, obtendo a média de 338 frutos/árvore. Foi observado que os bacurizeiros apresentam safra abundante em um ano para reduzir no ano seguinte. Dessa forma, os autores consideram que para determinado ano 55% das árvores são produtivas e 45% estão em descanso. A despeito dos bacurizeiros formarem reboleiras com alta densidade de árvores, foi considerado a existência de 0,5 a 1,5 árvore/hectare.

Para se obter uma estimativa mais aproximada da área de produção, avaliou-se os resultados obtidos por Medina e Ferreira (2004) e Shanley et al. (2010), associando esses dados ao último levantamento do TerraClass (2016), coordenado pela Embrapa e INPE, realizado em 2014, sobre a disponibilidade de áreas de matas em nível municipal. Desta forma, considerando-se que os maiores produtores de bacuri são os municípios de Augusto Corrêa, Bragança, Tracuateua, Maracanã, Marapanim, Curuçá e Salvaterra, estima-se uma área de 201.376 hectares de mata, com plantas em produção, apenas no estado do Pará. Utilizando a estimativa média de 1 bacurizeiro/hectare (Shanley et al., 2010; Medina; Ferreira, 2004), seria possível estimar 201 mil bacurizeiros. Se considerarmos que 55% estariam produzindo, teríamos 110 mil árvores com frutos. Relacionando com a produtividade de 338 frutos/árvore, têm-se a previsão de 37 milhões de frutos. Considerando o peso médio de 0,2kg de fruto, obtêm-se estimativa mínima de 7.000 toneladas de frutos ou 700 toneladas de polpa. Como a oferta de bacuri é originada da coleta extrativa e manejada, se poderia considerar uma estimativa potencial de até 10.000 toneladas de frutos/safra.

PARTES USADAS: A polpa dos frutos é consumida in natura ou processada, a casca e as sementes também podem ser usadas como alimento; as sementes são matéria-prima para extração de óleo; a polpa fornece gordura para uso alimentício, medicinal e cosmético. O tronco fornece madeira de boa qualidade, principalmente para a construção naval.

FIGURA 4 - Frutos de bacurizeiro de diferentes colorações

Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONOMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O bacurizeiro, dentro do processo de sucessão ecológica, está enquadrado no grupo de espécies oportunistas ou semitolerantes (Barigah et al., 1998), ou seja, espécies que sobrevivem em condição de sombra, apesar de serem dependentes de boa condição de luminosidade para crescerem. Esse grupo ecológico envolve, com grande freqüência, espécies cujas sementes apresentam curto período de vida e que germinam tanto na presença de luz quanto em condição de sombra densa, formando banco de plântulas. Com tais características, a semente do bacuri enquadram-se no grupo de sementes recalcitrantes (Carvalho et al., 1998), e germinam mesmo na ausência de luz.

A grande quantidade de reservas contida nas sementes de bacuri, associada à sua lenta mobilização, possibilita a sobrevivência das plântulas por dois anos e meio a três anos, em ambientes com baixa luminosidade e alta competição por nutrientes. Nessas condições, a nutrição da plântula é, em grande parte, heterotrófica, ou seja, dependente das reservas acumuladas durante a formação da semente. Em grandes clareiras, formadas pelo tombamento simultâneo de bacurizeiros ou de árvores de outras espécies, coloniza facilmente a área (Prance, 1994).

Não obstante o fato de a regeneração natural poder se processar por via assexuada, por meio de brotações oriundas de raízes, em ecossistemas de vegetação primária, todas as plântulas observadas sob o dossel da mata são provenientes de sementes, o que sugere efeito impeditivo da sombra densa sobre a emissão de brotações de raízes. Essa hipótese

também é suportada pelo fato de que em bacurizais nativos, manejados para produção de frutos, em locais em que os bacurizeiros estão muito adensados, com distância entre si inferiores a 3m, não se observam caules adventícios. Por outro lado, quando clareiras são abertas na vegetação primária, a regeneração, por via assexuada, se manifesta abundantemente.

Em ecossistemas de vegetação secundária, quando o bacurizeiro é um dos componentes da vegetação e ocorre em densidade superior a 20 indivíduos/ha, a derrubada da vegetação arbustiva e arbórea, para fins agrícolas ou pastoris, favorece, sobremaneira, a emissão de brotações de raízes. Nessa situação, a densidade de plântulas oriundas de raízes é elevada, não sendo raro densidades próximas a 15 mil plântulas por hectare. Nessa situação podem cobrir totalmente a superfície do terreno (Homma et al., 2007).

Quando a espécie compõe fragmentos de vegetação primária não atinge grande altura, principalmente em relação às espécies climax, limitando-se ao grupo de plantas do terceiro extrato da floresta (Fróes, 1959). Entretanto, Parrota et al. (1995) relatam que nas condições da Floresta Nacional do Tapajós, no oeste do Estado do Pará, os bacurizeiros alcançam posição de dossel.

Os estudos anatômicos em folhas de bacurizeiro, desenvolvidos por Mourão e Girnos (1994), revelaram características xeromórficas bem definidas, representadas por lâmina foliar hipostomática, estômatos com crista externa formada pelo espessamento da cutícula, presença de hipoderme e mesófilo espesso e compacto, com poucos espaços intercelulares. Essas características, no entanto, por si só não indicam que a espécie seja tolerante ou resistente à seca, haja vista que o xeromorfismo pode ser decorrente de outros fatores, conforme relatado por Ferri (1980), analisando plantas da Caatinga e do Cerrado.

Em decorrência da presença da espécie no nordeste do Brasil, em áreas com déficit hídrico bem mais acentuado que nas áreas de ocorrência natural na Amazônia brasileira, é possível a existência de ecotipos mais tolerantes à seca. A propósito, Kerr et al. (1986) relataram que bacurizeiros nativos do estado do Maranhão, na região compreendida entre os municípios de Zé Doca e São Luís, são nitidamente mais tolerantes à seca do que plantas nativas da região de Belém, no Pará. Por outro lado, é possível também a existência de ecotipos tolerantes à condição de drenagem deficiente. Esse fato, deve ser considerado devido a ocorrência da espécie em estado espontâneo em algumas áreas da ilha do Marajó.

O estabelecimento de pomares de bacurizeiro pode ser efetuado pelo plantio ou pelo manejo de brotações em áreas em que a regeneração natural é abundante. No último caso, envolve a transformação de áreas de roça ou mesmo de vegetação secundária sem produção econômica em pomar produtivo.

Para pomares a serem implantados com plantas propagadas por sementes ou em áreas em que as brotações oriundas da regeneração natural serão manejadas, o espaçamento mínimo deve ser de 10x10m (Figura 5). Nesse espaçamento, o entrelaçamento entre copas só se verifica 20 anos após o plantio, o que torna possível o aproveitamento das entrelinhas com culturas de ciclo curto, pelo menos nos seis primeiros anos após o plantio. Também é possível o consórcio com murucizeiros (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth), plantados nas entrelinhas no espaçamento de 10x5m. Ressalte-se, porém, que os murucizeiros terão vida

FIGURA 5 - Pomar de bacurizeiros com 16 anos de idade, no espaçamento de 10x10m

Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

produtiva de dez anos, em decorrência do sombreamento proporcionado pelos bacurizeiros. No caso de sistemas agroflorestais, com o envolvimento do bacurizeiro como componente arbóreo principal, o espaçamento mínimo deve ser de 15x15m.

Para pomares com plantas enxertadas, o espaçamento mínimo deve ser de 7x7m, pois as plantas apresentam porte menor. Plantas enxertadas apresentam caule diminuto e geralmente os ramos são decumbentes, haja vista que os garfos e as gemas são retirados de ramos plagiotrópicos, que ao brotarem mantêm essa característica (Figura 6). Em decorrência dessa particularidade é recomendado o tutoramento das plantas, de modo a ficarem mais eretas, evitando que os ramos encostem ao solo.

O plantio das mudas deve ser realizado no início da estação de chuvas, em covas com dimensões de 40x40x40cm, adubadas com 20 litros de cama de aviário ou o equivalente de outra fonte de matéria orgânica e 300g de superfosfato simples. Uma alternativa ao plantio por mudas consiste na semeadura direta no campo, conforme procedimentos técnicos desenvolvidos por Carvalho e Nascimento (2018a,b).

O início de produção em plantas propagadas por sementes inicia-se, geralmente, entre oito e dez anos após o plantio, havendo, porém, genótipos tardios cuja produção inicial se verifica somente aos 15 anos de idade ou um pouco mais. Plantas propagadas por enxertia ou oriundas de brotação de raízes e manejadas são mais precoces com a primeira produção se verificando entre quatro e seis anos após o plantio.

Convém ressaltar que em pomares com plantas enxertadas devem ser cultivadas plantas de diferentes origens, pois a espécie é autoincompatível, além de ocorrer também, em maior ou menor intensidade, incompatibilidade genética entre genótipos. Até o presente não existe no mercado cultivares devidamente caracterizadas quanto ao grau de compatibilidade entre si, sendo recomendado o plantio de, no mínimo, dez plantas diferentes.

Na Amazônia Brasileira a época de produção de frutos ocorre durante o período de chuvas, com pico de produção no mês de fevereiro ou março. Os frutos são coletados no solo, após se desprenderem naturalmente da planta mãe. O tempo decorrido entre a abertura da flor até a maturação do fruto, na maioria dos genótipos, é entre seis e sete meses.

FIGURA 6 - Bacurizeiros com 12 anos de idade, oriundos de mudas enxertadas



Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

A produtividade inicial de plantas provenientes de sementes varia bastante em função do genótipo e dos tratos culturais, mesmo quando as sementes são oriundas de uma mesma planta-mãe. Por exemplo, em seis progênies de meios-irmãos do Banco de Germoplasma de Bacurizeiro da Embrapa Amazônia Oriental observou-se, onze anos após o plantio, produção variando entre 3 a 225 frutos por planta. Essas produtividades, expressa em termos de peso, corresponde a 0,8kg e 70,2kg, respectivamente. Em plantas enxertadas, nas mais produtivas, tem sido observada produtividade variando entre 5kg e 15kg de frutos, quatro anos após o plantio.

Em uma amostra de 16 plantas de uma população nativa localizada às margens do rio Capim, no município de Paragominas, PA, foi observada, ao final de cinco safras subsequentes, produtividade média de 338 frutos por planta. No primeiro ano em que foi avaliada a produção de frutos, 14 plantas frutificaram. No segundo, apenas 4 árvores mostraram-se

produtivas e no terceiro, quarto e quinto ano o número de árvores frutificadas foi de 10, 7 e 9, respectivamente. Quando foram consideradas somente as árvores que efetivamente produziram frutos, a produtividade média foi de 580 frutos/planta/ano (Shanley, 2000).

Biologia reprodutiva: O bacurizeiro é uma espécie essencialmente alógama, em decorrência de apresentar mecanismo de autoincompatibilidade genética, não ocorrendo crescimento do tubo polínico no estigma de flores polinizadas com o próprio pólen ou com pólen de outras flores da mesma planta (Maués; Venturieri, 1996) ou, ainda, de plantas diferentes de um mesmo clone. A aloincompatibilidade, ou seja, a incompatibilidade entre genótipos também se manifesta em maior ou menor intensidade. Em acessos do Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental têm sido observado que, em genótipos polinizados com dez diferentes fontes de pólen, não houve fecundação de óvulos.

A antese da flor do bacurizeiro é um processo lento, iniciando-se, na maioria dos genótipos, entre 14:00 horas e 16:00 horas do dia anterior à abertura, quando as pétalas sofrem ligeiro afastamento, expondo parcialmente os braços estigmáticos. Por volta de 22:00 horas os braços estigmáticos já estão completamente expostos se acentuando ainda mais sua exposição às 24 horas. Com o passar do tempo as pétalas se abrem um pouco mais e, às 2:00 horas, expõem parte dos estames situados em volta dos braços estigmáticos. A completa abertura da flor se verifica às 4:00 horas, ocorrendo, a partir de então, pouco ou quase nenhum afastamento das pétalas. A liberação de grãos de pólen se verifica a partir de 6h:30 minutos, em dias mais secos, sendo um pouco mais tardia em dias em que ocorrem chuvas, iniciando-se entre 7:30 e 8:00 horas.

Na Amazônia Oriental Brasileira, a floração ocorre no período de menor precipitação de chuvas, com pico de flores em antese se verificando no mês de agosto. Durante todos os meses do ano são observadas pequenas proporções de flores em antese. Esse padrão de floração também se verifica nas demais áreas de ocorrência da espécie, havendo, porém, pequenos desvios no mês de pico, que pode se verificar em julho e mais raramente em setembro.

A espécie é polinizada por pássaros, principalmente psitacídeos de pequeno porte e traupídeos, que visitam as flores em busca de néctar e de pólen (Maués; Venturieri; 1996; Azambuja; 2008). Em algumas áreas os traupídeos se constituem nos principais polinizadores e em outras os psitacídeos (Figura 7). Os psitacídeos também são considerados como predadores, danificando flores e botões florais, quando cortam o estigma para se alimentarem de pólen. Esse dano é de grande magnitude, podendo comprometer mais de 20% das flores. Diversas espécies de abelhas sem ferrão, principalmente do gênero *Trigona*, também visitam as flores de bacurizeiro, tanto em busca de néctar quanto de pólen e de resina. Essas abelhas demoram muito em uma mesma flor, chegando a permanecer mais de cinco minutos sobre a superfície dos estames, quando em busca de pólen. Elas efetuam mais autopolinização, o que raramente proporciona fecundação de óvulos.

PROPAGAÇÃO: A espécie pode ser propagada por via sexuada (sementes) e por via assexuada, particularmente por enxertia. Na propagação por sementes não se obtém frutos idênticos ao da planta matriz, em razão da polinização cruzada. Além disso, as plantas apresentam longa fase juvenil, demandando, no mínimo, oito anos para frutificar (Carvalho; Müller, 2011). A propagação por sementes é indicada somente em plantios cuja finalidade principal seja a produção de madeira, pois as plantas assim propagadas apresentam forma

florestal adequada com caule retilíneo, altura superior a 20m e com desrama natural, o que não se verifica em plantas enxertadas, onde os primeiros ramos surgem em altura inferior a 1m e a planta apresenta altura reduzida.

Propagação sexuada (sementes): O principal obstáculo para a formação de mudas de bacurizeiro por via sexuada é o tempo excessivamente longo requerido para que as sementes completem o processo de germinação que, em média, é de 589,6 dias. Além disso, a germinação é bastante desuniforme, com algumas sementes germinando 180 dias após a semeadura e outras somente após 900 dias (Carvalho et al., 1998). A demora na germinação é decorrente do fato de que as sementes exibem dormência, cujo sítio de ação está localizado na plúmula, condicionando rápida emergência da raiz primária e lenta e desuniforme emergência da parte aérea. A assincronia entre esses eventos faz com que, por ocasião da emissão do caulículo, a raiz primária já esteja com comprimento superior a 180cm e com diâmetro em sua porção basal de 0,7cm. O acentuado comprimento da raiz primária também se constitui em problema, pois quando da retirada da muda do viveiro é necessário podá-la, permanecendo na planta apenas 20% do sistema radicular.

A propagação por segmentos de raiz primária de sementes em início de germinação é um método que contorna o problema da germinação lenta e desuniforme, possibilitando a produção de mudas ou porta-enxertos no prazo de um ano. Porém, a exemplo do método convencional de propagação por sementes, tem o inconveniente da trabalhosa operação de poda da raiz primária. Além disso, quando da retirada da muda do viveiro, para o plantio no local definitivo mais de 70% do sistema radicular permanece sob o solo (Carvalho et al., 2002; Carvalho; Müller, 2011). Nesse método as sementes são semeadas em sacos de plástico com dimensões mínimas de 18x35cm, preenchido com substrato composto por 60% de solo, 20% de pó de serragem e 20% de esterco curtido, ou 60% de solo e 40% de cama de aviário. Em seguida coloca-se a semente sobre a superfície do substrato, com o pólo radicular voltado para o centro do recipiente e coloca-se um anel protetor de plástico rígido ou alumínio, com altura entre 7-8cm e diâmetro de 10-11cm. Esse anel é preenchido com pó de serragem, areia ou vermiculita, recobrando totalmente a semente. Garrafas de refrigerantes tipo PET, com capacidade para 2L, também podem ser usadas para a confecção desses anéis. Entre 70 e 100 dias após a semeadura, a raiz primária de quase todas as sementes já atingiu a parte inferior do recipiente, então, o anel é retirado e remove-se o substrato, de forma a expor a semente e a porção basal da raiz primária que estava protegida pelo anel. Com um canivete efetua-se um corte transversal separando a raiz primária da semente que a originou. O início da regeneração da parte aérea torna-se visível, em média, 35 dias após o corte. Por volta de 105 dias a percentagem de segmentos de raiz com parte aérea já regenerada atinge valor superior a 90%. A muda está apta para o plantio um ano após a semeadura, ocasião em que apresenta altura entre 40-45cm, diâmetro basal entre 0,8-1,0cm e com 20-22 folhas.

Propagação assexuada: Na natureza o bacurizeiro se reproduz eficientemente por via assexuada, pela capacidade que tem de emitir abundantes brotações a partir de raízes. Isto se verifica mesmo após a derrubada da planta-mãe. A obtenção de mudas a partir de rebentos de raízes é muito difícil, pois a quase totalidade dos rebentos não apresenta sistema radicular independente. Quando da retirada da brotação com parte do segmento de raiz que a originou, a sobrevivência é baixa, pois o enraizamento das brotações é muito difícil,

FIGURA 7 - Periquito-da-asa-amarela (*Brotogeris versicolurus* Statius Müller) se alimentando de pólen de flor de bacurizeiro (*Platonia insignis*)



Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

obtendo-se, no máximo, 25% de sucesso (Lima, 2000). Atualmente, a enxertia é considerada o método mais eficiente para a propagação do bacurizeiro por via assexuada, podendo ser realizada tanto por garfagem no topo em fenda cheia (Figura 8A) quanto por borbulhia de placa (Figura 8B). O porta-enxerto é o próprio bacurizeiro obtido por via seminífera ou por raiz primária de sementes em início de germinação. Em ambos os métodos a porcentagem de enxertos pegos é elevada, geralmente superior a 80%, desde que efetuada em época correta e por enxertador com bastante prática. Na Amazônia Brasileira, a melhor época para enxertia se situa entre maio e junho, ou seja, no período que antecede a queda das folhas.

A semeadura direta no campo também é uma técnica bastante eficiente no estabelecimento de pomares de bacurizeiro. É simples, com custo bem inferior ao de pomares implantados com mudas e tem algumas vantagens agronômicas, tais como: elevada sobrevivência, taxa de crescimento maior e baixo tombamento de plantas, em áreas em que ocorrem ventos fortes (Carvalho; Nascimento, 2018a,b). Além desses aspectos, obtém-se elevada porcentagem de enxertos pegos, próximo ou superior a 90%, os quais crescem mais vigorosamente quando comparados com o crescimento de enxertos efetuados em mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O manejo de rebrotos de bacurizeiros, oriundos da regeneração natural (Figura 9), permite transformar áreas de vegetação secundária ou mesmo de roçados em pomares de bacurizeiro ou, ainda, em sistemas agroflorestais tendo o bacuri como componente arbóreo principal. Consiste, basicamente, em ajustar a densidade de bacurizeiros para 100 a 120 indivíduos/ha e controlar o mato, para evitar a competição interespecífica. Em áreas de alta densidade de bacurizeiros, o ordenamento das plantas após o manejo é tão preciso que se assemelha muito a um pomar plantado (Homma



A

et al., 2008). Plantas oriundas de brotações de raízes, na maioria dos casos, são precoces entrando em fase de floração entre quatro e cinco anos após o manejo. Apresentam como vantagem, em relação a plantas propagadas por enxertia, o fato de manterem forma florestal, com arquitetura semelhante àquela de plantas propagadas por sementes, o que possibilita a obtenção de madeira de qualidade, 30 a 40 anos após o início do manejo.

As tecnologias para o manejo são bastante simples, de baixo custo e utilizam, na maioria dos casos, equipamentos e materiais acessíveis a qualquer pequeno agricultor, tais como: facão, machado, enxada, roçadeira costal, fita métrica e cordas, entre outros. O manejo de rebrotos de bacurizeiro está modificando a paisagem da área rural de alguns municípios paraenses. Capoeiras com baixa rentabilidade econômica estão cedendo espaço para pomares ou sistemas agroflorestais, envolvendo o bacurizeiro como cultura principal.



B

Atualmente, ainda não existem linhas de financiamento para o manejo de bacurizeiros provenientes de regeneração natural. Entretanto, essa prática tem se disseminado nos últimos dez anos, especialmente na Mesorregião Nordeste Paraense, com ênfase para os municípios de Maracanã, Marapanim e Salvaterra. Pelas suas características, a atividade foi enquadrada pela Fundação Banco do Brasil como tecnologia social, pois foi desenvolvida em interação com agricultores que se dedicam ao extrativismo do bacuri e representa uma solução de transformação social. Além disso, a tecnologia é efetiva e replicável, podendo proporcionar o desenvolvimento social em escala (Menezes et al., 2016).

FIGURA 8 - Enxertia em bacurizeiro pelos métodos de garfagem no topo em fenda cheia (A) e borbulhia em placa (B). Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não está incluída na Lista de espécies ameaçadas de extinção, principalmente em decorrência de sua notável capacidade de regeneração, pois apresenta estratégias de reprodução sexuada e assexuada. Mesmo em áreas submetidas a ciclos sucessivos de corte-queima-cultivo-pousio, é possível observar a notável capacidade de regeneração da espécie, pois não é raro encontrar mais de 15 mil bacurizeiros jovens por hectare, a maior parte oriunda de brotações de raízes (Homma et al., 2007).

No entanto, em áreas em que a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) se tornou relevante, extensos bacurizais jovens foram dizimados pelo uso intensivo do herbicida glifosato. Em 1988, os pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Rubens Rodrigues Lima e José Paulo Chaves da Costa, em expedição para coleta de germoplasma de culturas pré-colombiana, enfatizaram os riscos da destruição dos bacurizais nativos da pré-amazônia maranhense, não só pela expansão da fronteira agrícola como, principalmente pela extração clandestina de madeira. Na ocasião enquadraram o bacurizeiro como espécie nativa ameaçada (Lima; Costa, 1997). Souza et al. (2000) salientam que boa parte da variabilidade genética da espécie na Região Meio-Norte do Brasil, que engloba o estado do Maranhão, já foi perdida. Na Amazônia Brasileira não se tem estimativa das perdas, mas é provável que tenha atingido também grande magnitude. Na concepção de Homma et al. (2007), a conservação das populações nativas de bacurizeiros da Mesorregião do Nordeste Paraense, que sobreviveram à expansão da fronteira agrícola e ao crescimento urbano das cidades, é estratégica para a domesticação da espécie.

A conservação de germoplasma de bacurizeiro vem sendo efetuada, predominantemente, na forma ex situ. O maior Banco de germoplasma dessa espécie pertence a Embrapa Amazônia Oriental, com acessos oriundos do Estado do Pará e da pré-Amazônia Maranhense. Os acessos estão estabelecidos nos Campos Experimentais nos municípios de Tomé-Açu e Belém, no Pará. No primeiro município estão sendo conservados 55 acessos na forma de progênie e, no segundo, 62 acessos na forma de clone. Um fragmento de uma população natural contendo 75 plantas de bacuri está sendo conservado in situ no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Tomé-Açu/PA. Aproximadamente 30% dos acessos dessa coleção estão caracterizados quanto aos aspectos morfológicos dos frutos e flores, além da caracterização agronômica.

Outro Banco de Germoplasma de Bacurizeiro, sob a responsabilidade da Embrapa Meio-Norte está localizado no nordeste do Brasil, mais precisamente na cidade de Teresina, PI. Os acessos desse Banco, no total de 77, estão estabelecidos na forma de clone e foram coletados nos estados do Maranhão e do Piauí (Silva-Júnior et al., 2012). Atualmente, 55% desses acessos já se encontram caracterizados quanto aos aspectos morfológicos do fruto e características físico-químicas da polpa.

Contudo, essas coleções representam pequena parcela da variabilidade genética que efetivamente deveria ser conservada, pois as coletas têm se limitado, na quase totalidade, às áreas de vegetação secundária, não sendo dispensada, até então, atenção para o germoplasma de populações estabelecidas em floresta primária. Além disso, as coletas amostraram apenas, até o momento, acessos de populações nos estados do Maranhão, Pará e Piauí.

FIGURA 9 - Plantas de *Platonia insignis* oriundas de brotações de raízes, quatro anos após o início do manejo, em associação com murucizeiros (*Byrsonima crassifolia*)



Fonte: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O bacuri ocupa posição de destaque na preferência dos consumidores de Belém e, juntamente, com o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng Schum.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e abacaxi (*Ananas comosus* L.), se constituem nas frutas nativas amazônicas de maior aceitação pela população local (Cavalcante, 2010). Até o início da década de 1970, no estado do Pará, especialmente na cidade de Belém, era mais consumido que o cupuaçu (*T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng) K. Schum.). No entanto essa situação se reverteu, em decorrência de que o cupuaçuzeiro passou a ser bastante cultivado, enquanto a produção de bacuri continuou dependente do extrativismo, com o agravante de que a exploração da planta com finalidade madeireira foi de grande magnitude nas décadas de 1970 e 1980, reduzindo, substancialmente, o estoque natural de plantas adultas.

O bacurizeiro, há mais de 20 anos, tem sido freqüentemente apontado como planta promissora, pelas amplas possibilidades que apresenta como espécie de uso múltiplo (Moraes et al., 1994; Prance, 1994; Villachica et al., 1996). No entanto, não obstante existir a demanda insatisfeita e o fruto ter excelente cotação no mercado, ainda não se consagrou como cultura agrícola, como ocorreu com o açaizeiro (*E. oleracea* Mart.) e o cupuaçuzeiro (*T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng) K. Schum.). Possivelmente, isso se deve ao fato de que

o bacurizeiro apresenta ciclo longo e não dispõe ainda de clones devidamente caracterizados quanto ao grau de compatibilidade genética entre si. Entretanto, é considerado uma opção para a diversificação da fruticultura na Amazônia e em outras regiões do Brasil, desde que apresentem aptidão climática para seu cultivo. Para tanto, é necessário que se intensifiquem os trabalhos de pesquisa concernentes à coleta, avaliação e caracterização de germoplasma; seleção de genótipos superiores, tanto em termos de precocidade de produção, produtividade quanto de qualidade de frutos. Também é imprescindível a identificação de genótipos compatíveis entre si, o desenvolvimento de técnicas mais eficientes para o processamento da polpa e estudos tecnológicos que possibilitem o aproveitamento agroindustrial da casca do fruto, principalmente no que concerne na eliminação da resina, que é abundante nessa estrutura.

O manejo de rebrotos de bacurizeiros oriundos de regeneração natural, conforme preconizado por Homma et al. (2007; 2008), além das vantagens econômicas e ecológicas, se configura como a forma mais rápida de se aumentar a produção de bacuri nas áreas de ocorrência natural. O estabelecimento de plantios com mudas obtidas a partir de sementes ou mesmo de semeadura direta no campo, somente é recomendado quando o objetivo for, em primeiro lugar, a produção de madeira e, secundariamente, a produção de frutos. Por outro lado, quando o objetivo for a produção de frutos, recomenda-se o plantio com plantas enxertadas ou a enxertia em porta-enxertos previamente obtida por semeadura direta.

REFERÊNCIAS

- AZAMBUJA, A.K. **Interações entre *Platonia insignis* e a avifauna (Clusiaceae) e a avifauna visitante floral no Cerrado do Maranhão**. 2008. 55p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BARIGAH, T.S.; IMBERT, P.; HUC, R. Croissance et assimilation nette foliaire de jeunes plants de dix arbres de la forêt guyanaise, cultivés à cinq niveaux d'éclairément. **Ann. Sci. For.**, 55, 681-706, 1998.
- BRAKO, L.; ZARUCHI, J.L. **Catálogo de lãs angiospermas y gimnospermas del Peru**. Sl. Louis: Missouri Botanical Garden, 1993. 1286p.
- BRUMMITT, R.K. Report of the nomenclature Committee for Spermathophyta. **Taxon**, 56(54), 2, 527-536, 2005.
- CÂMARA, M.A. **Discurso sobre a utilidade da instituição de jardins nas principaes províncias do Brasil, oferecido ao Príncipe Regente Nosso Senhor, por Manuel Arruda da Câmara Doutor em Medicina**. Rio de Janeiro: Imprensa Régia. 1810, 49p.
- CAMINHOÁ, J.M. **Elementos de botânica geral e médica**. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 3, 2550-2551, 1877.
- CARVALHO, J.E.U. Aspectos botânicos, origem e distribuição geográfica do bacurizeiro. In: Maria da Cruz Lima. (Org.). **Bacurizeiro: agrobiodiversidade**. 1 ed. São Luis: Eduema, 2011, p. 15-24.
- CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H. Propagação do bacurizeiro. In: Maria da Cruz Lima. (Org.). **Bacurizeiro: agrobiodiversidade**. 1 ed. São Luis: Eduema, 2011, v. , p. 25-42.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. Açáí and bacuri. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 40(1), 2018a.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Técnicas para a propagação do bacurizeiro por semeadura direta**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 7p. 2018b. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 298).

CARVALHO, J.E.U.; ALVES, S.M.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. Características físicas e químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) sem sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 24(2), 573-575, 2002.

CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; LEÃO, N.V.M. Cronologia dos eventos morfológicos associados à germinação e sensibilidade ao dessecamento em sementes de bacuri (*Platonia insignis* Mart. - Clusiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, 20(2), 475-479, 1998.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke). 2010. 282p.

DANIEL, J. **Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas**. Rio de Janeiro: Contraponto, v.2. 2004. 622p.

DINIZ, T.D.A.S.; BASTOS, T.X.; RODRIGUES, I.A.; MÜLLER, C.H.; KATO, A.K.; SILVA, M. M. M. da. **Condições climáticas em áreas de ocorrência natural e de cultivo de guaraná, cupuaçu, bacuri e castanha-do-brasil**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 133).

ENGLER, A. Guttiferae. In: MARTIUS, C.F.P. von. **Flora brasiliensis**, Monachii. Frid. Freischer. v.12, t.1, p.458-465, tab., 1888.

FERRI, M.G. **Vegetação brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 157p.

FLORA DO BRASIL. **Clusiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB16880>>. Acesso em: 04 Ago. 2018.

FOUQUE, A. Les arbres fruitiers. **Revue bois et forêts des tropiques**, 220 (Spécial Guyane), 64-67, 1989.

FRÓES, R.L. **Informações sobre algumas plantas econômicas do planalto amazônico**. Instituto Agrônômico do Norte, 1959. 113p. (Instituto Agrônômico do Norte. Boletim Técnico, 35).

GARCIA, R. Pacouri-arbre. In: D'ABBEVILLE, C. **História da missão dos padres capuchinhos na Ilha do Maranhão**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975. p.171. Apresentação de Mário Guimarães Ferri. Notas de rodapé de Rodolfo Garcia.

GUIMARÃES, E.F.; MAUTONE, L.; RIZZINI, C.T.; MATTOS FILHO, A. **Árvores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1993. 198p.

HOMMA, A.K.O.; MENEZES, A.J.E.A.; CARVALHO, J.E.U.; MATOS, G.B. Manejo de Rebrotamento de Bacurizeiros Nativos no Estado do Pará: recuperação de áreas degradadas com geração de renda e emprego. **Inc. Soc.**, 6(2) 77-83, 2013.

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, J.E.U.; MATOS, G.B.; MENEZES, A.J.E.A.; REBELLO, F.K.; MATOS, G.B.; PEROTES, K.F.; SANTOS, W.N.M.; PEREIRA, P.R.S. **Viabilidade técnica e econômica da formação de bacurizal mediante manejo de rebrotamento**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 29p. 2008 (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 324).

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, J.E.U.; MATOS, G.B.; MENEZES, A.J.E.A. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros no Nordeste Paraense e da ilha do Marajó. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, 2(4), 119-135, 2007.

KEARNS, D.M.; BERRY, P.E.; STEVENS, P.E.; CUELLO A., N.L.; PIPOLY III, J.J.; ROBSON, N.K.B.; HOLLST, B.K.; KUBITZKI, K.; WEITZMAN, A.L. Clusiaceae. In: STEYERMARK, J.A. BERRY, P.E.; HOLST, B.K. ed. **Flora of the venezuelan guayana**. v.4. Cesalpiniaceae-ericaceae. St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1998. p. 248-329.

KERR, W.E; CAMPOS, F.J.; BARROS; M.J.B. Notas sobre os recursos naturais da horticultura na Amazônia. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986, v.6, p.451-456.

LIMA, F.A.S. **Efeito do tamanho do propágulo e da época de extração sobre a sobrevivência e o crescimento de rebentos de raízes de bacurizeiro** (*Platonia insignis* Mart.). Teresina: UFPI/CCA, 2000. 34p. (Trabalho de Graduação).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia Brasileira. I. Metodologia e expedições realizadas para a coleta de germoplasma**. Belém: Embrapa – CPATU, 1997.148p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 99).

LISBOA, C. **História dos animais e árvores do Maranhão**. Prefácio de Alberto Iria. Lisboa: Arquivo Histórico Ultramarino; Centro de Estudos Históricos Ultramarino, 1967. 158 p. Estudo e notas de Jaime Walter. Reprodução fac-similada do códice.

LISBOA, P.L.B.; TEREZO, E.F.M.; SILVA, J.C.A. Madeiras amazônicas: considerações sobre exploração, extinção de espécies e conservação. Belém: **Boletim de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 7(2), 521-542, 1991.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: CNPq/INPA. v.1, 1979. 245p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características de madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 2ed. 1989, 418p.

MAINIERI, C.; LOUREIRO, A.A. **Madeiras de *Simphonia globulifera* L., *Platonia insignis* Mart., *Moronobea coccinea* Aubl. e *Moronobea pulchra* Ducke (Gutiferae): estudo anatômico macro e microscópico, como contribuição para a sua identificação**. Belém: CNPq / INPA, 1964. 27p. (CNPq / INPA. Publicação, 18).

MARCGRAVE, J. **História natural do Brasil**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado.1942. 298p.

MATTA, A.A. **Vocabulário amazonense: contribuição para o seu estudo**. Manaus: [s.n.], 1939. 315p.

MAUÉS, M.M.; VENTURIERI, G.C. **Ecologia da polinização do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae**. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 24p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 170).

McNEILL, J. (Coord.). **Código Internacional de Nomenclatura Botânica** (Código de Viena). São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. Adotado pelo XVII Congresso Internacional de Botânica, Viena, julho, 2005.

MEDINA, G.; FERREIRA, S. Bacuri (*Platonia insignis* Martius): o fruto amazônico que virou ouro. ALEXIADES, M.N.; SHANLEY, P. (eds.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**. Bogor: CIFOR, p. 203- 218, 2004.

MENEZES, A.J.E.A.; WATRIN, O.S.; HOMMA, A.K.O.; GUSMÃO, L.H.A. **Manejo de rebrotamentos de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.): distribuição espacial e considerações tecnológicas dos produtores nas mesorregiões Nordeste Paraense e Ilha do Marajó**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 47p. 2016. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 420).

MORAES, V.H.F.; MÜLLER, C.H.; SOUZA, A.G.C.; ANTÔNIO, I.C. Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon. **Angewandte Botanik**, Göttingen, 68, 47-52, 1994.

MOURÃO, K.S.M. **Morfologia e desenvolvimento dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae) *Platonia insignis* Mart. (Guttiferae)**. Rio Claro: UNESP, 1992. 90p. Tese de Mestrado.

MOURÃO, K.S.M.; BELTRATI, C.M. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). I. Aspectos anatômicos dos frutos e sementes em desenvolvimento. **Acta Amazonica**, 25(1/2), 11-31, 1995a.

MOURÃO, K.S.M.; BELTRATI, C.M. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). II. Morfo-anatomia dos frutos e sementes maduros. **Acta Amazonica**, 25(1/2), 33-46, 1995b.

MOURÃO, K.S.M.; GIRNOS, E.C. Estudo morfo-anatômico das folhas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). **Rev. Brasil. Biol.**, 54(1), 101-110, 1994.

MUNIZ, F.H. 2020. **Platonia in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB16880>>. Acesso em: 26 mai. 2021

PARROTA, J.A.; FRANCIS, J.K.; ALMEIDA, R.R. **Trees of the Tapajós: a photographic field guide**. 1995, 370p.

PAULA, J.E.; ALVES, J.L.H. **Madeiras nativas; anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. Brasília: Empresa Gráfica Gutenberg Ltda., 1997. 541p.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ed. rev. e atual. Belém, PA. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009. 333p.

PRANCE, G.T. The resource of useful tree species: identification of priorities for domestication; Amazonian tree diversity and the potential for supply of non-timber forest products. In: LEAKEY, R.R.B.; NEWTON, A.C. ed. **Tropical trees**. London: IUFRO/ Edinburgh Centre for Tropical Forests / ITE, 1994. p.7-15. (ITE Symposium, 29. ECTF Symposium, 1).

RICKETT, H.W.; STAFLEU, F.A. Nomina generica conservanda et rejicienda apermatophytorum III. **Taxon**, 8(1), 282-314, 1959.

RIJCKEVORSEL, P. van. (1564) Proposal to Conserve the name *Platonia insignis* against *Moronobea esculenta* (Guttiferae). **Taxon**, 51(4), 813-815, 2002.

RODRIGUES, J.B. **Hortus fluminensis ou breve história sobre as plantas cultivadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro para servir de guia aos visitantes**. Rio de Janeiro: Typografia Leuzinger. 1894. 307p.

ROOSMALEN, M.G.M. van. **Fruits of the Guianan Flora**. Utrecht: Institute of Systematics Botany/Wageningen Agricultural University, 1985. 483p.

SANTOS, M.S.S.A. **Caracterização física, química e tecnológica do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e seus produtos**. Fortaleza: UFC, 1982. 75p. (Tese de Mestrado).

SHANLEY, P. **As the Forest falls: the changing use, ecology and value of non-timber Forest resources for caboclo communities in eastern Amazônia**. Canterbury, UK: The University of Kent, 2000. 230p (PhD thesis)

SHANLEY, P.; MEDINA, G.; FERREIRA, S. Bacuri (*Platonia insignis* Mart.). In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2ª. Bogor: CIFOR, p.55-64, 2010.

SILVA-JUNIOR, J.F.; LEDO, A.S.; SILVA, A.V.C.; RAMOS, S.R.R. Recursos genéticos de frutíferas nativas e adaptadas do Nordeste: situação do germoplasma conservado *ex situ* na região. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012. Belém. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 4p.

SOUZA, J.F. **Notas e comentários**. In: LISBOA, C. História dos animais e plantas do Maranhão. 1 parte: As árvores. Curitiba: UFPR, 1968, p. 141-167.

SOUZA, V.A.B.; VASCONCELOS, L.F.L.; ARAÚJO, E.C.E. Recursos genéticos do bacurizeiro na região Meio-Norte do Brasil. In: Maria da Cruz Lima. (Org.). **Bacurizeiro: agrobiodiversidade**. 1 ed. São Luis: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007, p. 65-101.

SOUZA, V.A.B.; VASCONCELOS, L.F.L.; ARAÚJO, E.C.E.; ALVES, R.E. **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 72p. (Série Frutas Nativas, 11).

STEEGE, H.; PERSAUD, C.A. The phenology of guyanese timber species: a compilation of a century of observations. In: STEEGE, H. **Patterns in tropical rain forest in Guyana**. Wageningen: The Tropenbos Foundation, 1993. p. 17-45. (Tropenbos Series, 3).

TEIXEIRA, E. **Frutas do Brasil**. Rio de Janeiro: MEC/INL. 1954. 281p.

TERRACLASS. **Mapeamento do uso e da cobertura da terra na Amazônia Legal brasileira**. 2004-2014. São José dos Campos: INPE; Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2016. 10p.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DIAZ, C.S.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promissórias de la Amazônia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazônica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCA-SPT, 044).

Poraqueiba sericea

Umari

CLARA DE CARVALHO MACHADO¹, VIVIANE PAGNUSSAT KLEIN¹, EMANUEL DA SILVA DOS REIS²; VALDELY FERREIRA KINUPP³

FAMÍLIA: Metteniusaceae

ESPÉCIE: *Poraqueiba sericea* Tul.

SINONÍMIAS: *Poraqueiba acuminata* Miers (Amorim; Stefano, 2018).

NOMES POPULARES: Domali, mari, mari-gordo, umari, umari-amarelo, umari-preto, umari-roxo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Em ambientes naturais a espécie é representada por árvores de 15-25 metros de altura, com diâmetro de 30-50cm, já em sistemas de cultivo os indivíduos atingem, aproximadamente, 10 metros de altura (Figura 1). As árvores são semiperenifólia, com copa piramidal e ritidoma grosso e rugoso, apresentam folhas simples, alternas, pecioladas, de lâmina coriácea, discolor, glabra, fortemente marcada pelas nervuras, com 12-28cm de comprimento. Inflorescências em panículas terminais de 3-7cm de comprimento, com flores pequenas e de cor esbranquiçada. Frutos ovado-globosos, oblíquos e carenados, tipo drupa, de coloração variando de amarelo a roxo-escuro, sendo alguns quase pretos, glabros, de 6-8cm de comprimento (Figura 2), com polpa fina, amarela e carnosa e caroço grande e único (Cavalcante, 2010; Kinupp; Lorenzi, 2014).

A espécie tipo do gênero, *Poraqueiba paraensis*, também conhecida popularmente como umari, é semelhante à espécie *P. sericea*, entretanto, tem distribuição restrita ao Pará, apresenta frutos maiores, oblongos ou elipsoideos e sem carena (Shanley; Medina, 2005; Cavalcante, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Poraqueiba sericea* é uma espécie nativa do Brasil, porém não endêmica, ocorrendo também na porção amazônica de países vizinhos. No Brasil ocorre na Região Norte (Acre, Amazonas, Amapá e Pará) (Amorim; Stefano, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

² Produtor rural

³ Biólogo. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

HABITAT: Espécie típica do domínio fitogeográfico da Amazônia, onde ocorre em vegetação de Floresta de terra-firme (Amorim; Stefano, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é usualmente cultivada em quintais para a produção de frutos, os quais são encontrados em feiras e mercados locais (Kinupp; Lorenzi, 2014). O umari é considerado uma espécie com possíveis populações domesticadas no momento do contato com os europeus na Amazônia, em 1492. Desta forma, os frutos vêm sendo selecionados conforme suas propriedades de interesse por populações indígenas

FIGURA 1 - Planta de *Poraqueiba sericea* em cultivo



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

desde o período pré-colombiano (Clement, 1999) e segue sendo consumido e apreciado na alimentação da região (Cavalcante, 2010). A extração do óleo dos frutos de umari vem sendo incorporada como um novo potencial da espécie.

Com relação à composição nutricional, em cada 100g de polpa, o fruto apresenta 21,20g de lipídios, 20,10g de carboidratos, 8,90g de fibras, 2,70g de proteínas e 281,10 kcal (Aguiar, 1996). O fruto é uma fonte rica em carotenoides, com 3900ug/100g de polpa (Aguiar et al., 1980), valor superior ao da cenoura (Contado et al., 2010). Entre os Baniwa, no Alto rio Negro, após o consumo do epicarpo e mesocarpo, o endocarpo é armazenado em jiraus por cerca de 30 dias até secarem, quando então utiliza-se a semente para fazer beiju, que adquirem coloração rosada. Os frutos apresentam uma fina camada de polpa, representando apenas cerca de 10% do peso do fruto, no entanto esta é extremamente oleosa e rica em nutrientes (Fernandes, 2012).

PARTES USADAS: Principalmente os frutos e sementes para fins alimentícios (Figura 3). Além disso, é relatado o uso do amido da semente para engomar roupas e a madeira pode ser utilizada na marcenaria e no fabrico de tamancos (Falcão; Lleras, 1980), porém, por apresentar baixa densidade, não é uma madeira de alta durabilidade.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie é comum em solos empobrecidos, areno-argilosos, não sendo comum em locais sujeitos a inundação, apresentando também sensibilidades a grandes eventos de seca, o que resulta na perda de produtividade, pelo abortamento de flores e frutos. Por ser nativa e bem adaptada às condições da região amazônica, não apresenta altas exigências de cuidados e manejo, apresentando boa produção em sistemas agroecológicos e em consórcios com outras espécies, caso da castanha (*Bertholettia excelsa* Bonpl.).

Na região de Manaus, a floração ocorre no período com menor precipitação, estendendo-se de agosto a outubro. As flores abrem-se de forma gradativa nas inflorescências, e a abertura ocorre principalmente na parte da manhã, sendo notório o fato de poucas flores abrirem em dias nublados ao comparar-se com dias ensolarados (Falcão; Lleras, 1980). A frutificação ocorre no período com maiores índices pluviométricos, entre dezembro e abril, sendo o pico de produtividade nos meses de janeiro a março. Ambos os períodos de floração e frutificação são mais compactos em árvores mais velhas, as quais tendem a ser também mais produtivas. Os frutos caídos devem ser colhidos diariamente no chão, caso sejam precipitadamente retirados das árvores para posterior amadurecimento, perdem o sabor ou tornam-se amargos (Falcão e Lleras, 1980).

A polinização da *P. sericea* é efetuada por várias espécies de abelha (ordem *Hymenoptera*) sem especificidade total de polinizador. Entretanto, a espécie apresenta baixa produtividade por inflorescência, sendo apenas um ou dois frutos. Em uma área plantada com, aproximadamente, 800 árvores produtivas tem sido observado a média de 2 mil frutos durante o pico de produtividade (Falcão; Lleras, 1980).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Cerca de três meses após a semeadura as mudas **já estão estabelecidas** e devem ser cultivadas em locais sombreados. Sugere-se efetuar também a semeadura direta nos locais definitivos, pois muitas plantas **não resistem ao transplântio**.

FIGURA 2 - Frutos de *Poraqueiba sericea*, com destaque para a diversidade de cores
Poraqueiba sericea

Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Poraqueiba sericea* apresenta raízes superficiais, por isto recomenda-se manter a serapilheira sobre as raízes, para proteger da dessecação. Além disso, as folhas da espécie apresentam uma resina que inibe o crescimento de outras plantas (forte alelopatia a ser melhor pesquisada e testada) e, preservando as folhas caídas, é uma forma de inibir o crescimento de outras espécies ao entorno no sub-bosque. É uma espécie muito rústica e de crescimento muito rápido. Produz mesmo em solos arenosos, sendo essencial em sistemas agroflorestais na Amazônia, gerando muita fitomassa de ramos e folhas. Carece de estudos fitotécnicos e de manejos, especialmente podas de condução.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ainda não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Amorim; Stefano, 2018).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O fruto in natura ainda é pouco conhecido no mercado convencional. A conservação dos frutos após a colheita é curta, por isto, uma alternativa mais viável de comercialização é o processamento da polpa. Uma iniciativa que está gerando bons resultados é a utilização de despolpadora, a mesma utilizada na despolpa de **açaí**, para a retirada da polpa de umari. De acordo com a experiência de agricultores no estado do Amazonas, estima-se que 20kg de frutos produzem, aproximadamente, 2 litros de polpa. A polpa, após o processamento, pode ser congelada e amplamente utilizada para fabricação de doces, sorvetes, sucos, mousse e molhos (Kinupp; Lorenzi, 2014). Além disso,

FIGURA 3 - Frutos de *Poraqueiba sericea*, com destaque para polpa, endocarpo e semente



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

os restos de casca e semente triturados podem ser transformados em farinha, fazendo-se, assim, uso integral dos frutos. Após sete dias de molho em água, os caroços amolecem e as sementes podem ser facilmente retiradas, e podem ser trituradas e acrescentadas à massa de bolo ou outras receitas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; REBELO, Y.S.; SHRIMPTON, R. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. **Acta Amazônica**, 10(4), 755-758, 1980.

AGUIAR, J.P.L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amaz.**, 26(1-2), 121-126, 1996.

AMORIM, B.S.; STEFANO, R.D. **Metteniusaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23314>>. Acesso em: 01 Set. 2018.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7ª ed. Edições Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 280p. 2010.

CLEMENT, C.R. 1492 and the loss of amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. I. **Economic Botany**, 53, 188-202, 1999.

CONTADO, E.W.N.F.; PATTO, L.S.; ROCHA, D.A.; ABREU, C.M.P.A.; CORRÊA, A.D.; SANTOS, C.D. Estudo dos métodos de extração de carotenoides em cenoura por fluido supercrítico (EFS) e convencional. **Ciênc. agrotec.**, (34), 1617-1623, 2010.

FALCÃO, M.A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do umari (*Poraqueiba sericea* Tulasne.). *Acta Amazonica*, 10(3): 445-462, 1980.

FERNANDES, R.S. **Frutas, sementes e amêndoas silvestres alimentícias na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira, AM**. 2012. 202p. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Lavras, Lavras.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 1ª edição. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 768p. 2014.

SHANLEY, P.; MEDINA, G., (Eds.) **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 300p. 2005.

Portulaca oleracea

Beldroega

NUNO RODRIGO MADEIRA¹, VALDELY FERREIRA KINUPP²

FAMÍLIA: Portulacaceae.

ESPÉCIE: *Portulaca oleracea* L.

SINONÍMIA: *Portulaca consanguinea* Schtdl.; *Portulaca intermedia* Link; *Portulaca marginata* Kunth; *Portulaca neglecta* Mack. & Bush; *Portulaca officinarum* Crantz; *Portulaca oleracea* subsp. *granulatostellulata* (Poelln.) Danin & H.G. Baker; *Portulaca oleracea* subsp. *nicaraguensis* Danin & H.G. Baker; *Portulaca oleracea* subsp. *nitida* Danin & H.G. Baker; *Portulaca oleracea* subsp. *sylvestris* Thell.; *Portulaca oleracea* var. *granulatostellulata* Poelln.; *Portulaca oleracea* var. *macrantha* Eggers; *Portulaca oleracea* var. *micrantha* Eggers; *Portulaca oleracea* var. *opposita* Poelln.; *Portulaca oleracea* var. *parvifolia* (Haw.) Griseb.; *Portulaca olitoria* Pall.; *Portulaca parvifolia* Haw.; *Portulaca pusilla* Kunth; *Portulaca retusa* Engelm.; *Portulaca sativa* Haw.; *Portulaca suffruticosa* Thwaites (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Beldroega, beldroega-da-horta, berdolaca, caaponga.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta anual, herbácea (Figuras 1 e 2), suculenta, glabra, hastes ramificadas e prostradas, de coloração verde clara, por vezes arroxeadas, atingindo até 40cm de comprimento. Folhas simples, espessas, espatuladas, suculentas, com até 3cm de comprimento. Flores solitárias, axilares, amarelas. Frutos do tipo cápsula deiscente, sementes diminutas e negras (Kinupp; Lorenzi, 2014). Uma das principais características desta espécie é a presença de sépalas carenadas no botão floral, visível mesmo a olho nu, o que a diferencia de todas as outras espécies do gênero, observação feita já por Rohrbach (1872), citado por Coelho e Giulietti (2010) e confirmado também por outros autores.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, porém, não endêmica do Brasil, ocorrendo em todos os estados da federação, além do Distrito Federal (Flora do Brasil, 2018) Mapa 1. Alguns pesquisadores consideram a região mediterrânea como centro de origem primário, entretanto, considera-se que é uma espécie cosmopolita, de ocorrência disseminada em vários continentes. Câmara



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

² Biólogo. Instituto Federal do Amazonas

(2011) relata que a beldroega é uma das plantas mais difundidas na Europa, desde o antigo Egito até as antigas civilizações grega e romana, com origem no Oriente Médio e na Ásia Central. Como se trata de uma cultura de verão na região mediterrânea, espontânea e invasiva, a propagação pelo sul do mediterrâneo foi natural. Ainda segundo o mesmo autor, nas Américas a espécie foi muito utilizada como alimento até o século XVIII, quando seu uso começou a decrescer.

HÁBITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. É frequente em áreas antropizadas, caatinga (stricto sensu), campo de várzea, campo limpo, carrasco, restinga (Flora do Brasil, 2018), em solos bem drenados. Encontrada também com frequência em ambiente ruderal e em meio a cultivos, onde comporta-se como planta invasora.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A principal forma de consumo das folhas e hastes é em saladas cruas, mas também se pode utilizar em preparações como cremes ou caldos, conferindo-lhes aspecto cremoso devido à sua leve mucilagem, ou em omeletes, tortas salgadas, bolinhos fritos ou empanados (tempurá) ou ainda refogada ou no bafo.

Atualmente, é planta pouco usada como hortaliça, limitando-se ao segmento de alimentação alternativa, especialmente em restaurantes de alimentação natural. Já foi mais usada no passado, especialmente por populações tradicionais com maior isolamento.

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta de *Portulaca oleracea*. Fonte: Nuno Rodrigo Madeira



FIGURA 2 - Cultivo de beldroega em canteiro

Fonte: Nuno Rodrigo Madeira

Entretanto, apresenta considerável potencial para ampliação de seu consumo, o que se pode perceber pelo interesse crescente na gastronomia. Adicione-se a isso a facilidade de cultivo (Figura 3), a rusticidade e a ampla adaptabilidade. Na verdade, essa é uma grande vantagem, pela oportunidade, de efetuar o simples o manejo de plantas espontâneas, especialmente em meio ao cultivo de hortaliças convencionais, a exemplo de alface e couve. Assim, o que para muitos é considerada uma planta infestante é, na verdade, uma hortaliça com paladar apreciável e nicho de mercado crescente.

Liu et al. (2000) cita que a beldroega apresenta qualidade nutricional superior à maioria das hortaliças cultivadas. O site da FloraSBS (2017) apresenta a seguinte fitoquímica de beldroega: energia 20kcal; proteína 1,6g; lipídios 0,4g; cálcio 140mg; fósforo 493mg, ferro 3,25mg; retinol 250mcg; vitamina B1 20mg; vitamina B2 100mg; niacina 0,5mg; vitamina C 26,8mg.

Oliveira (2013) destaca a beldroega como boa fonte de ferro, tendo encontrado 32,4mg/100g⁻¹ MS, três vezes mais que as exigências nutricionais deste mineral para crianças, 10 mg/dia (NRC, 1989). Bérendès (2013) cita que a beldroega contém mais ômega-3 que qualquer outro vegetal.

Alam et al. (2014) ressaltam, além dos ácidos graxos essenciais ômega-3 e 6, altos níveis de β -caroteno, ácido ascórbico e ácido α -linolênico, glutathione e α -tocopherol. Devido aos níveis altos de nutrientes e a propriedades antioxidantes, a beldroega tem sido descrita como "poderoso alimento" (Simopoulos et al., 1995).

A beldroega está na lista da Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma das plantas medicinais mais usadas e a ela já foi dado o termo de “panaceia global”, devido à crença e ao uso na medicina popular para inúmeros fins (Samy et al., 2004). FloraSBS (2017) lista diversas propriedades medicinais da planta. Inclusive, o nome do gênero – *Portulaca* – é uma possível referência a propriedades purgativas da planta, derivação de *portula*, diminutivo de “porta”.

Ángeles-Coronado et al. (2010), em pesquisa realizada no México, avaliaram o efeito da beldroega sobre o rendimento e as características químicas da carne de galinha crioula, usando dieta alternativa mais o pastoreio em beldroega, tendo alimento comercial para aves como testemunha. Observou-se no tratamento com beldroega maior peso vivo e maior concentração de proteína, gorduras, minerais e menor concentração no conteúdo de água.

Há relatos de procura por beldroega pelo gado, quando disponível, e registram-se casos de pequenos produtores que coletam ou plantam beldroega para oferecer ao gado.

Outra potencialidade para a beldroega é seu uso em áreas com problemas de salinização, em vista da capacidade da beldroega em crescer em solos com alta salinidade. Por sua tolerância à salinidade, beldroega é considerada como planta halófito (Alam et al., 2014b). Yazici et al. (2007) sugerem a beldroega como promissora candidata a ser usada em sistemas de reuso de água de drenagem, pela sua capacidade de sobreviver e por sua utilidade como hortaliça.

Pode-se ainda considerar o potencial ornamental já reconhecido de *P. umbraticola*, popularmente conhecida por onze-horas (Ocampo; Columbus, 2012).

PARTES USADAS: Folhas e ramos (especialmente ramos terminais) e, eventualmente, flores como alimento (Figura 4) humano e animal; a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É planta de fácil cultivo, que se desenvolve em climas diversos, preferindo solos leves, férteis e com bom teor de matéria orgânica. Isso é facilmente perceptível pelo seu desenvolvimento espontâneo em áreas de horta pela elevada fertilidade ou próximo a estábulos pelo efeito residual de adubação orgânica.

FIGURA 3 - Cultivo de beldroega em sistema de agrofloresta. Fonte: Lidio Coradin



FIGURA 4 - Ramos jovens, folhas e flores de *Portulaca oleracea* preparadas para consumo



Fonte: Julcía Camillo

Em regiões de clima mais quente, como ocorre na região Norte, o plantio pode ser feito o ano todo (Figura 5). A colheita inicia-se por volta de 40-50 dias após a sementeira. É possível o plantio por mudas de bandejas (Brasil, 2010) ou de seções do caule, devendo-se neste caso fazer o transplante em dias nublados para reduzir a desidratação excessiva e assegurar o pegamento das mudas.

De acordo com Brasil (2010), para que se produza plantas com vigor destacado e folhas maiores, o pH deve estar entre 5,5 e 6,5 e deve-se realizar adubação orgânica por ocasião do plantio, sugerindo-se algo como metade de adubação recomendada para alface.

Entretanto, o mais comum no Brasil é o uso de plantas espontâneas, realizando-se somente um desbaste (raleio) para o espaçamento desejado (Madeira et al., 2013). Kinupp (2007) descreve a beldroega em uma ampla lista de plantas ruderais. Há um consenso quase que geral por parte de agricultores no meio rural ou jardineiros nas cidades de que beldroega é mato, sendo frequentemente capinada e desperdiçada (Lorenzi, 2008). Liu et al. (2000) citam estudo em que a beldroega é ranqueada como a oitava planta mais comum no Mundo, sendo amplamente difundida como invasora, de rápido crescimento e altamente prolífera.

Por essas características de fácil adaptação ao meio ruderal, rusticidade e ampla adaptabilidade, além das interessantes características nutracêuticas, é planta que merece atenção especial em agricultura urbana.

De acordo com Coelho e Giulietti (2010), observa-se em ambientes muito ensolarados hábito de crescimento bem mais prostrado que em ambientes com pouca luminosidade, onde apresenta hábito mais ereto. Isso pode ser uma característica interessante a ser manejada em sistemas agroflorestais, dispondo a beldroega em locais mais sombreados para que apresente crescimento mais ereto, com menor propensão a sujar as partes a consumir com partículas de solo, além de produzir folhas mais amplas e tenras em ambiente sombreado.

Assim, para o cultivo de beldroega na região Norte quando feito em local muito ensolarado recomenda-se o uso de cobertura morta (mulching).

PROPAGAÇÃO: É feita, preferencialmente, por semente. Mas, o plantio por mudas é viável. Pode-se fazer o semeio em bandejas para posterior transplante. Inclusive, existem empresas que comercializam sementes de beldroega, disponíveis em pequenos pacotes para hortas caseiras. É plenamente viável o enraizamento de hastes; no entanto, essa prática parece produzir plantas menos vigorosas e com folhas menores, sendo mais recomendada para o caso de coleta de uma população (variedade local), possivelmente por uma determinada característica interessante e desejada (folhas largas, coloração especial, com caule mais avermelhado, por exemplo), com o objetivo de introdução de uma área para outra, fazendo uso, na verdade, da progênie (geração) seguinte.

É planta muito prolífera, grande produtora de sementes. Galinato et al. (1999) observaram média de 9,4 sementes por cápsula, variando de 4 a 15, a depender das condições ambientais, com média de 6.940 sementes por planta, variando de 126 a 16.300. Balyan e Bhan (1986) citam que sementes coletadas frescas não apresentam dormência e germinam rápida e facilmente. Por outro lado, sementes de beldroega têm a habilidade de permanecer viáveis no solo por mais de 40 anos (Helen, 2004).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Além do uso alimentício, a espécie possui propriedades medicinais. Estudos fitoquímicos demonstraram que as folhas de *P. oleracea* contém, entre outros compostos, ácido linolênico, β -caroteno (Liu et al., 2000) e alcaloides (Xiang et al., 2005). Estudos farmacológicos demonstraram que a espécie apresenta potencial uso como antioxidante (Lim; Quah, 2007) e no controle do diabetes melitus (Li et al., 2009).

Ocorrendo em inúmeros locais biogeográficos do mundo, verifica-se que a beldroega é altamente adaptável a condições de seca, alta salinidade e deficiência de nutrientes (Alam et al., 2014c; Ren et al., 2011). Segundo Franco et al. (2011), a *P. oleracea* pode ser uma cultura apropriada para cultivo em áreas onde a água de irrigação é salina e a energia solar é alta. Apesar de ser relativamente tolerante à seca, é no início do período chuvoso e quente que se observam as plantas com maior vigor e maior tamanho de folhas (Madeira et al., 2013).

Na Malásia, Alam et al. (2014) avaliaram aspectos morfológicos, fisiológicos e nutricionais (teor vitamínico) de 45 acessos de beldroegas coletadas em diferentes locais do país e cultivados em vasos em casa de vegetação. Observaram diferenças significativas para todos os caracteres avaliados. Dentre as características morfológicas: 20,1 a 40,8cm de altura das plantas; 1,4 a 4,4 ramos principais; 8,4 a 31,0 nós; 2,1 a 3,4cm de distância entre internódio;

2,1 a 3,8mm de diâmetro do caule; 97 a 1.019 folhas por planta; 1,03 a 2,21cm² de área foliar; 14 a 827 flores por planta; 5,1 a 11,7cm de comprimento da raiz; 40 a 280g de peso fresco; e 2,71 a 29,16g de matéria seca. Dentre as características fisiológicas: teor de clorofila total (26,2 a 39,5; valor SPAD); Fontessíntese líquida (20,8 a 28,7mol CO₂/m²/s); condutância estomática (0,02 a 0,28cm/s); taxa de transpiração (0,46 a 2,48mol/m²/s); e déficit de vapor d'água (0,51 a 2,65mol H₂O/m²/s). Dentre as características nutricionais: N, P, K, Ca e Mg variaram, respectivamente, entre 31,2 a 100; 2,51 a 8,2; 78,4 a 276; 9,1 a 62,2; e 8,7 a 32,55 ppm. Enquanto os micronutrientes; Zn, Fe e Mn variaram, respectivamente, entre 0,31 a 1,09; 1,01 a 13,09; e 0,06 a 1,32ppm.

No Brasil, Araújo e Assis (2017) caracterizaram acessos de *P. oleracea* e *P. umbraticola*, coletados em diferentes localidades da Bahia, e observaram diversidade intra e interespecífica em variáveis quantitativas, como número de folhas, número de botões florais, número de ramos laterais, número de nós no ramo principal, comprimento do ramo principal e qualitativas, a exemplo da cor do caule e cor da flor.

Destaque para o peso fresco máximo da planta encontrado por Alam et al. (2014) que foi de 280g, considerando, é claro, que o trabalho foi realizado em vasos em casa de vegetação. Cabe citar que é comum no Brasil a observação de plantas muito vigorosas com mais de 500g, algumas chegando próximo a 1kg, formando um frondoso maço.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO

DA ESPÉCIE: Devido à sua impressionante rusticidade e vigor, apresenta-se bastante disseminada pelo Brasil, de Norte a Sul, sempre em solos bem drenados. Até o presente, não existem relatos sobre ameaças que comprometam a existência desta espécie na natureza.

FIGURA 5 - Cultivo de beldroega em canteiro elevado. Fonte: Nuno Rodrigo Madeira



PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Carece de mais estudos sobre seu plantio sistematizado. A grande variabilidade existente em beldroega demonstra a viabilidade e a oportunidade de realizar um trabalho de melhoramento genético dessa espécie, seja de forma sistematizada, por uma instituição de pesquisa e desenvolvimento, seja de forma empírica, por agricultores ou organizações de agricultores em nível local. Acredita-se que com um esforço relativamente pequeno de seleção massal será fácil selecionar plantas com características agronômicas desejadas, elevado vigor, folhas mais graúdas e alta produtividade, formando maços bem definidos, o que pode facilitar sua comercialização, ou tolerância a calor ou frio, ou a estresse hídrico, seja seca ou excesso de água.

REFERÊNCIAS

- ALAM, A.; JURAIMI, A.S.; YUSOP, M.R.; HAMID, A.A., HAKIM, A. Morpho-physiological and mineral nutrient characterization of 45 collected Purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions. Campinas: **Bragantia**, 73(4), 2014a.
- ALAM, M.A.; JURAIMI, A.S.; RAFII, M.Y.; HAMID, A.A.; ASLANI, F. Screening of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions for high salt tolerance. **Scientific World Journal**, 2014, 1-12, 2014b.
- ALAM, M.A.; JURAIMI, A.S.; RAFII, M.Y.; HAMID, A.A.; UDDIN, M.; ALAM, M.Z.; LATIF, M.A. Genetic improvement of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) and its future prospects. **Mol. Biol. Rep.**, 41, 7395-7411, 2014c.
- ÁNGELES-CORONADO, I.A.; JEREZ-SALAS, M.P.; PEREZ-LEÓN, M.I.; VILLEGAS-APARICIO, Y. Efecto de *Portulaca oleracea* y *Lolium perenne* en la carne de gallina criolla. **Rev. Mex. Cienc. Agríc.**, 4(6), 2010.
- ARAÚJO, F.S.; ASSIS, J.G.A. Caracterização morfoagronômica de *Portulaca oleracea* L. e germoplasma relacionado (Portulacaceae). **Anais do 68º Congresso Nacional de Botânica**. 2017.
- BALYAN, R.S.; BHAN, V.M. Emergence, growth, and reproduction of horse purslane (*Trianthema portulacastrum*) as influenced by environmental conditions. **Weed Science**, 34, 516-519, 1986.
- BÉRENDÈS, P. **Plantes sauvages comestibles**. Grenoble, France : Editions Glénat, 127p., 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa /ACS, 2010. 92p.
- CÂMARA, F. **Alimentos ao sabor da História. Receitas e curiosidades**. Edit. Colares: Sintra, Portugal, 176p., 2011.
- COELHO, A.A.O.P.; GIULIETTI, A.M. O gênero *Portulaca* L. (Portulacaceae) no Brasil. São Paulo, **Acta Botanica Brasilica**, 24(3), 2010.

FLORA DO BRASIL. **Portulacaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB20624>>. Acesso em: 24 Ago. 2018.

FLORASBS Portulacaceae: **Portulaca oleracea – Beldroega**. Disponível em: <https://sites.google.com/site/florasbs/portulacaceae/beldroega> Acesso em: 31/05/2017.

FRANCO, J.A.; CROS, V.; VICENTE, M.J.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.J. Effects of salinity on the germination, growth, and nitrate contents of purslane (*Portulaca oleracea* L.) cultivated under different climatic conditions. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 86, 1-6. 2011.

GALINATO, M.I.; MOODY, K.; PIGGIN, C.M. **Upland rice weeds of South and Southeast Asia**. Makati City, Philippines. International Rice Research Institute, 1999. 156p.

HELEN, S. How Contributor. **How to Imbibe Purslane Seeds**. Disponível em: <http://www.ehow.com/how_7999696_imbibe-purslane-seeds.html.2014>. Acesso: 4 set. 2014.

KINUPP, V.F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre**. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007. 590p. il.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

LI, F.; LI, Q.; GAO, D.; PENG, Y.; FENG, C. Preparation and antidiabetic activity of polysaccharide from *Portulaca oleracea* L. **African Journal of Biotechnology**, 8(4), 569-573, 2009.

LIM, Y.Y.; QUAH, E.P.L. Antioxidant properties of different cultivars of *Portulaca oleracea*. **Food chemistry**, 103(3), 734-740, 2007.

LIMA, D.M.; LIMA, A.M.B. Flora de Pernambuco: Portulacaceae. Sociedade Botânica do Brasil, **XIX Congresso Nacional de Botânica-Anais**, Fortaleza, p. 60-63, 1968.

LIU, L.; HOWE, P.; ZHOU, Y.F.; XU, Z.Q.; HOCART, C.; ZHANG, R. Fatty acids and β -carotene in Australian purslane - preparation and antidiabetic activity of polysaccharide from *Portulaca oleracea* varieties. **Journal of Chromatography A**, 893(1), 207-213, 2000.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas**. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 4ª ed. 2008. 672p. il.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155 p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. **Recommended dietary allowances**. 10 ed. Washington: National Academic. 284 p.

OCAMPO, G., COLUMBUS, J.T. Molecular phylogenetics, historical biogeography, and chromosome number evolution of *Portulaca* (Portulacaceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 63, 97–112, 2012.

OLIVEIRA, D.S.C.; WOBETO, C.; ZANUZO, M.R.; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira**, 31(3), 472-475, 2013.

REN, S.; WEEDA, S.; AKANDE, O.; GUO, Y.; RUTTO, L.; MEBRAHTU, T. Drought tolerance and AFLP-based genetic diversity in purslane (*Portulaca oleracea* L.). **Journal of Biotech Research**, 3, 51-61, 2011.

SAMY, J.; SUGUMARAN, M.; LEE, K.L.W. **Herbs of Malaysia**: An Introduction to the medicinal, culinary, aromatic and cosmetic use of herbs. Kuala Lumpur: Times Edition, 2004.

SIMOPOULOS, A.P.; NORMAN, H.A.; GILLASPY, J.E. Purslane in human nutrition and its potential for world agriculture. **World Review of Nutrition and Dietetics**, 77, 47-74, 1995.

TROPICOS. **Portulaca oleracea L.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 24 Aug 2018. <http://www.tropicos.org/Name/26200154>.

YAZICI, I.; TURKAN, I.; HEDIYE, A.; SEKMEN, T.D. Salinity tolerance of purslane (*Portulaca oleracea* L.) is achieved by enhanced antioxidative system, lower level of lipid peroxidation and proline accumulation. **Environmental and Experimental Botany**, 61, 49-57, 2007.

Pourouma cecropiifolia

Mapati



HERMÍSIA PEDROSA¹, JULIANA SCHIETTI¹, CHARLES CLEMENT¹

FAMÍLIA: Urticaceae.

ESPÉCIE: *Pourouma cecropiifolia* Mart.

SINONÍMIA: *Pourouma cecropiaefolia* Mart. (Gaglioti, 2018); *Pourouma edulis* Dufur.; *Pourouma multifida* Trécul; *Pourouma sapida* H. Karst.; *Pourouma uvifera* Rusby.

NOMES POPULARES: Amaitem, cucura, imbaúba-de-vinho, imbaúba-mansa, imbaúbarana, mapati, sucuuba, tararanga-preta, umbaúba-de-cheiro, umbaúba-de-vinho, uva-da-Amazônia, uva-da-mata (Brasil). Em espanhol é chamada de caimarón, uva caimaron (Colômbia), uvilla, uva del monte (Peru). Em inglês é conhecida como grape tree e amazon tree grape.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvores com 5 a 12 metros de altura (Figura 1), em indivíduos cultivados (Coral, 2002), e de 10 a 30 metros em indivíduos silvestres (Pedrosa et al., 2018). Em florestas fechadas, os caules são retilíneos, cilíndricos e alongados. Já em áreas abertas e sob insolação intensa as plantas apresentam caules curtos e muito ramificados (Rabelo, 2013), com DAP variando de 7 a 39cm em árvores cultivadas e de 7 a 60cm em árvores silvestres (Pedrosa et al., 2018). O ritidoma (casca) possui superfície irregular, com coloração cinza-castanho e manchas esbranquiçadas, com textura rugosa-lenticelada e com cicatrizes permanentes derivadas dos desprendimentos das folhas (Rabelo, 2013). Possui o alburno de coloração verde, que libera um exsudato aquoso transparente ao corte, que se torna marrom por oxidação. Apresentam ramificações a partir dos 5m, com cicatrizes em anéis a cada 10-15cm. A copa é frondosa e esférica, com ramos primários e secundários curtos, com ramos terminais horizontais e oblíquos (Coral; Reina, 2010). A copa da árvore é ampla e fechada, quando cultivado em áreas abertas, e curta com ramos apartados em florestas fechadas (Rabelo, 2013). Os indivíduos masculinos apresentam maior crescimento apical e menos ramificações laterais que os indivíduos femininos. A madeira é pouco resistente e leve, com densidade entre 0,10 e 0,37g/cm³ (Pedrosa et al., 2018). Podem apresentar raízes adventícias, que, geralmente, estão associadas a indivíduos que ocorrem em áreas de floresta primária, tanto em florestas de várzea quanto em florestas de terra firme.

As folhas são simples, grandes, alternas, com duas estípulas laterais caducas, pecíolo cilíndrico de 20 a 40cm de comprimento e de 0,5 a 1,5cm de diâmetro (Coral; Reina, 2010), com disposições espiraladas nos ramos. A lâmina foliar é coriácea a membranácea, com co-

¹ Bióloga(o). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

loração verde escura na face adaxial e cinza-claro com presença de nervuras proeminentes na face abaxial. A lâmina foliar apresenta forma palmatilobada, com 7 a 12 lóbulos oblanceolados de 40 por 20cm, ápices agudos ou acuminados e palminérveas, cujas nervuras secundárias liberam um líquido negro ao corte (Rabelo, 2013). Possuem padrões morfológicos diferentes entre as folhas de plantas masculinas e femininas, com área foliar maior em indivíduos masculinos.

As inflorescências são panículas axilares, com flores unissexuais e apopétalas. As inflorescências estaminadas são grandes, com várias ráquias brancas e pedúnculo alongado, com flores numerosas, muito pequenas e constituídas de minúsculos estames (Rabelo, 2013), com quatro sépalas livres de cor bege escuro, com quatro ou mais estames (Coral, 2002). As inflorescências pistiladas são grandes, com várias ráquias de coloração verde com pubescência marrom, com flores numerosas e pequenas, com cálice e corola tubular soldados e com coloração creme e verde-claro respectivamente. Estigma capitado (Rabelo, 2013). Ovário súpero unilocular e com um único óvulo (Coral, 2002).

FIGURA 1 - Planta de *Pourouma cecropiifolia*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

O fruto é uma drupa, que forma infrutescências semelhantes a cachos de uvas (Figura 2). Em plantas cultivadas o fruto é ovoide ou esférico, de 1,5 a 3,3cm de comprimento e de 1,2 a 3,7cm de diâmetro (Coral, 2002; Pedrosa et al., 2018). Em plantas silvestres o fruto é elipsoide, com diâmetro de 0,8 a 1,7cm e comprimento de 1,0 a 2,0cm (Pedrosa et al., 2018). O epicarpo (casca) é áspero, fibroso e de cor verde em estado imaturo e, quando maduro, é roxo-escuro (Lopes et al., 2009), de textura fina e consistência membranácea (Rabelo, 2013). O mesocarpo (polpa) é branco cristalino, suculento e mucilaginoso, com fibras entrecruzadas, com sabor doce ou acidulado. No interior dos frutos encontra-se uma única semente branca em formato de coração, de superfície estriada, porém lisa, com coloração bege a marrom-claro (Rabelo, 2013), que mede em média 2,2cm de comprimento, 1,4cm de diâmetro e 1,1cm de espessura em indivíduos cultivados (Lopes et al., 2009; Yanez, 1999). As sementes são formadas por tegumento fino, com textura lenhosa e consistência rígida e, por endosperma abundante de textura sólida e coloração violeta. Quanto ao armazenamento, as sementes são classificadas como recalcitrantes e perdem a viabilidade rapidamente (Rabelo, 2013).

A massa dos frutos e sementes varia entre regiões da Amazônia e entre indivíduos silvestres e cultivados. No Peru, a massa média reportada dos frutos foi de 11,96g, com mínimo de 5,66g e máximo de 16,70g (Coral, 2002); em Manaus, a média foi de 5,66g, variando entre 5,32g e 6,42g (Falcão; Lleras, 1980) e na região do Alto Solimões, a média foi de 9,35g, mínimo de 4,57g e máximo de 19,60g, para plantas cultivadas e média de 0,45g, com mínimo de 0,10g e máximo de 2,59g, em plantas silvestres (Pedrosa et al., 2018). Para as sementes, no Peru a massa média foi 2,41g, com mínimo de 1,71g e máximo de 3,42g; em Manaus, a média foi de 1,20g, variando entre 1,01g e 1,49g; no Alto Solimões, a massa média das sementes para plantas cultivadas foi de 1,66g, com mínimo de 0,55g e máximo de 2,63g e a média para plantas silvestres foi de 0,17g, com mínimo de 0,05g e máximo de 0,79g (Pedrosa et al., 2018). A composição porcentual dos componentes do fruto foi de 59%, 20% e 21% de polpa, casca e semente, respectivamente, no Peru; 34%, 33% e 33% de polpa, casca e semente, para plantas silvestres e 64%, 18% e 16% de polpa, casca e semente, para plantas cultivadas, no Alto Solimões (Pedrosa et al., 2018).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie *Pourouma cecropiifolia* é nativa no território brasileiro, mas não é endêmica do Brasil. A espécie se encontra em estado silvestre, nas regiões amazônicas da Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela, Peru e Brasil. No Brasil, ocorre nos estados do Acre e do Amazonas (Gaglioti, 2018) (Mapa 1), nas mesorregiões do Alto Rio Negro, na Amazônia Central e no Alto e no Médio Solimões. Na região da tríplice fronteira Brasil-Peru-Colômbia, encontram-se diversas populações cultivadas de *Pourouma cecropiifolia* (Prance; Silva, 1975). No Brasil, são cultivadas no Amazonas, com maior abundância de populações cultivadas em capoeiras nas aldeias indígenas da etnia Ticuna, na região do Alto Solimões.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil



FIGURA 2 - Frutos de *Pourouma cecropiifolia*. A) Cacho de frutos maduros; B) Frutos inteiros e partidos ao meio, expondo a polpa e semente. Fonte: Hermisia Pedrosa (A) e Afonso Rabelo-COBIO/INPA (B)

Grande abundância de cultivos de mapati é igualmente encontrada nas aldeias Ticunas, no estado do Amazonas e na Colômbia. No Peru, também é bastante cultivado por indígenas nos estados da Amazônia peruana (Coral, 2002). Em Manaus, também existem cultivos, com matrizes provenientes da região do Alto Solimões. Existem registros de ocorrência da espécie em São Paulo e na Bahia, mas são cultivares provenientes de plantios de Tabatinga e Benjamin Constant/Amazonas.

HÁBITAT: Em áreas de floresta primária, ocorre principalmente em florestas de terra firme, mas a abundância nesta fitofisionomia varia dentro da área de distribuição da espécie. Na região do Alto Solimões (próximo a cidade de Tabatinga, Amazonas, Brasil), por exemplo, ocorre principalmente em áreas alagáveis, sendo escassa em florestas de terra firme. Essas áreas alagáveis são várzeas altas, que ficam inundadas por um período de dois a três meses, onde o nível máximo de inundação está em torno de 1,5m (observação pessoal no ano de 2015). Não foi registrada a ocorrência de *P. cecropiifolia* em várzeas baixas ou chavascais, onde ocorre grande abundância de pioneiras, como as espécies do gênero *Cecropia* (também da família Urticaceae) e gramíneas (Pedrosa et al., 2018).

A espécie se encontra em zonas com precipitação entre 1.500 a 4.000mm ao ano (Orduz; Rangel, 2002) e altitude de 80m, no Amazonas - Brasil e até 1.700m, em Archidona - Equador. Os indivíduos de *P. cecropiifolia* são bem adaptados às condições edafoclimáticas da região amazônica (Coral, 2002). Crescem em solos pobres, arenosos e ácidos, mas também em solos muito ricos, fertilizados por sedimentos dos rios de água branca (áreas de várzea), com pH elevado e alto teor de silte ou argila (Pedrosa et al., 2018). Para plantas cultivadas, é ideal que se estabeleçam em solos bem drenados, de acordo com indígenas Ticuna que manejam a espécie no Alto Solimões e que acreditam que as plantas cultivadas não se estabelecem em solos que sofrem alagamento. Por ser uma espécie heliófila, se desenvolve bem em áreas abertas ou apresenta grande incremento em altura em florestas fechadas, devido a competição por luz no dossel.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O principal uso do mapati são os frutos (Figura 3) para alimentação. O mesocarpo ou polpa é a parte comestível ao estado natural, mas também pode ser usado na produção de vinhos, doces, sucos, geleias e bebidas fermentadas (Villachica, 1996; Rabelo, 2013). O mapati é intensamente produzido e consumido nas aldeias Ticunas do Alto Solimões. Nas florestas, os frutos fazem parte da dieta da fauna silvestre. Nas comunidades indígenas e ribeirinhas os frutos também são usados para a alimentação de porcos e peixes. Em alguns lugares se utilizam as sementes moídas como substituto do café.

O mercado para o mapati atualmente restringe-se ao nível local, nas regiões do Alto e Médio Solimões (entre os municípios de Tabatinga e Tefé, Amazonas), sendo comercializado nos mercados e feiras próximos aos locais de produção (Figura 4). Ainda não existe mercado

FIGURA 3 - Cacho com frutos maduros de *Pourouma cecropiifolia*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

para comercialização em grande escala. No entanto, o vinho é um potencial subproduto dos frutos de mapati, devido a sua alta fermentação e a durabilidade do produto após o processamento e fabricação.

Na Amazônia colombiana se utiliza a cinza das folhas para mesclar com folhas de coca, utilizadas para mastigar (“mambear”). Segundo os indígenas locais, as folhas do mapati têm propriedades que intensificam o efeito da coca como estimulante. Outros grupos indígenas extraem do exsudato das folhas um líquido para tratar enfermidades nos olhos (Villachica, 1996). Os Ticunas também retrataram o uso do exsudato do caule para tratamento de feridas de leishmaniose. A madeira é usada para lenha, construção de canoas, revestimento de interiores, listões e aglomerados (Coral, 2002).

PARTES USADAS: Frutos para alimentação humana e animal; as sementes torradas e moídas são usadas como substitutivo para o café; as folhas possuem propriedades medicinais e estimulantes; a seiva do caule tem uso medicinal; o caule fornece madeira para construção de canoas e revestimento de interiores.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Árvores heliófilas, perenifólias e dioicas. Na região da tríplice fronteira Brasil-Peru-Colômbia, encontram-se diversas populações cultivadas de *Pourouma cecropiifolia* (Prance; Silva, 1975). No Brasil são cultivados no Amazonas, com destaque para a maior abundância de populações cultivadas em capoeiras nas aldeias indígenas da etnia Ticuna, na região do Alto Solimões. É plantado em sistema agroflorestal, juntamente com outras arbóreas e cultivos anuais após a derrubada e queima da floresta. Após a colheita dos cultivos anuais, a área é deixada em pousio, o que favorece o desenvolvimento de *P. cecropiifolia* e, posteriormente, os indígenas retornam para coleta de frutos e para limpeza e poda das árvores. O fruto deve ser coletado maduro, por sua maior qualidade e sabor. Para fins industriais, deve-se coletar com maturação próxima de 50%, de forma a facilitar o desprendimento da casca e permitir comercializar frutos em conserva. O fruto fisiologicamente maduro é muito perecível, poucos dias após a coleta (Coral; Reina, 2010).

Com relação a fenologia foliar, a planta apresenta folhagem durante todo o ano na região tropical. Sob condições subtropicais, ocorre desfolhação parcial, cuja intensidade e época são em função da distribuição das chuvas. Em Jaboticabal - São Paulo (plantas cultivadas, fora da área de ocorrência natural da espécie), a queda das folhas ocorre no inverno seco, onde ainda resiste a friagens suaves (Villachica, 1996). Apresenta floração anual entre julho e agosto e frutificação de novembro a dezembro (Lopes et al., 1999; Coral, 2002).

O mapati é considerado uma fruteira de fácil propagação, crescimento rápido, precocidade e boa produtividade. Villachica (1996) reporta que, em roças, as plantas começam a frutificar aos dois anos, alcançando um ótimo de produção entre o quinto e o sexto ano, com diminuição progressiva posterior. Também informa que a produção de cachos, em um sistema agroflorestal em Iquitos - Peru, foi de 250/hectare no segundo ano, 1000/hectare no terceiro e quarto ano e de 5000/h no quinto ano, com um peso de 1 a 1,8Kg/cacho. A produtividade é aumentada em áreas com solos mais férteis e com menor competição com outras espécies. (Coral, 2002).

O número de cachos/planta médio na região de Iquitos no Peru, foi de 130 cachos/planta, com mínimo e máximo de 49 e 305 cachos, respectivamente (Coral, 2002) e 9,33 cachos/planta na região de Manaus (Falcão; Lleras, 1980). O número de frutos por cacho médio foi de 40, com mínimo de 26 e máximo de 64 frutos, no Peru; média de 56 frutos por cacho e mínimo e máximo de 37 e 70, em Manaus e média de 50.29 frutos/cacho, com mínimo de 23 e máximo de 80 em plantas silvestres e média de 37,82, variando de 22 a 59 frutos/cacho em plantas cultivadas, na região do Alto Solimões (Pedrosa et al., 2018).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Deve se escolher frutos saudáveis, livres de patógenos e pragas, sem danos físicos, que tenham sido coletados na época de maior produção no ano. Os frutos para obtenção da semente devem alcançar a maturação fisiológica, não se deve obter sementes de frutos verdes, muito maduros ou caídos. A propagação sexual ou por sementes é o único método utilizado. A semente recentemente extraída do fruto e logo cultivada obtém 80% de germinação aos 25 dias. A germinação ocorre entre os 23 e 70 dias (Coral; Reina, 2010). O mapati não apresenta resposta a propagação vegetativa.

O cultivo é geralmente realizado em sacos de cerca de 2Kg de capacidade, contendo um substrato com terra, areia e matéria orgânica, na proporção de 1:1:1. Para favorecer a emergência das plântulas, de germinação hipógea, recomenda-se que a semente tome uma posição com a sua secção plana na terra. Se colocam de 2 a 3 sementes por bolsa, com umidade adequada para garantir uma boa germinação e crescimento de plântulas. Em seguida, deve se realizar um desbaste, deixando 1 a 2 plantas para o transplante definitivo, 100 dias após germinadas. Mediante a escarificação mecânica das sementes, se adianta o início da germinação em 14 dias, mas, aos 71 dias, tanto sementes escarificadas quanto as não escarificadas têm a mesma porcentagem de germinação. A redução do conteúdo de umidade a 10% diminui totalmente o poder germinativo (Coral; Reina, 2010).

Recomenda-se realizar os transplantes no início dos períodos chuvosos, em covas de 25x25x25cm, com substratos de materiais orgânica. Durante os primeiros dois anos, a prática de capina é muito importante para evitar a competição e a invasão de ervas daninhas (Coral; Reina, 2010). Quando já estiverem estabelecidas, a partir do quinto ano, o cultivo de leguminosas é recomendado como cobertura.

Se plantado em monocultura, o distanciamento recomendado é de 10x10m com 3 plantas em cada cova, com a finalidade de diminuir a incidência de árvores machos. Se recomenda deixar apenas 10 árvores masculinas por hectare na plantação. Também pode plantar o mapati consorciado com outras espécies, em um sistema agroflorestal. Essa associação pode ser com cupuaçu, cacau ou café, que requerem sombra parcial em diferentes graus, utilizando um distanciamento adequado, de maneira que não afete o crescimento e o desenvolvimento das árvores (Coral; Reina, 2010). Nas roças do povo Ticuna, no Alto Solimões, o mapati é cultivado em consórcio com pupunha, manga, açaí, buriti, abiu, caju, abacaxi, banana, entre outros.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O mapati ainda não está sendo comercializado em grande escala no Brasil, tampouco existem experiências de beneficiamento da polpa, embora saiba-se do potencial para produção de vinhos comerciais. Contudo, recentemente os indígenas Baniwa produziram vinho de cucura, por meio da fermentação da polpa do mapati e o comercializaram nas feiras de São Gabriel da Cachoeira.

FIGURA 4 - Frutos em diferentes fases de maturação, comercializados em feiras livres no Amazonas
Pourouma cecropiifolia

Fonte: Hermisia Pedrosa

As experiências mais relevantes com *Pourouma cecropiifolia* ainda estão concentradas no campo experimental. Coral (2010) elaborou um Manual de Cultivo da espécie, que possui informações detalhadas de propagação e cultivo, bem como acerca da produtividade dos plantios. Lopes (1999) publicou um estudo sobre as propriedades químicas do mapati, ressaltando os aspectos nutricionais. Já na pesquisa de Pedrosa et al., (2018) é abordado o conjunto dos diferentes aspectos, morfológicos e ecológicos que marcam as mudanças geradas por meio de seleção humana, que fornece informações integradas e robustas sobre a domesticação de populações dessa espécie.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apesar de restrita aos estados do Acre e do Amazonas, na Região Norte, *Pourouma cecropiifolia* não chegou a ser avaliada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora quanto ao grau de ameaça, o que é um indicativo de que a espécie não está sob condição de ameaçada. *P. cecropiifolia* está classificada apenas como espécie não avaliada (NE, sigla em inglês). Ademais, e mesmo entendendo-se a falta de informações a respeito da presença dessa espécie em Unidades de Conservação (UCs), tanto federais quanto estaduais, considera-se que a espécie esteja representada em UCs existentes em sua área de distribuição natural, o que contribuiria fortemente para garantir uma conservação mais permanente da espécie no que tange à sua conservação na condição *in situ*.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar do potencial para produção de derivados dos frutos de mapati, tais como doces, geleias e frutos em conserva, a espécie não apresenta características satisfatórias para comercialização e industrialização em larga escala. Isso ocorre em razão de tratar-se de uma espécie dioica, com proporção maior de indivíduos masculinos e que não possui grandes expectativas de desenvolvimento de métodos de propagação vegetativa. No entanto, somente com a propagação vegetativa seria possível aumentar a proporção de plantas femininas e preservar as características (frutos do mesmo tamanho e peso) de interesse e padrão exigido no mercado. Além disso, os frutos e sementes são altamente perecíveis o que dificulta a venda para locais distantes da área de produção.

Acredita-se que a produção de mapati para o consumo dos frutos in natura e de derivados, como frutos em conserva, geleias e doces, é mais apropriada para o sistema de cultivo da agricultura familiar, para o plantio em quintais e roças, em sistemas agroflorestais, sem uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Além disso, o padrão exigido para o comércio em grande escala poderá incentivar a adesão de ribeirinhos e indígenas a técnicas agrícolas externas a cultura local.

Com relação à produção de vinho, devem ser realizados estudos mais aprofundados para avaliar o real potencial da fabricação deste produto, que pode ser beneficiado e comercializado por empresas ou agroindústrias. Estas, por sua vez, devem repassar os devidos créditos financeiros e intelectuais aos produtores, como reconhecimento e recompensa ao seu trabalho de manejo, seleção e melhoramento de populações da espécie, em grande parte, oriundo de conhecimento tradicional associado.

Quanto à inserção no mercado de frutos para consumo in natura, recomenda-se que seja feita a comercialização do excedente dos frutos de mapati nos mercados regionais, próximos aos locais de produção e para mercados institucionais, caso do Programa de Aquisição de Alimentos e o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Tais programas destinam os alimentos tradicionais, produzidos localmente pela agricultura familiar, para escolas, creches, hospitais, gerando renda para os pequenos produtores e proporcionando uma melhor alimentação para as pessoas das comunidades e cidades.

REFERÊNCIAS

COLLAZOS, C.Y. **Composicion de alimentos peruanos**. Ministério de Salud Pública. Instituto de Nutricion, 2^a. Ed. Lima, 1957.

CORAL A.G. **Aportes a la caracterización y evaluación agronómica de *Pourouma cecropiifolia* C. Martius "Uvilla" em la Amazonia Peruana**. Folia Amazônica, 2002.

CORAL, A. G.; REYNA, G. M. T. **Manual de cultivo de uvilla**. Instituto de Investigaciones da Amazonía Peruana. Iquitos, 2010.

FALCÃO, M.A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do Mapati (*Pourouma cecropiifolia* Mart.). **Acta amazônica**, 10(4), 711-724, 1980.

GAGLIOTI, A.L. ***Pourouma* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24968>>. Acesso em: 01 Set. 2018.

LOPES, D.; ANTONIASSI, R.; SOUZA M.L.M.; CASTRO, I.M. Caracterização química dos frutos de mapati (*Pourouma cecropiifolia* Martius – Moraceae). **Brazilian Journal of Food Technology**, 2, 45-50, 1999.

ORDUZ, R.J.O.; RANGE, M.J.A. **Frutales tropicales potenciales para el piedemonte llanero**. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria. Editora Produmedios. Villavicencio, 2002.

PEDROSA, H.C.; CLEMENT, C.R.; SCHIETTI, J. The Domestication of the Amazon Tree Grape (*Pourouma cecropiifolia*) Under an Ecological Lens. **Frontiers in Plant Science**, 9, 203, 2018.

PRANCE, G.T.; SILVA, M. **Árvores de Manaus**. INPA. Manaus, 1975.

RABELO, A. **Mapati ou uva da Amazônia, fruteira amazônica de potencial econômico, mas com cultivo inexpressivo**. 2013. Disponível em: <http://frutasnativasdaamazonia.blogspot.com.br/2013/12/mapati-ou-uva-da-amazonia.html>

VILLACHICA, H. **Frutales y Hortalizas Promisorias de la Amazonía**. Editora TCA. Lima, 1996.

YANEZ, P. Distribución geográfica y aspectos etnobotánicos de tres especies del género *Pourouma* ("uva de monte"), Cecropiaceae, en la región amazónica de Ecuador. **Revista Forestal Venezolana**, 43, 103-109, 1999.

Pouteria caimito

Abiu

ARIEL DE ANDRADE MOLINA¹

FAMÍLIA: Sapotaceae.

ESPÉCIE: *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.

SINONÍMIA: *Achras caimito* Ruiz & Pav.; *Achras guapeda* Casar.; *Caleatia caimito* (Ruiz & Pav.) Mart. ex Steud.; *Guapeba caimito* (Ruiz & Pav.) Pierre; *Guapeba lasiocarpa* (Mart.) Pierre; *Guapeba laurifolia* Gomes; *Guapebeira brasiliensis* Steud.; *Guapebeira laurifolia* Gomes; *Labatia caimito* (Ruiz & Pav.) Mart.; *Labatia lasiocarpa* Mart.; *Labatia reticulata* Mart.; *Lucuma caimito* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.; *Lucuma lasiocarpa* (Mart.) A.DC.; *Lucuma laurifolia* (Gomes) A.DC.; *Lucuma laurifolia* var. *reticulata* (Mart.) A.DC.; *Lucuma temare* Kunth; *Pouteria caimito* var. *laurifolia* (Gomes) Baehni; *Pouteria caimito* var. *typica* Baehni; *Pouteria lasiocarpa* (Mart.) Radlk.; *Pouteria laurifolia* (Gomes) Radlk.; *Pouteria leucophaea* Baehni; *Pouteria temare* (Kunth) Aubrév.; *Richardella temare* (Kunth) Pierre (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Abieiro, abio, abiu, abiu-da-restinga, abiurana, abiurana-do-carana-zal, abiurana-peluda, abiurana-vermelha, gema-de-ovo, guapeva, guapeva-carvão, guapeva-mirim (Flora do Brasil, 2018). A palavra abiu é de origem Tupi-guarani e significa "fruto bicudo".

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore ou arbusto (Figura 1) monoico, perenifólio, medindo de 4 a 30m de altura. Tronco fino e lactescente, sem ramificações e com casca canelada. Folhas lisas, alternas e espiraladas, com pecíolos cilíndricos, dispostas em inflorescências, de 3 a 7, em fascículos axilares ou caulifloros. Flores hermafroditas amarelo-esverdeadas, pequenas, unissexuais e de odor discreto. Frutos do tipo baga, elipsoides e bicudos na extremidade distal, do tamanho de um ovo de galinha, medindo de 4 a 10cm de comprimento por 4 a 8cm de diâmetro e com peso médio de 150g (Figura 2). Os frutos possuem exocarpo amarelo ou amarelo-esverdeado, quando maduros, e exsudam látex, que coagula em contato com o ar. A polpa comestível é doce, gelatinosa e succulenta, amarelada e contém de 1 a 5 sementes (Figura 3), lisas, brilhantes, pretas e de tamanho variável (Hoehne, 1946; Falcão; Clement, 1999; Nascimento et al., 2006; Rabelo, 2012; Kinupp; Lorenzi, 2014; Lorenzi et al., 2015).

¹ Bacharel em Agroecologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Pouteria caimito* é uma espécie nativa, porém não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1). Alguns autores acreditam que o centro de origem dessa espécie seja na Amazônia peruana (Ducke, 1946; Falcão; Clement, 1999).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: A espécie habita os domínios fitogeográficos dos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Área Antrópica, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O abiu é uma planta muito cultivada nos quintais da zona rural na região Norte, fazendo parte da alimentação de crianças e adultos. Apresenta grande potencial econômico e também como planta ornamental e medicinal (Rabelo, 2012; Kinupp; Lorenzi, 2014). Rabelo (2012), em estudo realizado nas feiras livres da cidade de Manaus/AM, constatou que os frutos de abiu foram encontrados em quase todas as bancas das feiras locais nos meses de agosto a dezembro/janeiro. A forma de comercialização habitual é o varejo de frutos in natura. Esse mesmo autor relata que, à época, os valores variaram entre R\$ 0,50 a R\$ 1,00 por unidade. Conforme apontado por Kinupp e Lorenzi (2014), esse valor pode ser elevado consideravelmente com o processamento dos frutos, uma vez que isso eleva a durabilidade do produto e permite a comercialização em maiores distâncias. Segundo Nascimento et al. (2006), nas grandes redes de supermercados no estado de São Paulo, o abiu é comercializado a um preço médio de R\$ 25,00/kg.



FIGURA 1 - Planta de *Pouteria caimito* em fase de frutificação. Fonte: Forest e Kim Starr

PARTES USADAS: Como alimento, são utilizados os frutos in natura, cozidos, assados ou processados na forma de doces e sorvetes (Kinupp; Lorenzi, 2014). A planta inteira tem uso ornamental e as folhas apresentam propriedades medicinais (Silva et al., 2009).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas de *P. caimito*, quando cultivadas em ambientes abertos, com maior incidência de luz solar, adaptam-se com facilidade formando um tronco curto, copa fechada com ramificações, características importantes para o uso ornamental (Rabelo, 2012).

A fenologia da espécie pode apresentar diferenças de acordo com as regiões de origem. Lorenzi et al. (2015) relatam que a floração do abiu na Região Sudeste ocorre entre os meses de dezembro a janeiro e a maturação dos frutos ocorre entre abril a junho. Vélez (1992), citado por Falcão e Clement (1999), relata que na região da Amazônia colombiana a espécie pode apresentar duas florações anuais: a primeira entre os meses de março a maio, durante a estação das chuvas mais intensas e a segunda entre agosto a setembro. Nestes casos, a frutificação ocorre entre junho e agosto e entre setembro e outubro. Estes mesmos autores mencionam que no Brasil, no estado do Pará, *P. caimito* floresce o ano todo, porém, o pico de produção de frutos se dá nos meses de setembro e outubro. Contudo, o período produtivo das plantas pode se alongar, sendo possível encontrar frutos de abiu nas feiras de Belém/PA, entre os meses de setembro até abril.

Um estudo conduzido por Falcão e Clement (1999) nas condições de Manaus/AM demonstrou que a espécie apresentou três períodos bem definidos de floração anual: março/abril, maio/junho e agosto/setembro. A floração mais intensa ocorre na época de menos quantidade de chuvas, ou seja, nos meses de agosto/setembro, corroborando com outros relatos de que a existência de estiagem estimula a floração de *P. caimito*. Da mesma forma, observou-se três períodos de frutificação, um em abril, outro em junho e o mais intenso em outubro, com número e peso de fruto variável entre as progênies avaliadas.

Esta espécie apresenta diversidade morfológica, com frutos que se classificam, quando maduros, quanto à forma (redondo e comprido) e quanto ao tamanho (grandes, com peso superior a 600g; médios, entre 300 e 600g; ou pequenos, quando o peso for inferior a 300g) (Calzavara, 1970; Almeida et al., 2008). Lorenzi et al. (2015) relatam que a cultivar mais plantada dessa espécie é a Gray, contendo quatro principais formas de frutos: i) Agulha: frutos com peso de até 1,2kg e longo bico, o que dificulta o armazenamento; ii) Gigante do Solimões: frutos com até 1kg, polpa com ótimo sabor e pobre em látex; iii) Redondo: é uma das formas mais típicas, com polpa adocicada e menor quantidade de látex; iv) Tikuna: frutos muito doces, com grande aproveitamento de polpa e pouquíssimo látex. Esta última está, possivelmente, relacionada com os relatos de Kerr (1993), quando afirma que os indígenas Ticuna, do Alto Solimões, selecionaram etnovarietades de frutos grandes, que chegavam a pesar em torno de 1Kg.

Falcão e Clement (1999) relatam que, em pomares bem manejados, as plantas de abeiro podem iniciar a produção por volta do quinto ano após o plantio, alcançando a produção máxima aos oito anos. Cada planta pode produzir entre 300 a 500 frutos, com peso entre 200 a 250g.

FIGURA 2 - Frutos maduros de *Pouteria caimito*

Fonte: Forest e Kim Starr

Com relação aos aspectos fitossanitários, Raga et al. (2003) relatam que no estado de São Paulo foi observado frutos de *P. caimito* atacados por mosca-das-frutas (*Anastrepha serpentina* e *A. leptozona*). Fernandes et al. (2013) relatam que existem ao menos oito espécies de insetos frugívoros, dos gêneros *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Neosilba*, com potencial para causar danos em *P. caimito*.

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes ou estacas (Lorenzi et al., 2006). As sementes apresentam germinação em torno de 91% e levam, aproximadamente, 33 dias para germinar (Carvalho et al., 1998; Gonçalves et al., 2017). A propagação por estaquia também é fácil e rápida. Suas estacas vingam mesmo sem o uso de reguladores e hormônios vegetais (Almeida et al., 2008), o que pode ser uma alternativa para o melhoramento genético e para acelerar a produção de frutos a partir de um propágulo vegetativo. A enxertia pode ser efetuada em estacas já enraizadas e tem se mostrado eficiente para acelerar a produção de frutos (Nascimento et al., 2006).

Nacata et al. (2016) relatam que a maioria dos pomares comerciais de abieiro são formados por mudas obtidas de sementes, apresentando elevada heterogeneidade entre as plantas. Estes autores efetuaram um estudo comparativo entre os métodos de propagação por estaquia e enxertia e concluíram que ambos são viáveis para a produção de mudas de

FIGURA 3 - Frutos maduros de *Pouteria caimito* com detalhes de polpa e sementes



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

abiu. Entretanto, a estaquia demonstrou ser o método mais rentável por não necessitar mão-de-obra especializada, ter baixo custo de operação para formação das estacas e curto espaço de tempo para obtenção de mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Pouteria caimito* apresenta potencial de uso farmacológico. Nas folhas foram encontrados antioxidantes e outras substâncias como, lupeol, erythrodiol, dammarenediol, taraxerol e taraxenona (Silva et al., 2009; Tuesta et al., 2014). França et al. (2016) relataram pela primeira vez o isolamento do antioxidante spinasterol em extratos foliares de *P. caimito*. Pellicciari et al. (1972) efetuaram estudo fitoquímico baseado em extrato benzênico de frutos de *P. caimito* coletados na Venezuela e constataram a presença dos triterpenos lupeol, α -amirina, eritrodiol e o triterpeno tetracíclico dammarenediol II, com potencial para uso na indústria farmacêutica.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao risco de extinção (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, considerando que a espécie apresenta uma ampla faixa de ocorrência no Brasil, espera-se que esteja representada também em Unidades de Conservação, tanto na Região Norte quanto em áreas adjacentes. Atualmente, já

existem cultivos comerciais de abiu em diversas partes do Brasil e seu cultivo em quintais, especialmente na Região Norte, contribuem para garantir, ainda que em parte, a conservação da espécie na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie apresenta bom potencial para aproveitamento econômico dos frutos, além de possuir características importantes para uso em paisagístico e arborização. Porém, para todos estes usos existe a necessidade do desenvolvimento de estudos específicos, além de ampliar os esforços nas áreas de melhoramento genético e fitossanidade, com vistas à minimizar os danos causados, sobretudo, pelo ataque de mosca-das-frutas e outros parasitoides associados. Também existem escassos dados disponíveis sobre a diversidade genética da espécie e sobre a formação de bancos de germoplasma, com seleção e caracterização de matrizes, o que facilitaria sobremaneira os estudos de melhoramento genético e o desenvolvimento de cultivares produtivas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.J.; JESUS, N.; SCALOPPI, E.M.T.; MARTINS, A.B.G.; ARAÚJO, M.S. Propagação de três genótipos de abieiro (*Pouteria caimito*) por estaquia de ramos herbáceos. **Acta Amazonica**, 38(1), 4, 2008.

CALZAVARA, B.B.G. **Fruteiras: Abieiro, Abricozeiro, Bacurizeiro, Biribazeiro, Cupuaçuzeiro.** Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte. Série culturas da Amazônia, 1(2), 84, 1970.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de semente de espécies frutíferas nativas da Amazônia.** Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa, 203).

DUCKE, A. **Plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira:** notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Belém: IAN, 1946. 24p. (IAN. Boletim técnico, 8).

FALCÃO, M.A.; CLEMENT, C.R. Fenologia e produtividade do Abiu (*Pouteria caimito*) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 29(1), 3-11, 1999.

FERNANDES, D.R.; VACARI, A.M.; ARAUJO, E.L.; GUIMARÃES, J.A.; BORTOLI, S.A.D.; PERIOTO, N.W. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and native parasitoids (Hymenoptera) associated with *Pouteria caimito* (Sapotaceae) in Brazil. **Florida Entomologist**, 96(1), 255-257, 2013.

FLORA DO BRASIL. *Pouteria* in **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbbr.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14499>>. Acesso em: 16 de maio de 2018.

FRANÇA, C.V.; PERFEITO, J.P.S.; RESCK, I.S.; GOMES, S.M.; WILLIAM, C.; FAGG, C.F.S.C.; SILVEIRA, D. Potential radical-scavenging activity of *Pouteria caimito* leaves extracts. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, 6(07), 184-188, 2016.

GONÇALVES, B.H.L.; FERRAZ, R.A.; SOUZA, J.M.A.; TECCHIO, M.A. Biometria dos frutos e uso de ácido giberélico na germinação de sementes de abieiro (*Pouteria caimito*). **Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas**, 26(4), 530-539, 2017.

HOEHNE, F.C. **Frutas Indígenas**. Instituto de Botânica, São Paulo. 1946. 88 p.

KERR, W.E. Fruteiras brasileiras nativas e seu papel na solução de problemas alimentares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p. 29-34.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo, Editora Instituto Plantarum, 2014, 768 p.

LORENZI, H.; LACERDA, M.T.C.; BACHER, L.B. **Frutas no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2015. 318 p.

LORENZI, H.; SARTORI, S.; BACHER, L. B.; LACERDA, M. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: de consumo *in natura*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2006.

NACATA, G.; BAGATIM, A.G.; ANDRADE, R.A. Estaquia e enxertia como fatores de influência no crescimento inicial e produção de abieiro em condições de campo. **Interciencia**, 41(9), 610-615, 2016.

NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H. Propagação do abieiro. **Documentos**, 249. Embrapa Amazônia Oriental. 2006. 20 p.

PELLICCIARI, R.; ARDON, A.; BELLAVITA, V. Triterpenes from *Pouteria caimito*. **Planta medica**, 22(06), 196-200, 1972.

RABELO, A. **Frutos nativos da Amazônia**: comercializados nas feiras de Manaus-AM. Editora INPA, Manaus, 2012, 390 p.

RAGA, A.; MACHADO, R.A.; COSTA, A.A.; SOUZA-FILHO, M.F.D.; VEIGA, R.F.D.A.; SAES, L.A. Primeiro relato de ocorrência de *Anastrepha serpentina* e *Anastrepha leptozona* (Dip.: Tephritidae) em abiu (*Pouteria caimito*) no Estado de São Paulo. **Rev. Brasileira Fruticultura**, 25, 337-338, 2003.

SILVA, C. A. M.; SIMEONI, L. A.; SILVEIRA, D. Genus *Pouteria*: Chemistry and biological activity. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(2a), 501-509, 2009.

TUESTA, G.; ORBE, P.; MERINO, C.; RENGIFO, E.; CABANILLAS, B. Actividade antioxidante y determinación de compuestos fenólicos del caimito (*Pouteria caimito*), caimitillo (*Chrosophyllum sanguinulentum*), guava (*Inga edulis*) y yarina (*Phytelephas macrocarpa*). **Folia Amazónica**, 23(1), 87-92, 2014.

Solanum sessiliflorum

Cubiu

ARI DE FREITAS HIDALGO¹

FAMÍLIA: Solanaceae.

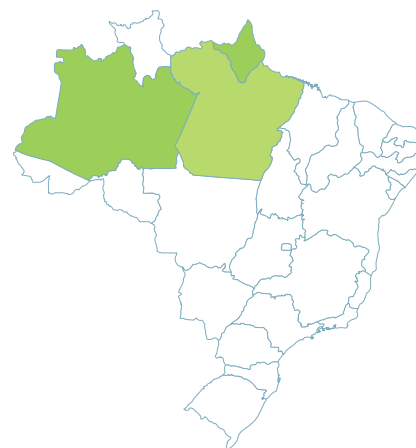
ESPÉCIE: *Solanum sessiliflorum* Dunal.

SINONÍMIA: *Solanum arecunarium* Pittier, *Solanum georgicum* R.E.Schultes, *Solanum topiro* Dunal (Tropicos, 2019).

NOMES POPULARES: Cocona, cubio, cubiu, maná, maná-cubiu, orinoco-apple, tomate-de-índio, topiro.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ereto e ramificado, semiperene (duração de até três anos), com altura variando de 80cm a 2m (Figura 1), sendo as variedades cultivadas sem espinhos. Raiz pivotante pouco profunda e raízes laterais com até 1,4m de comprimento. Caule ramificado, esverdeado, finamente tomentoso nas partes mais jovens. Folhas simples, ovaladas, grandes (30 a 60cm), alternas, pubescentes, margem lobado-dentada e ápice agudo. Flores sésseis, hermafroditas e femininas, reunidas em inflorescências racemosas, 5 a 8 flores, com pétalas variando entre esverdeada até arroxeada, com cálice esverdeado, revestido de indumento lanoso esbranquiçado. Fruto tipo baga, 4 a 7cm de comprimento e 4 a 6cm de diâmetro, revestido com indumento lanoso quando jovem (Figura 2), por vezes preservando o indumento até a maturação, tamanhos e formatos variados, podendo ser redondo, quinado, comprido ou oblongos, pesando de 30 a 400g; a cor pode ser esverdeada, amarela, alaranjada, vermelha, arroxeada até quase preta, com polpa amarelo clara ligeiramente ácida e succulenta, contendo de 500 a 2000 sementes ligeiramente circulares, amareladas e achatadas. Os frutos oblongos têm quatro lóculos, enquanto os redondos podem ter de quatro a seis lóculos. O peso médio de 1000 sementes 1,2g.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Solanum sessiliflorum* é uma espécie nativa, não endêmica do Brasil, ocorrendo também no Peru, Colômbia, Venezuela e Bolívia. No Brasil está restrita à Região Norte (Mapa 1), onde tem ocor-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Amazonas

rência confirmada nos estados do Amazonas, Amapá e Pará (Flora do Brasil, 2019), sendo encontrada em estado silvestre, em quintais, roçados e pequenos plantios. Atualmente vem sendo cultivada no Sudeste do Brasil.

HÁBITAT: *Solanum sessiliflorum* tem sua distribuição natural limitada ao domínio fitogeográfico da Amazônia, onde ocorre predominantemente em áreas de vegetação do tipo Floresta de Terra-Firme (Flora do Brasil, 2019). Há registros de cultivo em São Paulo e no Paraná.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O fruto pode ser consumido in natura (Figura 3), em sucos (Figura 4), néctar, doces e geleia. Na Região Norte é comercializado em feiras livres e mercados (Figura 5). É usado como hortaliça em pratos à base de peixe (Figura 6), carne e frango. Cada 10kg de frutos rendem, aproximadamente, 3kg de doce e 1,5kg de geleia ou 7,5 litros de suco puro. O grau brix da polpa varia de 4 a 6%. Na medicina tradicional é usado para controlar colesterol, ácido úrico e açúcar no sangue (Kinupp; Lorenzi, 2014; INPA, 2018). No Sudeste do Brasil o fruto vem ganhando destaque e é utilizado para a produção de sucos (Donadio; Zaccaro, 2012).

Na cidade de Manaus vem crescendo o seu uso em molhos de pimenta, com excelente aspecto e sabor. Ensaio de aceitação do fruto cristalizado, com e sem casca (pericarpo), mostrou boa aceitação. Existe ainda a possibilidade de produção de metades do fruto

FIGURA 1 – Planta de *Solanum sessiliflorum*, com detalhes de folhas e inflorescências



Fonte: Franz Xaver

pré-cozido e descascado em calda, semelhante ao pêssego enlatado. Os frutos in natura podem ser conservados sob refrigeração e a polpa pode ser congelada, o que amplia muito o seu tempo de comercialização (Andrade et al., 2010; 2013).

O cubiu é um fruto com baixa caloria e teores significativos de fibra alimentar, o que pode enquadrá-lo como fruto dietético, devendo ser incentivado o seu consumo na dieta alimentar da população amazônica, em especial aos pacientes hipercolesterolêmicos e hiperglicêmicos (Maia, 2010).

A planta pode ser cultivada como ornamental em jardins e quintais, pois possui folhas grandes e porte médio, com frutos de coloração variando entre amarelo claro à vermelho intenso, conferindo bonito contraste com as folhas verdes.

FIGURA 2 – Planta espontânea de *Solanum sessiliflorum* em fase de frutificação



Fonte: Franz Xaver

PARTES USADAS: O mesocarpo dos frutos é mais usado como alimento, para produção de néctar e produtos mais finos, mas pode ser usado o fruto inteiro, inclusive com pericarpo e sementes, na produção de doces e suco caseiros. É recomendável lavar bem os frutos em água corrente para remover os restos do indumento, os quais podem causar coceira e irritação quando em contato com a pele. Folhas, ramos e raízes de plantas jovens são utilizados na medicina tradicional (Lorenzi et al., 2006; INPA, 2018). A planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O cubiu é uma espécie heliófila que cresce em áreas de terra-firme, em latossolo amarelo ou solo franco arenoso, não suportando solos encharcados. Ocorre em altitudes que variam entre 2 a 1200m, com pluviosidade entre 2000 e 4000mm/ano, bem distribuída. Pahlen (1977) relata a ocorrência de micorrizas nas raízes de cubiu, o que melhora a absorção de nutrientes, em especial do fósforo.

FIGURA 3 – Frutos maduro de *Solanum sessiliflorum* para consumo in natura



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

O plantio definitivo das mudas é efetuado entre 45 a 60 dias após a sementeira, quando as plantas têm de 3 a 5 folhas definitivas, em covas de 30x30x30cm. As condições ideais são temperatura de 20 a 30°C, umidade média de 85% e abaixo de 1200m de altitude.

A espécie é preferencialmente autógama, sendo polinizada por *Eulaema nigrita*, e a produção começa 6 a 7 meses após o plantio, podendo estender-se por mais de 15 meses. A maturação é indicada pela mudança de coloração do fruto de verde para amarelo ou outras cores. O fruto é resistente ao transporte e armazenamento, se conservado em geladeira dura mais de 20 dias. A produtividade varia de 30 a 100 toneladas de frutos por hectare. Como se trata de um fruto não climatérico, é recomendada a colheita do fruto maduro, quando passa da coloração verde para amarelo, alaranjado, vermelho até vermelho intenso, quase preto (atropurpúreo).

PROPAGAÇÃO: A propagação é efetuada por sementes, mas pode ser também por enxertia e por estaquia. As sementes, em geral, são oriundas de plantas cultivadas em quintais e roçados ou comprados em feiras. O fruto é cortado, as sementes são removidas, lavadas e deixadas para secar à sombra antes de serem semeadas. A sementeira deve ser realizada a até 1cm de profundidade, em substrato leve, poroso e com matéria orgânica. A percentagem de germinação varia de 65 a 100% (Santos et al., 2000; Chaves et al., 2005; Pereira; Martins-Filho, 2010).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Desde os anos 1970 o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) vem mantendo um Banco Ativo de Germoplasma de cubiu na Estação Experimental de Horticultura, em Manaus, onde são conduzidos experimentos agrônomicos e de pós-colheita, beneficiamento, transformação e armazenamento dos frutos.

Silva-Filho et al. (2005) consideraram o cubiu um excelente produto para o agronegócio da região amazônica e avaliaram o potencial de diferentes etnovariedades por meio de descritores agrônômicos e minerais dos seus frutos. O estudo mostrou diferenças significativas entre as etnovariedades para todos os caracteres analisados, sendo identificados 9 formatos diferentes de frutos. As plantas produziram entre 4 a 89 frutos, com peso variando de 18,5 a 301g. Entre os microelementos analisados a concentração de ferro variou de 97,3 a 352,7mg em 100g da polpa in natura. Entre os microelementos, o potássio, destacou-se o potássio, variando entre 54,6 a 563,5mg em cada 100g da polpa in natura.

Com relação às características nutricionais, Yuyama et al. (2007) demonstram ser o cubiu um fruto com baixo conteúdo energético (média de 33kcal), com conteúdo de fibra alimentar total na ordem de 1,6%. Esses mesmos autores, analisando a composição de frutos de 8 etnovariedades de cubiu, observaram frutos ricos em potássio ($513,5 \pm 3,1$ mg), cálcio ($18,9 \pm 0,6$ mg), Fe ($564,4 \pm 58,1$ µg) e Cr ($99,3 \pm 8,3$ µg).

FIGURA 4 – Suco de polpa de frutos de *Solanum sessiliflorum*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

FIGURA 5 – Frutos de *Solanum sessiliflorum* comercializados em feiras livres



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

Considerando a grande demanda por produtos de frutíferas amazônicas no mercado nacional, Yuyama e colaboradores (2008) avaliaram a aceitabilidade e vida-de-prateleira de formulações de geleia de cubiu contendo xilitol e sacarose. Os resultados não apresentaram diferença significativa na aceitabilidade das geleias à base de xilitol e convencional (à base de sacarose), e ambas apresentaram estabilidade físico-química e microbiológica durante o seu armazenamento.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O cubiu possui amplo repositório genético nas regiões do alto rio Negro e do alto Solimões, sendo no primeiro caso cultivado e consumido em comunidades indígenas e descendentes, enquanto no Solimões é cultivado, principalmente, por ribeirinhos. Nestas regiões há a manutenção in situ de uma grande variedade de frutos, com os mais diferentes formatos, tamanhos, colorações, sabores e espessura de polpa, muitas vezes encontrados em roçados, quintais e áreas próximas das casas, mas também em áreas anteriormente cultivadas e depois abandonadas.

O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) mantém uma coleção de cubiu representativa da Amazônia, brasileira, peruana e colombiana. Esta coleção é mantida em condições ex situ na Estação Experimental de Olericultura, em Manaus. A coleção é usada principalmente em programas de melhoramento, com estudos voltados à caracterização de

variedades tradicionais e a existência de um centro de diversidade de cultivos amazônicos na região do alto Solimões. O Peru e a Colômbia também mantêm coleções ex situ em estações experimentais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As qualidades organolépticas, aroma suave e agradável, longa vida de prateleira, boa resistência ao transporte dos frutos, bem como a produção a partir dos 6-7 meses de idade das plantas, estendendo-se por até três anos, além da facilidade de cultivo e alta produtividade, fazem do cubiu uma fruteira amazônica com grandes possibilidades de produção em escala, podendo ser cultivada por pequenos, médios e grandes produtores. No entanto há a necessidade de mais estudos agrônômicos, físico-quí-

FIGURA 6 – Prato à base de peixe com *Solanum sessiliflorum*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

micos e de processamento e conservação dos frutos e da polpa. O escurecimento da polpa e do suco, por exemplo, é dos entraves à sua comercialização, e que demanda estudos a fim de elevar a qualidade visual do produto comercial.

O cubiu é considerado o tomate (amarelo) amazônico, com amplas vantagens, por ser mais tolerante às pragas e doenças, apresentar maior tempo de comercialização e amplo espectro de usos e possibilidades culinárias. A espécie é de fácil cultivo e a colheita é facilitada pelo porte da planta e pela indicação de maturação fisiológica dos frutos, podendo ser conservada a temperatura ambiente ou sob refrigeração e a polpa pode ser congelada. Até o presente, são registrados poucos problemas com pragas e doenças, os quais devem ser estudados quanto ao nível de danos, prevalência e formas de controle, preferencialmente, com produtos naturais. Também é de grande relevância o desenvolvimento de estudos que definam as variedades mais indicadas para o cultivo, de acordo com a destinação dos frutos, assim como deve-se avançar nos estudos agrônômicos, enfocando na produção de mudas, densidade de plantio, adubação química e/ou orgânica, necessidade de poda ou desfolha, propagação assexuada e melhoramento visando qualidades organolépticas, porte, tamanho dos frutos e espessura da polpa, além do grau brix.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.S.; COELHO, E.G.; SILVA-FILHO, D.F. Postharvest conservation of cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) fruits in response to passive modified atmosphere associated with refrigeration. **Acta Horticulturae**, 864, 439-444, 2010.

ANDRADE, J.S.; FREITAS, F.M.N.O.; CACERES, L.G.; FIGUEIREDO, J.N.R. Technologies for Drying Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). In: NODA, H.; SOUZA, L.A.G.; SILVA-FILHO, D.F. **Family Agriculture in Amazonas: conservation of Environmental Resources**. Manaus: Wega, 57-70, 2013.

CHAVES, F.C.M.; SILVA, S.E.L.; BERNI, R.F.; PENA, E.A.; COSTA, I.O.V.L.; ROCHA, M.Q. Produção de mudas de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dun.) em função do tipo de substrato. In: SEMINÁRIO SOBRE PESQUISAS COM O GUARANAZEIRO NA AMAZÔNIA, 1, **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. p. 124-126.

DONADIO, L.C.; ZACCARO, R.P. **Valor nutricional das frutas**. Jaboticabal:SBF/Cooperctrus, 2012.

FLORA DO BRASIL. **Solanum in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB88108>>. Acesso em: 28 Mar. 2019.

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **Cultivo e uso do cubiu**. Disponível em <https://www.inpa.gov.br/cpca/areas/cubiu.html>. Acessado em 21.02.2018.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. São Paulo: Plantarum, 2014.

LORENZI, H.; BACHER, L; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Plantarum, 2006.

MAIA, J.R.P. **Efeito hipocolesterolêmico do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em ratos**. 2010. 40f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

PAHLEN, A.V.P. Cubiu [*Solanum topiro* (Humb. & Bonpl.)], uma fruteira da Amazônia. **Acta Amazonica**, 7(3), 301-307, 1977.

PEREIRA, M.D.; MARTINS-FILHO, S. Envelhecimento acelerado em sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(3), 251-256, 2010.

SANTOS, L.A.; BUENO, C.R.; CLEMENT, C.R. Influência da temperatura na germinação de sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) no escuro. **Acta Amazonica**, 30(4), 671-671, 2000.

SILVA-FILHO, D.F.; YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; OLIVEIRA, M.C.; MARTINS, L.H.P. Caracterização e avaliação do potencial agrônômico e nutricional de etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazonica**, V.35(4): 399-406, 2005.

TROPICOS. ***Solanum sessiliflorum* Dunal**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Acesso em 27 Mar 2019. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/29600313>.

YUYAMA, L.K.O., PANTOJA, L, MAEDA, R.N., AGUIAR, J.P.L., SILVA, S.B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(4): 929-934, out.-dez. 2008.

YUYAMA, L.K.O.; MACEDO, S.H.M.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA-FILHO, D.; YUYAMA, K.; FÁVARO, D.I.T.; VASCONCELLOS, M.B.A. Quantificação de macro e micronutrientes em algumas etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Acta Amazonica**, 37(3), 425-430, 2007.

Spondias mombin

Taperebá



FRANCISCO XAVIER DE SOUZA¹, WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO²,
NOUGLAS VELOSO BARBOSA MENDES³

FAMÍLIA: Anacardiaceae.

ESPÉCIE: *Spondias mombin* L.

SINONÍMIA: *Spondias lutea* L.; *Spondias mambin* L. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Acajá, acaíba, cajá, cajá-mirim, cajarana, cajazeira, cajazinho, taperebá, taperebazeiro.

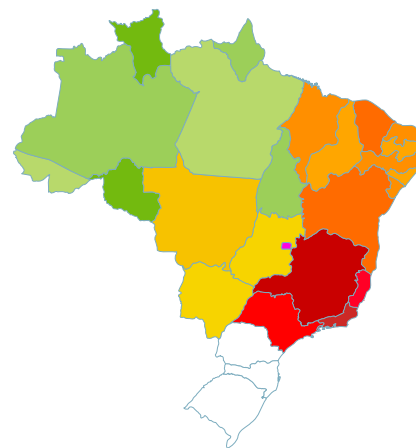
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore ereta, caducifólia, podendo atingir mais de 20m de altura, tronco unico ou bifurcado em Y, revestido por casca muito grossa, acinzentada, rugosa, saliente e fendida (Lorenzi, 2002). A copa é ramifica na parte terminal, vistosa e imponente (Figura 1) quando em fase de floração e frutificação (Souza; Bleicher, 2002). As folhas são compostas, alternas, imparipinadas, com 5-11 pares de folíolos, espiraladas, pecioladas, peciólulo curto de 5cm de comprimento; folíolos opostos ou alternos; lâmina oblonga, cartácea, de 5-11cm de comprimento por 2-5cm de largura; margem inteira; ápice agudo, base arredondada, desigual, glabra nas duas faces; raque de 20-30cm de comprimento, piloso, sem glândulas (Prance; Silva, 1975). As flores são dispostas em inflorescências do tipo panículas terminais piramidais, de 20 a 60cm de comprimento. As inflorescências apresentam flores unissexuais e hermafroditas na mesma planta, cálice de 0,5cm de diâmetro; receptáculo arredondado, 1-4mm de comprimento (Figura 2). O número de flores por panícula é variável, podendo atingir mais de 2.000 (Silva; Silva, 1995; Oliveira, 2010). Apesar de produzir muitas flores, cada cacho produz em média 30 frutos, com peso entre 9g e 22g (Sacramento; Souza, 2000). Os frutos têm formato ovoide ou oblongo (Figura 3), achatado na base, cor variando do amarelo ao alaranjado, casca fina, lisa, polpa pouco espessa também variando do amarelo ao alaranjado, suculenta e de sabor ácido-adocicado (Silva; Silva, 1995). O endocarpo, comumente chamado de caroço, é grande, branco, súbero lignificado e enrugado, contendo de dois a cinco lóculos e de 0 a 5 sementes (Lozano, 1986a,b; Villachica, 1996; Souza et al., 1999; Silva, 2003; Azevedo et al., 2004). A semente é claviforme a reniforme, medindo 1,2cm de comprimento e 0,2cm de largura, com os dois tegumentos de consistência membranácea, coloração creme e superfícies lisas (Cardoso, 1992).

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Agroindústria Tropical

² Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. Agrônomo. Agrotech Semiárido

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O gênero *Spondias* apresenta dois centros de diversidade, que são a Mata Atlântica e a Amazônia ocidental, no estado do Acre e regiões limítrofes do Peru e da Bolívia (Mitchell e Daly, 1995). Segundo a Flora do Brasil (2018) o taperebá ocorre nas regiões Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: O taperebazeiro apresenta elevada plasticidade de adaptação, pois ocorre em regiões de condições climáticas distintas, caso da Amazônia, Mata Atlântica, serras e litoral do Nordeste brasileiro, onde ocorre em zonas úmidas e subúmidas, principalmente, nas regiões costeiras de maior precipitação, nos limites mais úmidos do Agreste e nas regiões de encostas de serras do Ceará e do Rio Grande do Norte. Está presente também nas caatingas do Semiárido somente quando plantada (Sampaio, 2002).

As áreas de maior ocorrência do taperebá, segundo Sacramento e Souza (2000) é a região do Brejo Paraibano, no Estado da Paraíba (onde a altitude oscila entre 130m e 618m, com temperatura média do ar entre 23 e 24,5°C e precipitação média de cerca de 1.400mm anuais, concentrada no período de março a agosto, com estiagem em torno de cinco meses por ano); a zona litorânea, próxima a Fortaleza, e as serras de Guaramiranga, Meruoca, Baturité e Ibiapaba, no Ceará (regiões de precipitação média anual superior a 1.100mm); e a região sul da Bahia (em consórcio com cacauzeiros), em áreas de solos férteis, profundos e ricos em matéria orgânica, onde a precipitação varia de 1.500mm a 1.800mm e é bem distribuída.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O taperebá é fruto apreciado pelas populações que habitam as regiões de ocorrência natural dessa espécie no Norte e Nordeste e em outras regiões do Brasil. Apresenta aroma característico, com mesocarpo carnoso, amarelo de sabor agridoce, contendo carotenoides, açúcares e vitaminas A e C. No Nordeste do Brasil o cajá tem considerável importância social e econômica, embora a exploração de seus frutos seja quase exclusivamente extrativa. São poucas as plantas em pomares domésticos e raros os cultivos comerciais, com destaque para alguns cultivos de clones de taperebazeiro nos estados do Piauí, Ceará e Pará. Atualmente, o cajá, por suas características organolépticas e nutricionais, é muito procurado e valorizado para o processamento de polpa para sucos, picolés, sorvetes, néctares e geleias, cuja oferta não atende à demanda dos consumidores. Daí a existência de várias agroindústrias no Norte e Nordeste, cujo carro-chefe é o taperebá, muitas delas beneficiando em torno de 200t de frutos por safra.

Nas agroindústrias, os resíduos produzidos no beneficiamento do taperebá, que representam em média 40%, são compostos pelas cascas dos frutos e pelos caroços, os quais são descartados em aterros sanitários ou deixados no ambiente. Esses resíduos necessitam de investigação, pois têm potencial para serem aproveitados em compostagem, cobertura morta, ração animal e uso energético.



FIGURA 1 - Planta de *Spondias mombin* em ambiente natural. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

As plantas de taperebazeiro são utilizadas também para a extração de madeira. A madeira é leve, mole e fácil de trabalhar, de média durabilidade natural, com densidade de $0,41\text{g/cm}^3$ (Lorenzi, 2002). A casca presta-se à modelagem, xilogravura e fonte de substância adstringente. Prance e Silva (1975) relatam que as árvores são utilizadas como cerca viva, árvores de sombra e ornamentais, servindo também para alimentar o gado e como alimento para o bicho-da-seda.

PARTES USADAS: Frutos como alimento; folhas e ramos como medicinais; tronco para madeira; folhas como forragem para animais; a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O taperebazeiro é planta perenifólia ou semidecídua, heliófita e seletiva higrófila, característica da mata alta de várzeas de terra firme. Também é encontrada nas formações secundárias onde se regenera tanto por sementes como rebrotas de raízes (Lorenzi, 2002). A planta tem forte dominância apical e seus meristemas induzem o crescimento de ramos ortotrópicos longos, formando caules monopodiais ou bifurcados com fuste e copas altas.

Dada a sua ampla distribuição, a fenologia da cajazeira é distinta em cada região. No México, a floração ocorre de março a maio, e a frutificação, de maio a julho e de setembro a novembro; na América Central, a floração é de março a maio (setembro), com a frutificação de março a outubro; no noroeste da América do Sul e oeste dos Andes, a floração é de novembro a junho (setembro), com frutificação todo o ano; no norte da Venezuela e nas Guianas, a floração é de outubro a junho, com frutificação o ano todo; no oeste da Amazônia, a floração é de outubro a maio, com frutificação de janeiro a junho; no noroeste da Amazônia, a floração é de outubro a maio, com frutificação de janeiro a junho; no leste e centro da Amazônia brasileira, a floração é de julho a abril, com frutificação em novembro; no sudoeste da Amazônia, a floração é de outubro a novembro, e a frutificação, de outubro a março; centro e leste do Brasil (sul do Amazonas), a floração é de agosto a fevereiro, e a frutificação, de setembro a abril (Mitchell; Daly, 2015). No Nordeste a floração ocorre de outubro a dezembro, com frutificação de janeiro a julho.

A espécie apresenta atividades vegetativas e reprodutivas sazonais distintas; no Panamá, a planta fica desfolhada por um pequeno período durante a estação seca antes da floração, a qual geralmente ocorre em abril e maio (Croat, 1974a). No Peru, a espécie perde todas as folhas de julho a setembro e flora e frutifica entre outubro e maio, dependendo das condições climáticas (Villachicca, 1996). Na região central do Panamá e noroeste da Costa Rica, pode ser facultativamente decídua por até dois meses (Croat, 1974a; Janzen, 1985). Na Província de Guanacaste, noroeste da Costa Rica, os taperebazeiros florescem em direção ao final da estação seca, com seis meses de duração (final de abril a início de maio). No centro do Panamá, o florescimento pode variar de fevereiro a maio, e o período local de floração é de aproximadamente, dois meses (Adler; Kielpinski, 2000). Nesse mesmo local, os frutos exigirem cerca de cinco meses para amadurecer e amadurecem de julho a outubro, com um pico em agosto-setembro.

No Rio de Janeiro, a planta é de folhas perenes (Rodrigues; Samuels, 1999). Na Bahia e no Espírito Santo, floresce e inicia a frutificação de outubro a novembro, e os frutos amadurecem de fevereiro a abril (Vinha; Mattos, 1982). Na microrregião do Brejo Paraibano, as plantas ficam completamente desfolhadas; essa perda de folhas, no entanto, não é simultânea em todos os exemplares de uma mesma região (Silva; Silva, 1995). De acordo com Souza et al. (2006) a emissão de flores e ramos ocorre, concomitantemente, logo após a fase de repouso vegetativo, quando surgem ramos vigorosos e compridos, inicialmente com casca fina e lisa, a qual, progressivamente, se torna grossa e coberta de protuberâncias lenhosas e rugosas.

Airy-Shaw e Forman (1967), em revisão do gênero para a Ásia tropical, constataram alta variabilidade de plantas nesta espécie e os caracteres mais variáveis são: divisão das folhas (simples, pinadas ou bipinadas); margem dos folíolos (inteiros ou crenados); nervura intramarginal (presente ou ausente); inflorescência (precoce ou não; terminal e composta ou lateral e quase simples); número de carpelos (1 ou até 4-5) e forma e estrutura do endocarpo.

Estas variações também são perceptíveis nas flores. O taperebazeiro apresenta em suas flores traços reprodutivos que variam em sua vasta área de abrangência: no México, elas são dioicas (Pennington; Sarukhan, 1968); na Costa Rica, poligamo-dioicas ou mo-

FIGURA 2 - Inflorescência e flores de *Spondias mombin*

Fonte: Walnice Nascimento

1h30min a 6h30min, sendo as flores muito visitadas por *Aphis mellifera*, dípteros (moscas) e formigas. Oliveira (2010) menciona que a espécie não possui capacidade de se autopolinizar, necessitando de fatores abióticos (vento) ou bióticos (abelhas) para fertilização por autopolinização ou polinização cruzada. Esse autor constatou, em flores de clones em Limoeiro do Norte, CE, alta frequência, abundância e padrão de forrageamento de *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa grisescens*, sendo essas espécies potenciais polinizadores.

Quanto à produção de frutos, Lozano et al. (1986b) afirma que, apesar do elevado número de flores por panícula, formam-se apenas cerca de 30 frutos por inflorescência. Porém, Souza et al. (2006) observaram uma grande variabilidade no número de frutos por cacho entre clones, variando de 5 a 80, sendo comum encontrar cachos com 8, 14, 25, 38, 56 e até com 80 frutos. Uma planta de grande porte pode produzir cerca de 10 mil frutos em uma safra (Adler; Kielpinski, 2000). No Brejo Paraibano, no Piauí e nas serras do Ceará, existem várias árvores centenárias de cajazeira que produzem, cada uma, mais de 1.500kg de frutos por safra.

noicas (Bawa, 1974); no Panamá, bissexuais (Croat, 1974a) e algumas, pistiladas (Adler; Kielpinski, 2000); na Flórida, são bissexuais e autofertilizadas (Campbell; Sauls, 1994); e no Brasil, hermafroditas, com algumas delas estaminadas (Souza; Franca, 1999). Já Oliveira (2010) observou flores hermafroditas, masculinas e femininas em panículas de clones de taperebazeiro. Investigações realizadas por Mitchell e Daly (1998), com centenas de amostras, revelaram, contudo, que as flores das *Spondias* são estrutural e funcionalmente hermafroditas, mas fortemente protandras.

A antese das flores ocorre por volta das 5h30min, sendo que as abelhas *Aphis mellifera*, *Tetragona goettei* e *Trigona hyalinata* são consideradas os visitantes florais e polinizadores potenciais (Ramos, 2009). Souza e Franca (1999) observaram, em Pacajus, CE, que a antese ocorreu entre

São vários os animais e herbívoros que dispersam os frutos da cajazeira, a exemplo de cervos, coatís, esquilos, macacos e espécies de morcegos e répteis, além de ovinos, suínos e caprinos (Croat, 1974b; Adler; Kirilpinski, 2000).

Na literatura, são raríssimas as informações sobre tratamentos culturais da espécie. Com relação à nutrição, Feitosa (2007) relata que a adubação fosfática e potássica aumentou a produção de frutos e os níveis de fósforo e potássio no solo. As árvores crescem melhor em solos férteis, bem drenados, mas, se adequadamente nutridas, também podem se desenvolver satisfatoriamente em vários solos pobres.

Em relação a pragas, Sacramento e Souza (2009) relatam que as mais importantes são as moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratites capitata*), além de saúva (*Atta* spp.), pulgão e mané-magro (*Stiphra robusta*). Nos últimos anos têm-se constatado intensos ataques da cochonilha-rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) no início da floração e frutificação. Freire e Cardoso (1997) relatam que, entre as doenças, a antracnose (*Glomerella cingulata*), a verrugose (*Sphaceloma spondiadis*), a resinose (*Botryosphaeria rhodina*), a cercosporiose (*Mycosphaerella mombin*) e também os fitonematoides são as principais enfermidades das *Spondias* no Brasil. Em visitas a pomares e durante a condução e avaliação

FIGURA 3 - *Spondias mombin*. A) Frutos imaturos; B) Frutos maduros. Fonte: Walnice Nascimento (A) e Afonso Rabelo-COBIO/INPA (B)



de experimentos, constatou-se a ocorrência de nematoides nas mudas e de moscas-das-frutas. Pelos danos econômicos que causam, são consideradas importantes, sendo necessária a aplicação de medidas de controle.

O alto porte da planta adulta permite o monocultivo em espaçamentos, em sistema quadrangular de 10x10m ou 9x9m entre plantas clonadas e conduzidas com poda de formação (Sacramento; Souza, 2009). A planta, pelo alto porte e por ser caducifólia, possibilita cultivos em consórcios e sistemas agroflorestais (Figura 4). Almeida et al. (2014) concluíram que a concorrência entre o taperebazeiro e o cupuaçuzeiro não prejudicou o desenvolvimento vegetativo da segunda espécie nos primeiros anos após o plantio; eventualmente ocorre prejuízo na produção de frutos de cupuaçuzeiro, mas a diminuição na produção é irrelevante, dado os benefícios do consórcio entre essas espécies.

FIGURA 4 - Cultivo de *Spondias mombin* em sistema agroflorestal



Fonte: Walnice Nascimento

nilidade da espécie. Quando propagada por sementes, a produção de frutos tem início após 8 a 10 anos do plantio no local definitivo (Sacramento; Souza, 2000). A estrutura usada na propagação sexuada do taperebazeiro corresponde ao endocarpo (Figura 5). O endocarpo é lenhoso e duro, rodeado por fibras esponjosas, dificultando o corte para a retirada das sementes. No seu interior encontram-se lóculos, que podem ou não conter sementes (Souza et al., 1999).

A planta possui adaptações morfológicas e mecanismos fisiológicos para suportar os períodos de enchentes das várzeas da Amazônia e os de estiagem da região Nordeste. Algumas plantas na região do Semiárido, por exemplo, se desenvolvem em áreas favorecidas por lençol freático raso ou em margens de rios, sendo dotadas de características morfológicas e mecanismos fisiológicos semelhantes ao das plantas xerófilas lenhosas (Duque, 1980). A resistência à seca também se deve a mecanismos morfológicos e fisiológicos de tolerância, como presença de lenticelas no caule e redução drástica da transpiração e da respiração na época seca, com abscisão natural das folhas (caducifólia) e acúmulo de Font-eassimilados e de reservas nutritivas no caule e nas raízes.

PROPAGAÇÃO: Por sementes, estaquia e enxertia. A propagação por sementes, apesar de aumentar a variabilidade nas progênes resultantes, não é recomendada por diversos fatores, dentre eles, o longo período de juve-

O endocarpo, popularmente denominado de caroço, representa 27,2% do peso do fruto e é constituído por uma camada suberosa e outra semilenhosa. Apresenta cinco lóculos, que podem ou não conter sementes (Carvalho et al., 1998). O número de sementes por endocarpo varia de zero a cinco, ocorrendo com maior frequência (60%) a presença de somente uma semente (Tabela 1).

As sementes de taperebá são consideradas ortodoxas, portanto, podem conservar o poder germinativo, quando armazenadas por curto e médio prazo, com baixos teores de água entre 7 a 9%, em ambiente com temperatura constante de 5 a 10°C (Carvalho et al., 2001). Devido à resistência do endocarpo, a germinação é lenta e desuniforme, com início aos 160 dias e término aos 844 dias, atingindo 76% de germinação, com tempo médio de 456 dias após a sementeira, sendo que o grau de resistência à germinação, imposta por essa estrutura, varia dentro de um mesmo endocarpo (Carvalho et al., 1998).

Resultados obtidos por Carvalho e Nascimento (2011), com sementes de duas matrizes de taperebazeiro, evidenciaram que a secagem e o aumento no período de armazenamento das sementes proporcionaram maior porcentagem de germinação. No início do armazenamento as sementes apresentaram germinação de 16% (Matriz 1) e 6,0% (Matriz 2) e, a partir de 90 dias de armazenamento, atingiram valor superior a 60%. Nos períodos subsequentes ocorreram pequenos incrementos na porcentagem de germinação e, ao final de 180 dias, obteve-se 71 e 80%, para as sementes das matrizes 1 e 2, respectivamente.

Recomenda-se a sementeira em bandejas ou sementeiras, utilizando como substrato a mistura de areia e pó de serragem, na proporção volumétrica de 1:1. A sementeira deve ser feita a uma profundidade de 3cm, colocando-se o endocarpo na posição vertical, com a parte proximal (mais fina) voltada para baixo (Souza et al., 1999). As bandejas ou canteiros devem ficar em ambiente protegidos ou cobertos com sombrite que retenha, pelo menos, 50% de irradiação luminosa. A germinação é do tipo epigeal e as plântulas são fanerocotiledonares (Carvalho et al., 1998).

TABELA 1 - Frequência do número de sementes em endocarpos de *Spondias mombin*

Número de sementes por endocarpo	Frequência (%)
0	7,0
1	60,0
2	17,0
3	7,5
4	7,0
5	1,5

Fonte: Carvalho et al. (1998)

Após a germinação, as plântulas já com o primeiro par de folhas, devem ser transplantadas para recipientes de polietileno, com dimensões de 15x25 cm, previamente cheios com substrato de terra preta, serragem curtida e esterco de gado na proporção volumétrica de 3:1:1. Após o transplante os recipientes devem ser colocados em viveiro protegidos com sombrite, que retenha 70% da radiação solar, até as plântulas emitirem as quatro primeiras folhas. A partir desse estágio, as plantas devem ficar em ambiente a pleno sol até atingirem 40 a 50cm, quando, então, estarão prontas para o plantio em local definitivo (Sacramento; Souza, 2000).

FIGURA 5 – Detalhes de frutos e endocarpos de *Spondias mombin*. A) Frutos; B) Endocarpos



Fonte: Walnice Nascimento

âmetros dos caules nos pontos de enxertia igual ou bem próximo aos dos garfos dos clones-copa. O garfo deve ser coletado de ramos adultos, de plantas em produção, e deve ter de oito a 12cm de comprimento e ser submetido a um corte em forma de cunha. Antes da enxertia, os garfos devem ser imersos em uma solução de hipoclorito de sódio (0,5%), por cerca de 4 minutos, e posteriormente introduzido no corte feito no porta-enxerto, amarra-

Para a formação de porta-enxertos, as plantas devem crescer até 40 a 50cm de altura, com, aproximadamente, 0,5cm de diâmetro do caule no ponto de enxertia e possuírem, em média, 10 folhas, quando estarão aptas para enxertia (Figura 6). O tempo requerido para formação do cavalo é de, aproximadamente, 180 a 210 dias após o transplante da plântula para o recipiente.

Propagação assexuada:

Para a multiplicação clonal de plantas de taperebazeiro são empregadas a enxertia e a estaquia, por serem os processos vegetativos que propiciam as maiores taxas de produção de mudas. Os métodos de enxertia mais utilizados para propagação do taperebazeiro são a enxertia por garfagem no topo em fenda cheia, fenda lateral e borbulhia.

Os métodos de enxertia por garfagem no topo em fenda cheia e fenda lateral, foram os que mais se destacaram, com a porcentagem de pegamento dos enxertos superior a 80%, rápido desenvolvimento das mudas e com quase todas as plantas aptas para plantio aos 50 dias após a enxertia. Como porta-enxerto podem ser utilizadas as seguintes espécies: umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cajaraneira (*Spondias cytherea*) e o próprio taperebazeiro (*Spondias mombin*).

Os porta-enxertos devem ser vigorosos e sadios e possuírem di-

do com fita plástica transparente, e coberto com saco plástico transparente, formando um tipo de câmara úmida. A câmara úmida deve ser retirada após a emissão das folhas. A fita plástica deve ser retirada depois do completo pegamento do enxerto que, em geral, ocorre entre 30 a 40 dias depois da enxertia (Souza et al., 1999). Nos dois métodos de enxertia, as mudas, logo após enxertadas, devem ficar em ambiente coberto com sombrite que retenha de 50 a 70% da radiação solar até o pegamento do enxerto e emissão das primeiras folhas, quando devem ser colocadas em ambiente a pleno sol até estarem prontas para plantio no campo, que, via de regra, ocorre cerca de 50 dias depois das enxertias (Souza; Costa, 2010).

O taperebazeiro pode ser propagado por estacas de ramos e por raízes. Utiliza-se pedaço de estaca de caule ou de raiz como propágulo. As estacas devem ser retiradas de ramos de árvores adultas, produtivas e saudáveis, que estejam no final do repouso vegetativo (desfolhadas e com gemas intumescidas). Tradicionalmente a espécie *Spondia mombin* é propagada por estacas de caule com cerca de 1,5m de comprimento e diâmetro superior a 10cm. As estacas devem ser imersas em uma solução de hipoclorito de sódio (0,5%), por cerca de 4 minutos, antes do plantio. Recomenda-se fazer dois cortes ou ferimentos longitudinais na parte proximal (basal) das estacas retirando-se pedaços de casca. O plantio deve ser feito em sacos de polietileno ou em canteiros e deve-se obedecer à polaridade das estacas. As estacas de caule devem ser plantadas com a parte proximal (basal) para baixo e as de raiz com a parte distal (apical). O enraizamento, ou seja, a formação das mudas deve ser feita em ambiente sombreado, de preferência coberto com sombrite que retenha de 50% a 70% da radiação solar. As regas, no início, devem ser realizadas de duas a três vezes por semana, pois as estacas são desprovidas de folhas e raízes adventícias, não havendo, portanto, consumo d'água, mas apenas evaporação do substrato. Assim, nessa fase, as regas devem ser superficiais, apenas para manter o solo ou substrato úmido, devendo ser aumentadas à medida que as brotações e folhas forem surgindo e se diferenciando. É importante mencionar que o enraizamento de estacas de caule é inferior a 25% e as primeiras mudas ficam prontas, aproximadamente, 150 dias após o plantio (Souza; Lima, 2005; Souza; Costa, 2010). Com as estacas de raiz, o enraizamento também é baixo, em torno de 20% (Souza et al., 2017).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A pesquisa obteve avanços de conhecimento e métodos consideráveis sobre a propagação da espécie *Spondias mombin*. Em relação a propagação por sementes, foi verificado que a espécie possui variação na porcentagem de germinação entre diferentes genótipos. Resultados com métodos de superação da dormência foram desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Oriental. A simples secagem e o armazenamento das sementes por até 180 dias proporcionou aumento na porcentagem de germinação para até 80%. Na propagação assexuada obteve-se sucesso na enxertia sobre porta-enxertos interespecíficos de outras espécies de *Spondias*, a exemplo do umbuzeiro, cajazeira-de-pescoço e da própria cajazeira. Esses porta-enxertos formam mudas vigorosas, sendo a enxertia por garfagem em fenda cheia o processo recomendado para clonagem e produção de mudas enxertadas da cajazeira. Na avaliação de clones em cultivo, resultados promissores foram obtidos pela Embrapa Agroindústria Tropical, que avaliou combinações de clones-copa de cajazeira enxertadas sobre porta-enxertos de *Spondias*, os quais formam clones vigorosos, que fixam os aspectos fenotípicos e morfológicos distintos de cada clone e reduzem o porte das plantas. Porém, não houve alteração do padrão de crescimento do caule principal e do formato de copa entre os clones que mantêm tendência em formar cau-

les monopodiais e bifurcados, com copas altas e esgalhadas. O porta-enxerto de umbuzeiro aumentou a precocidade, tolerância ao déficit hídrico e a produtividade dos clones-copa de cajazeiras cultivados no Semiárido.

A forte dominância apical e o alto porte dos clones enxertados indicam a necessidade da realização de podas. Souza (2015) recomenda a realização de poda de formação, com vistas à redução das taxas de crescimento, formação de troncos mais curtos e de copas mais baixas, uniformes, simétricas e mecanicamente fortes para suportar as produções e os fatores climáticos, principalmente os ventos. Além disso, aumenta a eficiência da Fontessíntese, facilita a aplicação de tratos culturais e a colheita, melhora a qualidade dos frutos e também as podas de condução e limpeza.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: As mudanças climáticas e as ações antrópicas vêm causando forte erosão genética da espécie nas suas zonas de dispersão, o que justifica a prospecção e coleta de germoplasma para introdução de novos acessos nos bancos de germoplasma e estabelecimento de coleções de trabalho. Em 1993, a Embrapa Agroindústria Tropical identificou a cajazeira como demanda prioritária de pesquisa e desenvolvimento, em virtude da forte erosão genética observada e da importância econômica e social de sua cadeia produtiva (Embrapa, 1993; 2000).

Os Bancos de Germoplasma de cajazeira *ex situ* existentes são da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, que possui 34 acessos, sendo 23 propagados por sementes (pé-franco) e 11 por propagação vegetativa (clones), todos genótipos coletados na Paraíba, exceto um acesso de Caruaru, PE (Cassimiro, 2008). A Embrapa também tem um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Spondias*, *ex situ*, constituído de 182 acessos das espécies (*Spondias tuberosa*, *S. mombin*, *S. purpurea*, *S. bahiensis* e *Spondias* spp.). Os acessos são mantidos em condições de campo, além de conservação sob a forma de sementes na Colbase da Embrapa Semiárido, PE, e Recursos Genéticos e Biotecnologia, no DF. Os acessos são provenientes de coletas nas regiões Nordeste – BAG da Embrapa Semiárido, PE (PE, BA, MG e RN); BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura, BA (BA e RN); BAG da Embrapa Meio-Norte, PI (PI e MA) e BAG da Embrapa Amazônia Oriental, PA, (Norte do Brasil), e por intercâmbio de germoplasma de outras instituições de pesquisas. (Machado et al., 2015). Além desses bancos, o Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco e a Embrapa Agroindústria Tropical, no Ceará, possuem coleções de trabalho com alguns acessos de *Spondias*.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Um dos grandes gargalos no cultivo do taperebá é a ausência de informações sobre os tratos culturais para esta espécie na Região Norte. Alguns dados disponíveis são bastante específicos ou aqueles aplicáveis à Região Nordeste. Desta forma, recomenda-se a ampliação dos estudos agrônômicos, com vistas ao desenvolvimento de tecnologias de produção para a Região Norte, especialmente para a agricultura familiar, bem como, avaliação da produtividade e seleção de genótipos com características importantes para o melhoramento da cultura.

Com relação à conservação da espécie, apesar dos inúmeros esforços de diferentes grupos de pesquisa, os recursos genéticos de cajazeira existentes nos bancos e nas coleções ainda são bastante limitados, em razão da baixa quantidade de acessos conservados que, em sua maioria, são oriundos de coletas regionais. Diante da larga dispersão da espécie na América tropical e da variabilidade intraespecífica existente, recomenda-se que os bancos

FIGURA 6 - Mudas de *Spondias mombin* no ponto de enxertia. A) Em viveiro; B) Porte e sanidade de planta ideal para enxertia



Fonte: Walnice Nascimento

e as coleções sejam ampliados com a introdução de novos acessos a serem coletados nas principais zonas de dispersão da cajazeira, Amazônia e Mata Atlântica, regiões serranas do Nordeste e em zonas do Semiárido.

REFERÊNCIAS

ADLER, G.H.; KIELPINSKI, K.A. Reproductive phenology of a tropical canopy tree, *Spondias mombin*. **Biotropica**, 32(4), 686-692, 2000.

AIRY-SHAW, H.K.; FORMAN, L.L. The genus *Spondias* L. (Anacardiaceae) in tropical Asia. **Kew Bulletin**, 21(1), 1-20, 1967.

ALMEIDA, O.F.; ALVES, R.M.; OLIVEIRA, H.O.; FERNANDES, J.R. Q. Concorrência promovida pelo taperebazeiro sobre o cupuaçuzeiro em sistema agroflorestal. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., E SEMINÁRIO DE PÓSGRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. 2., 2014. Belém, **Anais...** Belém. Embrapa Amazônia Oriental. 2014.

AZEVEDO, D.M.; MENDES, A.M.S.; FIGUEIREDO, A.F. Características da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) - Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26(3), 534-537, 2004.

CAMPBELL, C.W.; SAULS, J.W. **Spondias in Florida**. Flórida: University of Florida., 1994. 3 p. (Fruit Crops Fact Sheet FC-63).

CARDOSO, E. A. **Germinação, morfologia e embriologia de algumas espécies do gênero *Spondias***. 1992. 58 p. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) Universidade Federal da Paraíba, Areia.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa- CPATU, 1998.18 p. (Embrapa CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).

CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o seu comportamento no armazenamento**. Belém: Embrapa-CPATU, 2001, 4p. (Comunicado Técnico, 60).

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. Superação da dormência de sementes de cajá pelo armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES. 16., 2011. Natal. 2011. **Informativo Abrates**, 2011. v. 33. p.58.

CASSIMIRO, C.M. Recursos genéticos e melhoramento de *Spondias* no estado da Paraíba: cajazeira, ciriguelira e cajaraneira. IN. LEDERMAN, I.E.; LIRA-JÚNIOR, J.S.; SILVA JÚNIOR, J.F. **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. p. 63-74. IPA/UFRPE. 2008. 180p.

CROAT, T.B. A reconsideration of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae). **Annals of the Missouri Botanical Gardens**, 61. 483-490, 1974a.

CROAT, T.B. A case selection for delayed fruit maturation in *Spondias* (Anacardiaceae). **Biotropica**, 6, 135-137, 1974b.

DUQUE, J.G. **O nordeste e as lavouras xerófilas**. 3. ed. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró - Fundação Guimarães Duque, 1980. 316 p.

EMBRAPA. II **Plano diretor Embrapa Agroindústria Tropical 2000-2003**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 34p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 39).

EMBRAPA. **Plano diretor do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical-CNPAT, 1993-1998**. Fortaleza: 1993. 41 p.

FEITOSA, S.S. **Nutrição mineral e adubação da cajazeira (*Spondias mombin* L.) na zona da mata paraibana**. 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Areia. 61f.

FLORA DO BRASIL. **Spondias in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4404>>. Acesso em: 01 Set. 2018.

FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E. Doenças de *Spondias* – cajarana (*S. cytherea* Sonn.), cajazeira (*S. mombin* L) ciriguela (*S. purpurea* L.), umbu (*S. tuberosas* A. Cam.) e umbuguela (*Spondias spp.*) no Brasil. **Agrotropica**, 9(2), 75-82, 1997.

JANZEN, D.H. *Spondias mombin* is culturally deprived in megafauna-free forest. **Journal of Tropical Ecology**, 1, 131-155, 1985.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2002. 368p.

LOZANO, N.B. Desarrollo y anatomia del fruto del jobo (*Spondias mombin* L.). **Caldasia**, 14 (68-70), 465-490, 1986a.

LOZANO, N.B. Contribucion al estudio de la anatomia floral y de la polinizacion del jobo (*Spondias mombin* L.). **Caldasia**, 15(71-75), 369-380, 1986b.

MACHADO, C.F.; OLIVEIRA, V.R.; MAIA, M.C.C.; ALVES, R.M.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W.S.; FONSECA, N. **Banco ativo de germoplasma de *Spondias* da Embrapa**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 1 folder. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138833/1/Viseldo-2015.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2017.

MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. A revision of *Spondias* L. (Anacardiaceae) in the Neotropics. **Phytokeys**, 55, 1-92, 2015.

MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. The "tortoise's cajá" – a new species of *Spondias* (Anacardiaceae) from southwestern Amazonia. **Brittonia**, 50(4), 447-451, 1998.

MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. Revisão das espécies neotropicais de *Spondias* (Anacardiaceae). In: Congresso Nacional De Botânica, 46., 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo: SBB, 1995. p. 207.

OLIVEIRA, M.O. **Abelhas polinizadoras de clones da cajazeira (*Spondias mombin* L.) sob cultivo, na chapada do Apodi em Limoeiro do Norte – CE**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 63f.

PENNINGTON, T.D.; SARUKHAN, J. **Arboles tropicales de Mexico**. México: Instituto Nacional de investigaciones Forestales.1968. 413 p.

PRANCE, G.T.; SILVA, M.F. **Árvores de Manaus**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 1975. 312 p.

RAMOS, M.C. **Ecologia da polinização de taperebá (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae) em área de floresta secundária no município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém. 56f.

SACRAMENTO, C.K.; SOUZA, F.X. Cajá. In: SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. (Ed.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 83-105.

SACRAMENTO, C.K.; SOUZA, F.X. **Cajá** (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: Funep, 2000. 42 p. (Série Frutas Nativas, 4).

SAMPAIO, E.V.S.B. Uso das plantas da caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (Ed.). **Vegetação e flora da caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas, 2002. p. 49-90.

SILVA, L.M. **Superação de dormência de diásporos de cajazeira (*Spondias mombin* L.)**. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 66p.

SILVA, A.Q.; SILVA, H. Cajá, uma frutífera tropical. **Informativo SBF**, 14(4), 1995.

SOUZA, F.X. **Características morfológicas e recomendações de poda da cajazeira**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015. 34 p. il. (Documentos/Embrapa Agroindústria Tropical, 170).

SOUZA, F.X. Efeito do porta-enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 22(2), 286-290, 2000.

SOUZA, F.X.; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus, CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 24(3), 790-792, 2002.

SOUZA, F.X.; COSTA, J.A.T. **Produção de mudas das *Spondias* cajazeira, cirigueleira, umbu-cajazeira e umbuzeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 26p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 133).

SOUZA, F.X.; FRANCA, M.J.P. Avaliação da antese em cajazeira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e Resumos...**, Blumenau: SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 1999. p. 207.

SOUZA, F.X.; LIMA, R.N. Enraizamento de estacas de diferentes matrizes de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Ciência Agronômica**, 36(2), 189-194, 2005.

SOUZA, F.X.; SOARES, T.A.L.; INNECCO, R. **Formação de mudas de cajazeira por estacas de raiz**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017. 18 p. il. (Boletim de Pesquisa/Embrapa Agroindústria Tropical, 142).

SOUZA, F.X.; COSTA, J.T.A.; LIMA, R.N.; CRISÓSTOMO, J.R. Crescimento e desenvolvimento de clones de cajazeira cultivados na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 28(3), 414-420, 2006.

SOUZA, F.X.; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S. Germinação de sementes e morfologia de endocarpos de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Agrotrópica**, 11(1), 45-48, 1999.

VILLACHICA, H. Ubos (*Spondias mombin* L.). In: VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica: FAO, 1996. p. 270-274.

VINHA, S.G.S.; MATTOS, L.A. **Árvores aproveitadas como sombreadoras de cacauieiros no Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1982. 136p.

Talinum fruticosum e *T. paniculatum*

Cariru e língua-de-vaca

NUNO RODRIGO MADEIRA¹, NEIDE BOTREL¹

FAMÍLIA: Talinaceae.

ESPÉCIES: *Talinum fruticosum* (L.) Juss. e *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.

SINONÍMIA: Para a espécie *T. fruticosum* são relatados os sinônimos *Portulaca fruticosa* L.; *Portulaca racemosa* L.; *Portulaca triangularis* Jacq.; *Talinum racemosum* Rohrb. e *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. Da mesma forma, para a *T. paniculatum* são relatados os sinônimos *Portulaca paniculata* Jacq.; *Talinum reflexum* Cav.; *Portulaca patens* L. e *Talinum patens* Juss. (Hassemer, 2019a,b).

NOMES POPULARES: Cariru (nome mais frequente no Norte, principalmente se referindo a *T. fruticosum*), língua-de-vaca (Norte de Minas Gerais, referindo-se mais a *T. paniculatum*), mata-compadre (Goiás), major-gomes (Rio de Janeiro), bredo (Bahia), beldroegão ou beldroega-grande, erva-gorda, joão-gomes, maria-gomes, maria-gorda, ora-pro-nóbis-miúdo, benção-de-Deus.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Talinum fruticosum* é planta herbácea, com 15-60cm de altura, caule ereto, glabro (sem pelos ou tricomas), simples ou ramificado. Folhas alternas ou subopostas, lâmina com 20-100x20-40mm, oboval, ápice emarginado, base cuneada, pecíolo com 1,0-1,5mm. Inflorescências em cimeiras monocasiais, pedúnculo triangular com 2-10cm, pedicelo com, aproximadamente, 1,0cm. Flores róseas (Figura 1); sépalas com 4-5x2-3mm, persistentes, obovais; pétalas com 7-8x5-6mm; 20-40 estames; estilete com 1-2mm. Frutos cápsulas, com 2-5mm, globosas, amarelas, frequentemente com pontos avermelhados, deiscência valvar; sementes marrom-escuras a negras com 0,8-1,0mm (Flora de Morro do Chapéu, 2013).

Talinum paniculatum é planta herbácea, medindo entre 10-100cm de altura (Figura 2); caule ereto, glabro, simples ou, por vezes, pouco ramificado. Folhas alternas ou subopostas, mais concentradas na parte basal do caule; pecíolo com até 10mm de comprimento; lâminas das folhas com 30-120(170)x15-40(60)mm, obovais ou oblanceoladas, ápices arredondados ou agudos, bases cuneadas, glabras. Inflorescência em tirsos, pedúnculo cilíndrico 10-25cm de comprimento; pedicelo com até 2cm de comprimento. Flores com sépalas com 2-3x1-2mm, decíduas, obovais; pétalas rosas ou brancas, com 3-5x2-3mm; estames com 10-15mm; estilete com até 1,5mm de comprimento. Cápsula com 3-5mm de comprimento,

¹ Eng. Agrônomo(a). Embrapa Hortaliças

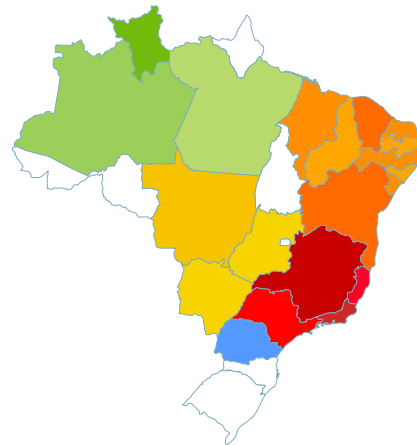
globosa, amarela, trivalvar, cartáceas, do ápice para a base; sementes verrucosas, medindo entre 0,8-1,0mm de comprimento, de coloração variando entre marrom-escuras a negras (Coelho; Giuletta, 2006; Flora de Santa Catarina, 2014). Coelho (2010) discorre que a espécie tem morfologia muito variável, principalmente em relação ao porte, folhas e tipos de flores.

As duas espécies são relativamente semelhantes e ocorre confusão quanto aos nomes comuns, mas há diferenças morfológicas sensíveis entre ambas, em especial no porte e arquitetura da planta e na estrutura das inflorescências. De acordo com a Flora de Morro do Chapéu (2013), *Talinum fruticosum* (= *Talinum triangulare*) apresenta pedúnculo triangular, enquanto *T. paniculatum* apresenta pedúnculo cilíndrico e inflorescência em tirsos paniculados; daí seus nomes científicos. *Talinum fruticosum* (= *T. triangulare*) tem pontuações avermelhadas na base do fruto e inflorescência constituída por uma cimeira monocasial e *T. paniculatum* tem uma cimeira dicasial. Kinupp e Lorenzi (2014) detalham que *T. paniculatum* tem flores mais graúdas e em menor número, além de coloração com tom mais lilás que rosa.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, as duas espécies ocorrem em quase todas as Unidades da Federação. *T. fruticosum* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Hassemer, 2019a) (Mapa 1). *T. paniculatum* ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Hassemer, 2019b) (Mapa 2).

Ambas espécies são nativas, porém não endêmicas do Brasil. Há citações de sua ocorrência em vários países, entre eles Nigéria, onde assume importância alimentar e econômica significativas, Venezuela, Argentina e China (Amalu; Oko, 2001; Valerio; Ramirez, 2003; Honqyan; Qunce, 2004; Rondina et al., 2008).

HÁBITAT: Ambas espécies ocorrem em solos bem drenados, férteis e sob diferentes texturas. *T. fruticosum* ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. Além desses biomas, *T. paniculatum* ocorre também no Pampa. As duas espécies



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Talinum fruticosum*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Talinum paniculatum*. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - *Talinum fruticosum*, com detalhes de ramos jovens, folhas e flores

Fonte: Nuno Madeira

são encontradas nos tipos de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Várzea, Carrasco, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Restinga e em Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Hassemer, 2019a,b).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As folhas são alimento tradicional em algumas regiões como no sertão da Bahia e Norte de Minas e na região Norte, no Pará e Amazonas (Figura 3). Podem ser consumidas cruas, quando novas e tenras, mas preferencialmente refogadas ou cozidas em sopas, omeletes ou no preparo de pratos com carnes, peixes ou camarão, com a particularidade de deixar uma cremosidade suave. Apesar de não ser usual, as raízes espessas também são comestíveis e tem aplicações medicinais (Carvalho, 2009).

Merece destaque o uso considerável destas espécies como hortaliça folhosa no Amazonas e no Pará, onde são cultivadas de forma sistematizada por horticultores e encontradas, com bastante frequência, em feiras (mercados), quitandas e supermercados de Manaus e de Belém. Entretanto, vislumbra-se ainda grande oportunidade de ampliação de mercado para estas espécies, haja vista serem ainda pouco conhecidas da população, mesmo nas cidades onde são mais consumidas.

FIGURA 2 - Plantas espontâneas de *Talinum paniculatum* em fase de floração e frutificação

Fonte: Neide Botrel

Além da América do Sul, de onde é originária, esta hortaliça é cultivada também na África Ocidental, especialmente na Nigéria, e na Ásia. Amalu e Oko (2001) citam que o cultivo de "waterleaf", seu nome comum mais frequente em inglês, é intensivo nos arredores de Lagos, Nigéria. Também existem relatos nestes países de que as folhas de *T. fruticosum* e *T. paniculatum* são usadas na medicina tradicional (Mensah et al., 2008; Andarwulan et al., 2010; Nya et al., 2010; Liang et al., 2011). No Brasil, Agra et al. (2008) incluem *T. paniculatum* e *T. triangulare* (= *T. fruticosum*) em uma lista de plantas medicinais utilizadas no Nordeste. Rosa e Ferreira (1998) citam que *T. paniculatum* apresenta uso expressivo na farmacopeia popular no Rio Grande do Sul.

Ramos (2003) cita o uso de algumas espécies de *Talinum* como planta ornamental em função da beleza de suas inflorescências, notadamente *T. roseum* e *T. calcarium*. No entanto, o próprio cariru tem potencial ornamental, perceptível pela experiência observada de admiração de visitantes em hortas com cariru na fase de florescimento intenso, com diferentes colorações, conforme o estágio de desenvolvimento, com flores rosas e frutos verdes, amarelos e alaranjados. As hastes florais podem ser cortadas e usadas na composição de arranjos florais ou as plantas na composição de jardins, seguindo a crescente tendência de jardins produtivos.

Com relação à qualidade nutricional, Kinupp e Barros (2008) encontraram 21,85% de proteína. Considerando 26 amostras analisadas, Carvalho (2009) encontrou conteúdos médios de 613mg/100g⁻¹ de cálcio; 915mg/100g⁻¹ de magnésio; 398mg/100g⁻¹ de potássio; 223mg/100g⁻¹ de fósforo; e 25mg/100g⁻¹ de sódio. Para os microelementos: 7,4mg/100g⁻¹ de alumínio; 1,3mg/100g⁻¹ de bário; 4,4mg/100g⁻¹ de zinco; 0,74mg/100g⁻¹ de cobre; 7,5mg/100g⁻¹ de ferro; 8,2mg/100g⁻¹ de manganês; e 0,15mg/100g⁻¹ de níquel. Com base nesses dados, Carvalho (2009) conclui que o cariru pode ser utilizado na alimentação como uma importante fonte desses elementos.

Manhães et al. (2008) citam que o cariru, em vista dos resultados encontrados em análises de minerais, pode ser considerada uma excelente fonte de ferro, zinco e molibdênio, já que o consumo de 200g/dia desse alimento atenderia as necessidades diárias desses nutrientes. Destacam os conteúdos de selênio e manganês, onde 100g/dia de cariru fresco podem fornecer, respectivamente, duas e três vezes as quantidades recomendadas para adultos pelos órgãos internacionais de saúde, recomendando as devidas precauções para que não ocorram excessos desses oligominerais, que pode ser danoso à saúde. Na verdade, se o objetivo for utilizar cariru diariamente como fonte desses minerais, deve-se reduzir a quantidade para 30 a 50g/dia. Manhães et al. (2008) concluem recomendando a inclusão dessa folhosa no hábito alimentar brasileiro por seu potencial em minimizar o estado de carência nutricional alimentar de muitas pessoas.

Fasuyi (2007), analisando *Talinum fruticosum* (= *T. triangulare*) na Nigéria com vistas à alimentação animal, encontrou teores de proteína de 19.9% na M.S em amostras com 89,6% de matéria seca (M.S.). A composição mineral também apresentou valores relativamente elevados, com 0,8; 0,7; 0,5; 1,3; 3,8; 2,7; 0,8 e 0,4g/kg⁻¹, respectivamente para Ca, Mg, Zn, Ni, Na, K, P e Fe. O perfil de aminoácidos indicou níveis interessantes em alguns aminoácidos essenciais, particularmente alanina, aspartato, arginina, glicina, glutamato, isoleucina, leucina, serina, fenilalanina, valina, tirosina e triptofano. Entretanto, lisina apresenta certa deficiência (Fasuyi, 2007).

PARTES USADAS: As folhas tenras como alimento; a planta inteira ou hastes florais para fins ornamentais. As raízes possuem propriedades medicinais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: São plantas extremamente rústicas e de grande adaptabilidade, sendo algumas das hortaliças folhosas mais adaptadas, tanto ao clima extremamente úmido da região amazônica quanto ao clima semiárido do sertão nordestino. É comum encontrá-las espontaneamente nos estratos inferiores em sub-bosque de estratos florestais, demonstrando sua plena adaptabilidade a sistemas agroflorestais. Muitas vezes, são consideradas plantas invasoras em sistemas agrícolas (Kissmann; Groth, 1999), sendo comum o aproveitamento alimentar de plantas espontâneas nesses locais.

Nos arredores de Belém e Manaus, seu cultivo é realizado em canteiros (Figura 4), de forma semelhante aos utilizados para alface, em solos bem drenados e ricos em matéria orgânica (Brasil, 2010), o que proporciona pleno desenvolvimento das plantas, podendo-se realizar colheita única ou vários cortes e confecção de maços.

Por sua rusticidade, essas espécies apresentam pouca incidência de pragas. Alguns relatos oriundos de observações empíricas, informam sobre o ataque de insetos desfolhadores generalistas como besouros, vaquinhas ou idiamins, ou gafanhotos. Observações relacionadas ao cultivo dessas espécies em áreas internas, caso de apartamentos por exemplo, indicaram, entretanto, a vulnerabilidade das espécies ao ataque de cochonilhas, tanto farinácea quanto de carapaça. Com relação à doenças, Pereira (2003) observou a presença de manchas foliares em plantas cultivadas nas condições da Bahia, próximas a um viveiro de cacau. As lesões eram circulares, com 1 a 5mm de diâmetro, marrom avermelhado, com uma borda olivácea escura. O fungo *Cercospora talini* Syd & P Syd estava regularmente associada a essas lesões.

Amalu e Oko (2001) estudaram a resposta de cariru a diferentes fontes e níveis de nitrogênio e fertilizantes orgânicos na Universidade de Calabar, Nigéria. O estudo, que teve por objetivo contribuir para desenvolver recomendações de fertilizantes para o cultivo intensivo de *Talinum* na região, apresentou resposta significativa à adubação com fertilizante composto (NPK), seguido de uréia e de adubo orgânico, nessa ordem. Portanto, se a melhor resposta foi ao NPK, certamente existe influência também do fósforo e do potássio. Nya et al. (2010), em estudo realizado também na Nigéria, citam que a aceitação pelos consumidores é geral e que *T. fruticosum* (= *T. triangulare*) apresenta, inclusive, potencial de exportação.

Hongyan e Qunce (2004) relataram o início de um programa de melhoramento da espécie na China e consideraram o desenvolvimento de cultivares como etapa essencial para viabilizar o uso da espécie em escala comercial. Nesse sentido, considera-se que são espécies com grande potencial de mercado e que merecem um trabalho de seleção e estreitamento da população visando o aumento de produtividade, incluindo, a seleção de plantas com folhas maiores e mais tenras. Na Amazônia, seu desenvolvimento é muito intenso. Em outras regiões, especialmente em regiões de clima menos quente, também se deve direcionar estudos visando a seleção para plantas com florescimento mais tardio, o que aumenta a produção comercial e prolonga o prazo para colheita.

PROPAGAÇÃO: É feita por sementes. Pode-se fazer o semeio diretamente no local definitivo ou em bandejas com posterior transplante. Pode-se, ainda, realizar o plantio por mudas (porções do caule) (Imoh; Julia, 2007). Os horticultores dos arredores de Manaus e de Belém efetuam, normalmente, o cultivo por meio de mudas, transplantadas com cerca de 10-15cm, com a renovação dos canteiros a cada colheita.

Também é plenamente viável a coleta de plantas espontâneas, com o cuidado de reduzir danos ao sistema radicular, visto que sua raiz pivotante é muito resistente (Madeira et al., 2013). Isso deve ser usado especialmente para o caso de coletar variedade local ou população de uma determinada área e transplantá-la para local desejado, seja na horta ou em local mais próximo da casa.

As sementes de *T. fruticosum* (= *T. triangulare*) podem apresentar dormência como estratégia de sobrevivência a períodos de estiagem ou frio intenso devido ao tegumento, que é possivelmente impermeável à água e/ou a gases (Fawusi, 1979; Shuying, 2003). No Rio Grande do Sul, Rosa e Ferreira (1998) observaram acima de 50% de sementes deterioradas em *T. patens*.

FIGURA 3 - Plantas de *Talinum fruticosum* e *T. paniculatum* comercializadas em feiras livres no estado do Pará



Talinum fruticosum e *T. paniculatum*

Fonte: Nuno Madeira

Brasileiro et al. (2010), estudando *T. fruticosum* (= *T. triangulare*), observaram que a oscilação de temperatura diurna e noturna (20 e 30°C, respectivamente) foram benéficas, aumentando significativamente a germinação quando comparado à temperaturas constantes de 20, 25 e 30°C.

Zhao et al. (2009) realizaram estudos na região de Sichuan, na China, sobre a propagação via cultura de tecidos, concluindo ser uma técnica viável na propagação em larga escala de *T. paniculatum*, com sobrevivência de explantes maior que 90%. Apesar de sua extrema rusticidade nas condições climáticas brasileiras, em especial na região Norte, essa técnica pode vir a ser interessante para épocas em que se observa dormência de sementes, por frio ou por seca.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Em locais com estação seca bem definida, a exemplo do norte de Minas Gerais, Bahia, Goiás e Tocantins, é conhecido que, logo após as primeiras chuvas (setembro a novembro), ocorre a brotação das plantas a partir das raízes pivotantes, que armazenam reservas durante o período seco (Madeira et al., 2013).



FIGURA 4 - Cultivo de *Talinum fruticosum* e *T. paniculatum* em canteiros. A) Plantas folhosas em ponto de colheita; B) Cultivo em canteiros, com irrigação por aspersão. Fonte: Nuno Madeira

Brasileiro et al. (2015) estudaram o efeito do ponto de colheita (30 e 60 dias) e a estação do ano (verão e inverno) na concentração de polifenóis, observando níveis elevados na semeadura de inverno e na colheita aos 30 dias. A atividade antioxidante variou significativamente entre as épocas de plantio e colheita de plantas, chegando a 57% nos extratos das plantas produzidas no inverno e colhidas aos 30 dias após a semeadura.

Reis (2015) cita o extrato da folha e as frações hexânica e acetato-etílica provenientes de *T. paniculatum* como potencial fonte de compostos antimicrobianos, especialmente a fração hexânica, por ter apresentado bom índice de seletividade ($IS = CC_{90}/MIC$), 17,72 contra *Candida albicans* e *Micrococcus luteus* e baixa toxicidade sobre células BHK-21.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Devido à sua impressionante rusticidade e vigor, *Talinum paniculatum* e *T. fruticosum* apresentam-se bastante disseminadas pelo Brasil, de Norte a Sul, sempre em solos bem drenados, sendo inclusive consideradas plantas infestantes em lavouras e quintais (Kissmann; Groth, 1999). Desta forma, espera-se a ocorrência de populações, de ambas espécies, também em Unidades de Conservação da Região Norte.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Espera-se uma inserção cada vez maior do cariru na dieta alimentar brasileira, principalmente em regiões de clima quente, onde as hortaliças convencionais folhosas, exóticas e originárias de clima temperado, a exemplo de alface e repolho, apresentam limitações climáticas. Certamente, um trabalho de promoção do uso dessas espécies, como é o caso da iniciativa Plantas para o Futuro, trará contribuições para estimular e consolidar seu consumo.



Talinum fruticosum e *T. paniculatum*

Atualmente no Brasil são praticamente inexistentes trabalhos acerca de práticas culturais, manejo, recomendações técnicas para o cultivo de cariru e da língua-de-vaca. Desta forma, recomenda-se aprofundar os estudos a fim de se obter informações agronômicas básicas, de forma a permitir o cultivo dessas espécies com o mínimo de eficiência e qualidade que o mercado de hortaliças folhosas exige.

Vislumbra-se a pertinência e a oportunidade de realizar um trabalho de seleção de populações com maior potencial produtivo, buscando folhas maiores e mais tenras e florescimento mais tardio para regiões menos quentes, possivelmente associado a melhores características nutricionais, que pode contribuir para proporcionar maior inserção destas espécies no mercado.

REFERÊNCIAS

AGRA, M.F.; SILVA, K.N.; BASÍLIO, I.J.L.D.; FRANÇA, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 18(3), 472-508, 2008.

AMALU, U.C.; OKO, B.D.F. Response of Waterleaf Vegetable (*Talinum Triangulare* Jacq.) to nitrogen and organic fertilizer. 2001. **Global Journal of Pure and Applied Sciences**. 7(1), 7-12, 2001.

ANDARWULAN, N.; BATARI, R.; SANDRASARI, D. A.; BOLLING, B.; WIJAYA, H. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. **Food Chemistry**, 121(4), 1231-1235, 2010.

BRASIL. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa /ACS, 2010. 92 p.

BRASILEIRO, B.G.; DIAS, D.C.F.S.; CASALI, V.W.D.; BHERING, M.C.; CECON, P.R. Effects of temperature and pre-germinative treatments on seed germination of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd (Portulacaceae). **Rev. Bras. Sementes**, 32(4), 2010.

BRASILEIRO, B.G.; LEITE, J.P.V.; CASALI, V.W.D.; PIZZILOLO, V.R.; COELHO, O.G.L. The influence of planting and harvesting times on the total phenolic content and antioxidant activity of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. **Acta Sci. Agron.**, 37(2), 2015.

CARVALHO, R.D.S. Caracterização química e avaliação de folhas de *Talinum Patens* Wand. como complemento alimentar. 2009. Dissertação (Doutorado em química) – Departamento de Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

COELHO, A.A.O.; GIULIETTI, A.M. Flora da Bahia: Portulacaceae. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 6(3), 182-193, 2006.

FASUYI, A.O. Bio-nutritional evaluations of three tropical leaf vegetables *Telfairia occidentalis*, *Amaranthus cruentus* and *Talinum triangulare* as sole dietary protein sources in rat assay. **Food Chemistry**, 103(3), 757-765, 2007.

FAWUSI, M.O.A. Germination of *Talinum triangulare* L. seeds as affected by various chemical and physical treatments. **Annals of Botany**, 44, 617-622, 1979.

FLORA DE MORRO DO CHAPÉU. Orgs.: FRANÇA, F.; MELO, E.; SOUZA, I.; PUGLIESI, L. Feira de Santana: Univ. Est. Feira de Santana, 2013. 238p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcio_Martins3/publication/282647166_Krameriaceae/links/56152abc08aed47facefb654/Krameriaceae.pdf

FLORA DE SANTA CATARINA. *Talinum paniculatum* (Erva-gorda). Disponível em: <https://sites.google.com/site/biodiversidadecatarinense/plantae/magnoliophyta/portulacaceae/talinum-paniculatum-erva-gorda>. Acesso em nov/2014.

HASSEMER, G. **Talinaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24347>>. Acesso em: 09 Mai. 2019a.

HASSEMER, G. **Talinaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB20629>>. Acesso em: 09 Mai. 2019b.

HONGYAN, W.; QUNCE, H. The Research in potential value of *Talinum paniculatum*. **Chinese Agricultural Science Bulletin**, 4, S649, 2004.

IMOH, E. U.; JULIA, O. M. Nutrient requirement for the growth of water leaf (*Talinum triangulare*) in Uyo Metropolis, Nigeria. **The Environment**, 21(3), 153-159, 2000.

KINUPP, V. F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, 28(4), 846-857, 2008.

- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 2014
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf Brasileira, 1999. v.2, 798p.
- LIANG, D.; ZHOU, Q.; GONG, W.; WANG, Y.; NIE, Z.; HE, H.; LI, J.; WU, J.; WU, C.; ZHANG, J. Studies on the antioxidant and hepatoprotective activities of polysaccharides from *Talinum triangulare*. **Journal of ethnopharmacology**, 136(1), 316-321, 2011.
- MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155p.
- MANHÃES, L.R.T.; MARQUES, M.M.; Sabaa-Srur, A.U.O. 2008. Composição química e do conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum* Jacq.). **Acta Amazônica**, 38(2), 307-310, 2008.
- MENSAH, J.K., OKOLI, R.I.; OHAJU-OBODO, J.O.; EIFEDIYI, K. Phytochemical, nutritional and medical properties of some leafy vegetables consumed by Edo people of Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, 7(14), 2304-2309, 2008.
- NYA, E.J.; OKORIE, N.U.; EKA, M.J. An economic analysis of *Talinum triangulare* (Jacq) production/farming in Southern Nigeria. **Trends in Agricultural Economics**, 3(2), 79-93, 2010.
- PEREIRA, O.L.; BARRETO, R.W.; BEZERRA, J.L. *Cercospora talini* em *Talinum patens* no Brasil. **Fitopatol. Bras.**, 28(2), 2003.
- RAMOS, M.P.O. **Estudo Fitoquímico das partes aéreas de *Talinum patens* e avaliação das atividades antinoceptiva e antiinflamatória dos extratos hexânicos e acetato etílico das folhas**. 2003. Dissertação (Mestrado). Departamento de Química, ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais.
- REIS, L.F.C.; CERDEIRA, C.D.; DE PAULA, B.F.; SILVA, J.J.; COELHO, L.F.L.; SILVA, M.A.; MARQUES, V.B.B.; CHAVASCO, J.K.; SILVA, G.A. Chemical Characterization and evaluation of antibacterial, antifungal antimycobacterial, and cytotoxic activities of *Talinum paniculatum*. **Rev. Inst. Med. Trop.**, 57(5), 2015.
- RONDINA, R.V.D, BANDONI, A.L., COUSSIO, J.D. Especies medicinales argentinas con potencial actividad analgésica. **Dominguezia**, 24(1), 47-69, 2008.
- ROSA, S.G.T.; FERREIRA, A.G. Germinação de sementes de espécies medicinais do Rio Grande do Sul: *Bromelia antiacantha* Bert., *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbride e *Talinum patens* (Jacq.) Willdenow. **Acta Bot. Bras**, 12(3), 1998.
- SHUYING, F.; CAIJUN, W.; HONGHAI, C.; BIJUN, Y. A study on germination of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. **Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis**, 25(3), 356-358, 2003.
- VALERIO, R.; RAMÍREZ, N. Depresión exogámica y biología reproductiva de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertner (Portulacaceae). **Acta Botánica Venezolana**, 26(2), 111-124, 2003.
- ZHAO, J.; MA, L.; LIU, X.; WU, H.L. 2009. Induction of calluses and establishment of plantlet rapid propagation in *Talinum paniculatum*. **Journal of Southwest University of Science and Technology**, 1, 019.

Theobroma grandiflorum

Cupuaçu

RAFAEL MOYSÉS ALVES¹, JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO¹, WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO¹, SAULO FABRÍCIO DA SILVA CHAVES²

FAMÍLIA: Malvaceae.

ESPÉCIE: *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.

SINONÍMIA: *Bubroma grandiflorum* Willd. ex Spreng.; *Guazuma grandiflora* (Willd. ex Spreng.) G. Don; *Theobroma macranthum* Bernoulli e *Theobroma silvestre* Spruce ex K. Schum. (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: O nome do fruto, cupuaçu, vem do Tupy (kupu = que parece com o cacau + uasu = grande). Entretanto, dependendo do local onde é produzido, possui rica sinonímia. Por exemplo, na maioria dos estados da Amazônia também é conhecido como cupu; no Maranhão como pupu ou pupuaçu; cacau-cupuaçu na Bahia; na região de Iquitos, no Peru, como cupuazur; bacau na Colômbia; cacau blanco no México, Costa Rica e Panamá; cupuassu na Inglaterra; patas no México; lupu no Suriname (Cuatrecasas, 1964; Clement; Venturieri, 1990; Cavalcante, 1996). Com relação ao nome científico *Theobroma* significa "manjar dos deuses" e *grandiflorum* "flores grandes".

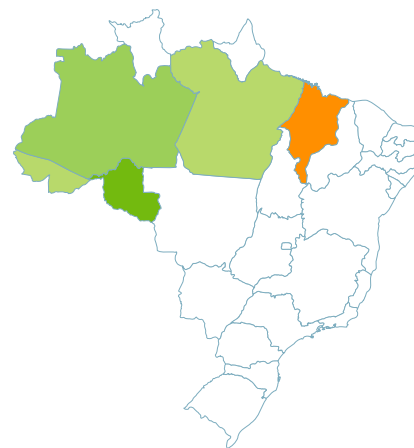
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: O cupuaçuzeiro, em condições naturais, é árvore retilínea, podendo atingir mais de 30m de altura e perímetro de tronco superior a 100cm (Figura 1). Apresenta copa de formato variável, normalmente irregular e pouco espessa, com tronco de coloração acinzentada com manchas brancas. As folhas são simples, alternas, curto pecioladas, com lâmina verde mais ou menos brilhante, ápice acuminado, borda lisa e base obtusa. Há ocorrência de tricomas estrelados nas faces abaxial e adaxial. Os estômatos se concentram na face abaxial das folhas (Ferreira et al., 2006). Em áreas cultivadas, a altura varia de 6 a 10m. Porém, para facilitar o controle fitossanitário das plantas e a coleta de frutos, recomenda-se a poda de condução após o lançamento do segundo fluxo, para forçar a emissão de ramos secundários e, com isso, reduzir a altura da planta (Alves, 2005). As inflorescências são cimulosas, axilares ou ramifloras, com três a cinco flores. As flores são hermafroditas (Figura 2), actinomorfas, heteroclamídeas e hipógenas. Apresentam três brácteas no ápice do pedicelo, estreitamente lineares, tomentosas, com 3-4mm de comprimento; pedúnculos espessos, sem bractéolas, de 15-20mm de comprimento; sépalas penta-valvares, espessas, carnosas, ovado-oblongas, subagudas, 14-15mm de comprimento,

¹ Eng. Agrônomo(a). Embrapa Amazônia Oriental

² Graduando em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia

6-8mm de largura, 1,5mm de espessura, unidas no terço inferior; corola com cinco pétalas, mais raramente quatro ou seis, cada pétala com base em forma de cógula e porção terminal laminar, subtrapezoidal ou suborbicular, ligada à cógula por uma porção estreitada em forma de calha, mais comumente de cor roxo-escuro (Prance; Silva, 1975; Neves et al., 1993; Cavalcante, 2010); também apresentam cinco estaminóides estéreis petalóides, triangular-lingüiformes, vermelho-escuros, independente da cor das pétalas; androceu com dois verticilos de estames localizados no interior da cógula; ovário súpero, pentalocular, cada lóculo com cerca de 10 óvulos. Os óvulos são anátropos e o estilete filiforme (Venturieri, 2011). O fruto é do tipo baga drupácea oblonga (Figura 3), elipsóide ou oboval, com as extremidades obtusas ou arredondadas, que cai da árvore quando maduro, após quatro a quatro meses e meio desde a polinização (Souza, 2007; Fraire-Filho et al., 2009). O epicarpo é lenhoso recoberto de pelos ferrugíneos que, quando raspado, expõe uma camada clorofilada. O mesocarpo é esponjoso e pouco resistente. O endocarpo (parte comestível) tem coloração branco-amarelada, de sabor ácido e odor agradável, e recobre as sementes. Estas apresentam-se em número variável, de 15 a 50, em média 32 por fruto, com 2,5cm de largura e 0,9cm de espessura. Apresentam-se superpostas em torno da placenta e longitudinalmente dispostas em relação ao comprimento do fruto (Calzavara et al., 1984; Venturieri, 1993; Souza et al., 1996; Carvalho, 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O gênero *Theobroma*, tipicamente neotropical, contém 22 espécies, e encontra-se distribuído nas florestas tropicais úmidas do hemisfério ocidental, entre as latitudes 18° Norte e 15° Sul, estendendo-se do México ao Sul da floresta amazônica. Segundo Cuatrecasas (1964) este gênero é composto por seis seções: *Andropetalum*, *Glossopetalum*, *Oreanthes*, *Rhytidocarpus*, *Telmatocarpus* e *Theobroma*. Todas essas seções ocorrem na Amazônia, exceto a seção *Andropetalum* encontrada apenas na Costa Rica. O cupuaçuzeiro está enquadrado na seção *Glossopetalum*, a qual engloba 12 das 22 espécies do gênero (Cuatrecasas, 1964).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

No Brasil, *Theobroma grandiflorum* ocorre na Região Norte, nos estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia e no Nordeste (Maranhão) (Flora do Brasil, 2018; Colli-Silva; Pirani, 2020) (Mapa 1).

A distribuição geográfica do cupuaçuzeiro originalmente restringia-se às áreas de floresta nativa ao sul do rio Amazonas, oeste do rio Tapajós, incluindo o sul e sudeste do Estado do Pará e a região pré-amazônica do estado do Maranhão (Alves, 2013). Esta região foi considerada por Cuatrecasas (1964) como o centro de origem da espécie. Trata-se de uma espécie pré-colombiana que, possivelmente, foi disseminada, de seu centro de origem, para todos os estados da região Norte, por meio da intensa movimentação das nações indígenas no interior da Amazônia (Clement, 1999; Cavalcante, 1996).

Atualmente essas populações estão restritas às áreas de floresta preservada, em parques e reservas indígenas, bem como em áreas de reserva legal de propriedades particulares do Sul e Sudeste Paraense. Saber atualmente se uma população é espontânea ou sub-espontânea não é tarefa fácil. A densidade das plantas pode ser um indicativo do tipo de ocorrência. As árvores, em sua área de ocorrência natural, a exemplo da maioria das espécies arbóreas amazônicas, são encontradas em baixa densidade. Homma et al. (2001; 2014) estimaram que a densidade do cupuaçuzeiro na região de Marabá, onde a concentração de cupuaçuzeiro era relativamente alta, ficava em duas árvores por hectare, podendo chegar até 3,75 plantas por hectare. Esta fruteira tem sido cultivada, em todos os estados do Norte do país e, em pequena escala, em vários estados brasileiros, caso da Bahia, São Paulo, Paraná entre outros, além de outros países americanos, como a Guiana, Martinica, Equador, São Tomé, Trinidad, Gana e Costa Rica (Venturieri; Aguiar, 1988).

HÁBITAT: O cupuaçuzeiro ocorre em solos de terra firme e várzea alta, ocupando o estrato de sub-dossel da floresta. Foi encontrado também em condições de baixios, associado ao açazeiro. O clima nas áreas de ocorrência natural do cupuaçuzeiro é quente e úmido, com temperatura média anual variando de 21,6 a 27,5°C; umidade relativa média anual de 77% a 88% e pluviosidade média anual de 1.900mm a 3.100mm (Diniz et al., 1984). Entretanto, o cultivo tem se estendido à diferentes tipos de solo e clima, o que muitas vezes contribui para dificuldades de implantação, podendo até mesmo inviabilizá-la, com perdas de mudas que desfalcarão os talhões. Alves et al. (1999) reportam uma metodologia para contornar os problemas de implantação

de cultivos em áreas com distribuição irregular de chuvas. Consiste, basicamente, no uso de materiais de plantação selecionados no próprio local e, portanto, já adaptadas a essas condições, e o emprego de linhas de plantio dentro de capoeiras (sistema cabruco). Apesar de divergências iniciais, hoje há consenso de que o cupuaçuzeiro, para produzir na capacidade máxima, necessita de sombreamento parcial na fase inicial de estabelecimento de campo. Contudo, esse sombreamento deve ir sendo paulatinamente retirado até ser praticamente eliminado após a estabilização da produção (em torno do 8º ano). Entretanto a utilização desse sistema de condução oferece riscos em plantações estabelecidas em



FIGURA 1 - Planta de *Theobroma grandiflorum* em cultivo. Fonte: Julcécia Camillo

locais com prolongados períodos de déficit hídrico. Pois assim que as chuvas voltam, ou quando são realizadas irrigações muito abundantes, ocorre uma rápida absorção de água, provocando um aumento da pressão interna do fruto e, como a casca não é elástica, provoca rachaduras favorecendo a penetração de fungos saprofitos. A utilização de cobertura morta ou irrigações suplementares durante esse período, constituem formas de minimizar o problema (Carvalho et al., 1999).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O principal produto obtido do fruto do cupuaçuzeiro é a polpa (Figura 4), uma mucilagem que envolve as sementes. Vários produtos são fabricados a partir da polpa, a exemplo de sucos, sorvetes, cremes, bombons, doces, licores e compotas (Oliveira; Genovese, 2013; Pugliese et al., 2013).

As sementes (Figura 5) possuem aproximadamente 62% do seu peso seco constituído de uma fina gordura, de fácil digestibilidade composta principalmente por ácidos oléico e esteárico, da qual pode ser obtido um produto muito similar ao chocolate oriundo do cacaueteiro. Esta gordura apresenta, em média, alto ponto de fusão (32,5°C) e baixo nível de ácidos graxos livres (0,9%) (Teixeira, 2014). As sementes deverão se tornar no futuro o fator de viabilidade da cultura. Aproveitadas atualmente apenas para extração de óleo pela indústria de cosméticos, as amêndoas poderão ser utilizadas no futuro para a fabricação do cupulate, produto semelhante ao chocolate. A tecnologia já foi disponibilizada pela Embrapa Amazônia Oriental (Nazaré et al., 1990). O entrave para a indústria reside na indisponibilidade de uma máquina para executar a descortificação das amêndoas, bem como o aprimoramento dos processos tecnológicos, que vão da fermentação das amêndoas até a obtenção do cupulate.

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: A produção média de cupuaçuzeiros nativos é de 25 frutos/planta. Nas áreas nativas, entretanto, estima-se uma perda de 10% dos frutos, decorrente de rachaduras provocadas pela queda dos frutos da árvore e ainda, pela presença de animais silvestres, como os macacos, por exemplo, que derrubam flores e frutos imaturos, além de roedores que se alimentam de frutos caídos ao solo (Homma et al., 2014). Em condições de cultivo a variação de produção entre plantas é bastante pronunciada, devido a desuniformidade do material de plantação, além de variações nas condições climáticas e de cultivo. Estima-se em 12 frutos/árvore a produtividade média dos cultivos no quinto ano (Calzavara et al., 1984). Os materiais lançados recentemente pela Embrapa Amazônia Oriental possuem produtividade média superior, com 14 frutos/árvore para as cultivares BRS Manacapuru, BRS Belém, BRS Coari e BRS Codajás (Cruz; Alves, 2002); e 18 frutos/árvore para a cultivar BRS Carimbó (Alves; Ferreira, 2012). Contudo, não são observadas as perdas reportadas para as condições silvestres, devido ao porte baixo das árvores e a colheita sistemática dos frutos. Entretanto, secas prolongadas e ataques da doença vassoura-de-bruxa, cujo agente etiológico é o fungo *Moniliophthora perniciosa*, respondem por mais de 20% das perdas de safra.

Frutos maduros são facilmente reconhecidos em razão do aroma agradável que exalam (Souza et al., 1996). Após caírem ao solo (normalmente à noite) os frutos devem ser imediatamente recolhidos, e se mantidos a temperatura ambiente, conservam boas características organolépticas por cinco dias. A polpa pode ser mantida congelada por sete meses, sem perda de qualidade (Miranda, 1989). A desidratação da polpa, outra opção de conservação, consegue manter as características físico-químicas intactas por 90 dias (Moreira et al., 2011).

FIGURA 2 - Detalhes de flor de *Theobroma grandiflorum*

Fonte: Felipe Santos da Rosa

Em geral as plantações de cupuaçuzeiro são realizadas em pequenos módulos e apresentam baixa produtividade, decorrente do emprego de material de plantação não selecionado, com alta variabilidade e susceptibilidade as doenças (Alves et al., 2009). Dentre as enfermidades que ocorrem no cupuaçuzeiro, a vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora é a mais importante e, quando não controlada, pode inviabilizar as plantações (Figura 6). Provoca decréscimo vertiginoso do rendimento dos plantios, semelhante ao que ocorreu na Bahia com o cacauzeiro frente a essa mesma doença (Pereira et al., 1996). Vale considerar também, que a Região Amazônica é o centro de origem do cupuaçuzeiro e os patógenos coevoluíram com a espécie, promovendo o aparecimento de ampla variabilidade, trazendo como consequências o risco de quebra de resistência dos materiais lançados pelos institutos de pesquisa, como já aconteceu, recentemente, com a seringueira e cacauzeiro (Kalil Filho; Junqueira, 1989; Pinto; Pires, 1998).

Além do mais, a região apresenta clima sempre úmido e temperaturas elevadas, condições favoráveis a ocorrência de pragas e doenças. Esses fatores, atuando sistematicamente, promovem uma oferta irregular de frutos ao longo dos anos, gerando, ao setor industrial, incertezas quanto à aquisição da matéria prima.

PARTES USADAS: A polpa dos frutos como alimento e as sementes torradas para a produção de manteiga que é a base do cupulate.

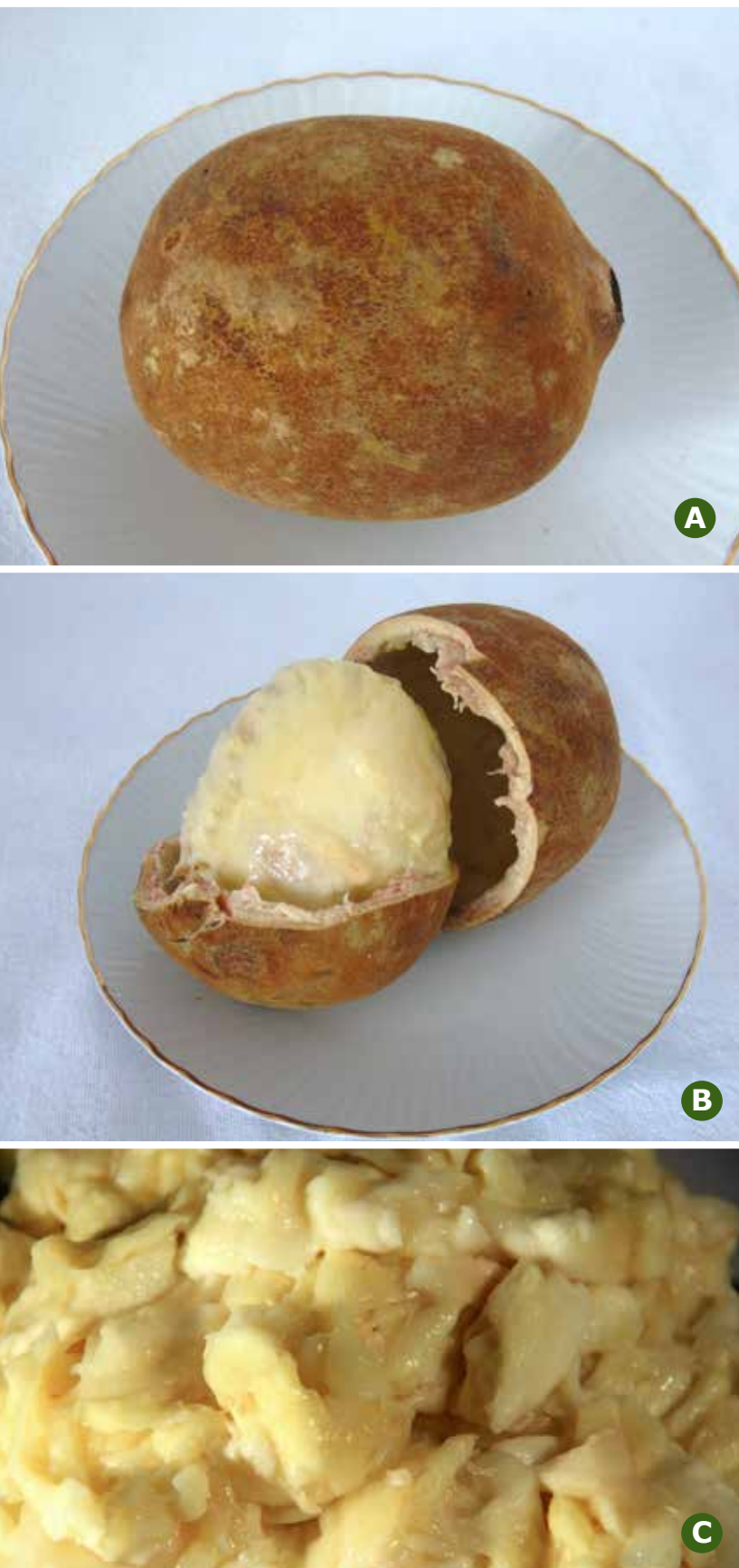
FIGURA 3 - Detalhes de frutos de *Theobroma grandiflorum*
Theobroma grandiflorum

Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Theobroma grandiflorum, até pouco tempo, pertenceu a família Sterculiaceae e atualmente está classificado dentro da família Malvaceae (APG IV, 2016). Assim como todas as espécies do gênero *Theobroma*, esta espécie também é diplóide e apresenta $2n=20$ cromossomos (Martini, 2008). Moraes et al. (1994) reportam que o cupuaçuzeiro sem sementes (mamau), coletado no município de Cametá, estado do Pará, é triplóide com 30 cromossomos, possivelmente decorrente de mutação natural. Esse clone, apesar do elevado rendimento de polpa, superior a 60%, apresenta como desvantagem a susceptibilidade à vassoura-de-bruxa e baixa produtividade (Müller; Carvalho, 1997). Outra matriz, cujos frutos apresentavam número reduzido de sementes, foi coletada em Manacapuru, estado do Amazonas (Lima; Costa, 1991), porém não é conhecido ainda o nível de ploidia. Segundo Moraes et al. (1994), a descoberta na natureza de indivíduos triplóides viáveis abre a possibilidade de obtenção de triplóides artificiais, com grande interesse mercadológico, através de cruzamento entre diplóides e tetraplóides estes últimos obtidos por intermédio de indivíduos diplóides, teriam o número de cromossomo duplicados através de agentes mutagênicos.

Segundo Venturieri et al. (1997), o cupuaçuzeiro é tido como espécie obrigatoriamente alógama, auto-incompatível, com flores hermafroditas, cuja fecundação ocorre, além do estigma, ao longo do estilete, semelhante ao milho. Segundo Souza (2007), o pico de floração do cupuaçuzeiro ocorre no período de estiagem na região amazônica, que corresponde aos meses de julho à setembro. No entanto, praticamente durante todos os meses do ano é possível encontrar pequenas quantidades de flores em algumas plantas (Alves et al., 1997). Essas flores,



produzidas fora do período normal de floração, raramente levam à formação de frutos, especialmente quando são produzidas na época chuvosa, haja vista que nessa situação ocorre perda de grãos de pólen pela ação das chuvas e ainda em decorrência da presença e do desempenho dos polinizadores, que nessa condição tem sua efetividade comprometida.

O cupuaçuzeiro apresenta grande investimento em flores, porém com baixo vingamento de frutos. Apenas 0,16% a 1,08% das flores transformam-se em frutos maduros (Falcão; Lleras, 1983). Alguns genótipos apresentam maior taxa de conversão de flores em frutos (Alves et al., 1997). A primeira condição para que uma flor atinja o estágio de fruto maduro é que durante a polinização seja depositado nos cinco estiloides, número superior a 400 grãos de pólen compatíveis com o progenitor feminino. Em condições de polinização natural, somente cerca de 2% das flores recebem quantidade superior a 60 grãos de pólen. Obviamente, essa característica, por si só, já se constitui em fator que contribui bastante para a baixa relação flor/fruto maduro, haja vista que para uma flor polinizada com 60 grãos de pólen, a probabilidade que se transforme em fruto é de apenas 20% (Venturieri, 1994).

As flores apresentam barreiras físicas que isolam o estigma das anteras, além de um complexo sistema de auto-incompatibilidade (Venturieri, 1993; Venturieri; Ribeiro Filho, 1995). As flores de cupuaçuzeiro são

FIGURA 4 - Frutos e polpa de cupuaçu. A) Fruto inteiro; B) Fruto partido, expondo polpa e sementes; C) Polpa. Fonte: Julcéia Camillo (A, B) e Ronaldo Rosa (C)

visitadas por muitas espécies de insetos como abelhas e formigas, o que tem tornado difícil distinguir entre polinizadores, predadores e pilhadores de pólen. Falcão e Lleras (1983) concluíram que, para a região de Manaus, AM, não havia um polinizador específico e que várias espécies de abelhas deveriam ser as responsáveis pela polinização. Entretanto, Venturieri (1993) reportou que as abelhas sem ferrão (*Plebeia minima*, *Trigonisca* sp. e *Ptilotrigona lurida*), seriam os prováveis polinizadores. A espécie *Plebeia minima* tem frequência de visitas muito baixa, sendo encontrada nos pomares no período de 07h30min às 10h30min horas e das 15h30min às 18h00min (Maués et al., 1996). Venturieri et al. (1997) concluíram ainda que sete espécies de besouros (família Chrysomelidae: subfamília Eumolpinae) deveriam ser consideradas os polinizadores efetivos do cupuaçuzeiro. Em razão das flores não apresentarem nectários, acredita-se que a presença abundante de pólen e exalação de odor sejam os componentes utilizados para atrair os insetos polinizadores (Neves et al., 1993; Venturieri, 1994).

Embora a antese possa ocorrer em qualquer horário, verifica-se maior frequência entre 16h00min e 18h00min horas, quando mais de 70% das flores manifestam o evento. O estigma permanece receptível até as 10h00min horas do dia seguinte. As flores que não são polinizadas sofrem abscisão 41h00min a 60h00min horas após a antese (Venturieri, 1994). A viabilidade dos grãos pólen normalmente é alta, superior a 95%.

Os frutos apresentam características físicas e químicas bastantes variáveis. Ribeiro et al. (1992) encontraram uma variação para peso de fruto entre 0,88 a 1,66kg, enquanto que Carvalho (2004) ressalta que o peso do fruto pode variar entre 0,7 e 3,0kg. Segundo Alves e Ferreira (2012), o rendimento da polpa e das semente é, em média, 38 e 13%, respectivamente do peso total do fruto. Os valores de Brix variam entre 10,9 a 13,4% (Gonçalves et al., 2013). A polpa possui elevado teor de vitamina C (média de 10,5mg/100g de polpa), flavonoides, proteínas e traços de diversos minerais, que tornam o cupuaçuzeiro relativamente superior à maioria das outras fruteiras amazônicas. A acidez natural e a pectina favorecem a fabricação de néctares, geléias e outros doces pastosos. Essa acidez é suficiente para manter a qualidade do néctar durante o armazenamento (Barbosa et al., 1978; Chaar, 1980). Nas sementes foram encontrados altos índices de gordura e de proteína. Venturieri (1993) e Carvalho et al. (1999) relataram estudos comparativos entre diferentes autores que realçam a diversidade dos resultados disponíveis, decorrentes de características intrínsecas dos materiais e da falta de padronização das metodologias de avaliação e análise.

O cupuaçuzeiro é fruteira precoce, uma vez que a produção de frutos tem início no terceiro ano (Figura 7). Entretanto, a produção é bastante irregular, com grande variação entre plantas, sendo, também, muito afetada pelas condições ambientais. Venturieri (2011) atribui a irregularidade da produção à dois principais fatores: a falta de polinizadores e a instabilidade na produção de flores, pois, se em um ano ela produz mais flores, há um tendência de que esta produção diminua no ano seguinte, e volte a aumentar no outro ano.

A dispersão da espécie é efetuada, prioritariamente, por zoocoria, por meio de macacos (*Cebus apella*), que quebram os frutos nos galhos para retirar as sementes envolvidas com a polpa. Roedores como as cotias (*Dasyprocta* spp.) comem as sementes e, eventu-

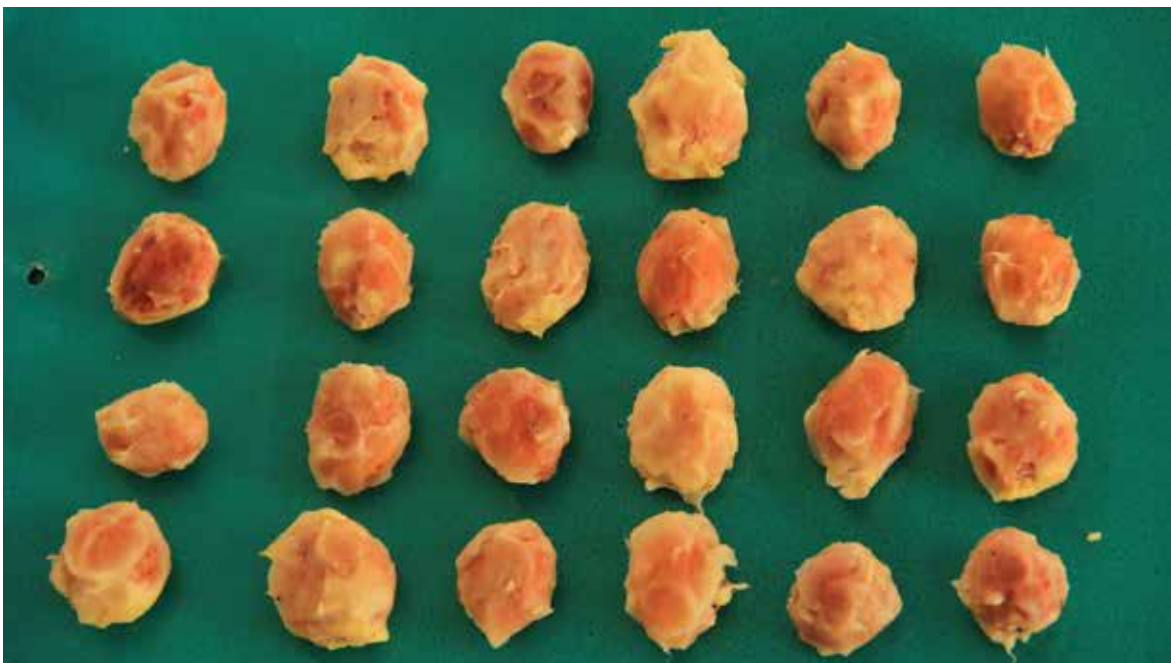
almente, escondem/enterram algumas, além de outros animais a exemplo da paca (*Agouti paca*), que apesar de se alimentar dos frutos, aparentemente não “estocam” sementes (Smith et al., 1992; Homma et al., 2001).

Vale considerar ainda que a própria altura das árvores, muitas vezes superior a 30m, facilita a dispersão das sementes por autocoria, pois um porcentual significativo de frutos quando caem ao solo se rompem, liberando as sementes. Entretanto, normalmente não são observadas plântulas na circunvizinhança da planta matriz, possivelmente porque a herbivoria é mais intensa nessa região. Fruto rachado, por outro lado, é um dos fatores que contribuem para o baixo rendimento econômico a partir do extrativismo de frutos dessa espécie (Homma et al., 2001).

Contudo, conforme reportado por Clement (1999) o grande agente dispersor da espécie tem sido o próprio homem, que em razão de ser uma das fruteiras preferidas pelos índios que, de hábito nômade, levavam as sementes de uma aldeia a outra, sendo assim disseminada para todos os estados da região Norte. Devido ao intenso movimento das nações indígenas o cupuaçuzeiro foi levado ao longo da calha do rio Amazonas e seus tributários, chegando a países limítrofes do Brasil, caso do Peru e da Colômbia (Smith et al., 1992).

PROPAGAÇÃO: O cupuaçuzeiro pode ser propagado por sementes ou por enxertia. A propagação por sementes é o processo de uso mais corrente, porém tem como grande limitação o fato de que as plantas, assim propagadas, apresentam grandes variações, devido ser uma espécie de polinização cruzada. Já a enxertia é indicada quando se deseja propagar matrizes que apresentam características desejáveis: elevado rendimento de polpa, boa produtividade e tolerância a pragas e doenças, entre outras.

FIGURA 5 - Sementes de cupuaçu



Fonte: Ronaldo Rosa

Propagação sexuada: No processo de produção de mudas por via sexuada a primeira etapa consiste na extração e beneficiamento das sementes. A polpa pode ser removida por processo manual, com tesoura ou mecânico, com máquina despulpadora. No transporte das sementes, a estratificação em substrato úmido, constituído de serragem curtida ou vermiculita, é o método recomendado, para que não haja comprometimento da capacidade de germinação. A participação relativa das sementes na composição do fruto varia em função do genótipo. Em média, representam 15,0% do peso do fruto (Tabela 1).

TABELA 1 - Peso de fruto e rendimentos percentuais de casca, polpa, sementes e restos placentários de frutos de quatro clones de cupuaçuzeiro

Clone	Peso do fruto (g)	Casca (%)	Polpa (%)	Sementes (%)	Resto placentário (%)
Coari	1.491	53,0	33,5	11,9	1,6
Codajás	1.297	48,4	35,7	14,3	1,6
Manacapuru	1.420	44,5	36,2	17,3	2,0
Belém	742	48,7	32,6	16,7	2,0
Média	1.238	48,7	34,5	15,0	1,8

Fonte: Alves e Cruz (2003)

Para sementes recém extraídas e semeadas logo após o processo de extração, a germinação é rápida e uniforme, iniciando-se a emergência das plântulas 13 dias após a semeadura, atingindo o patamar de germinação no 25º dia, ocasião em que a porcentagem de sementes germinadas atinge valor próximo a 100% (Müller; Carvalho, 1997).

O grau de umidade das sementes é um fator crítico para a germinação, pois as sementes de cupuaçu apresentam comportamento recalcitrante no armazenamento, ou seja, não suportam secagem, perdendo completamente a capacidade de germinação quando a umidade é reduzida para valores abaixo de 17%. Apresentam, também, sensibilidade às temperaturas baixas. Normalmente quando expostas a temperaturas inferiores a 15°C há comprometimento da capacidade de germinação. A sensibilidade ao frio é tão pronunciada que sementes expostas durante seis horas à temperatura de 5°C perdem completamente a viabilidade. A temperatura ótima para germinação situa-se entre 25 e 30°C (Garcia, 1994).

A semeadura pode ser efetuada em sementeiras, com posterior repicagem para sacos plásticos. Um bom substrato pode ser obtido com a mistura de areia e pó de serragem, na proporção volumétrica de 1:1. O substrato é colocado na sementeira, que deve ter profundidade em torno de 20cm. Após a distribuição das sementes no leito de semeadura estas devem ser recobertas com uma camada de cerca de 2cm do mesmo substrato. A repicagem das plântulas deve ser, preferencialmente, efetuada antes da abertura do primeiro par de folhas, ou seja, no ponto popularmente denominado de "ponto palito" (Figura 8).

As plântulas são repicadas para sacos plásticos arrumados no viveiro. O tamanho do recipiente para formação das mudas é importante para que a mesma apresente bom crescimento e sem riscos de envelhecimento do sistema radicular. Recomenda-se sacos plásticos

sanfonados, de cor preta, com 18cm de largura e 35cm de altura. Recipientes menores retardam o crescimento das mudas (Dantas et al., 1996) e provocam enovelamento do sistema radicular.

A semeadura direta em sacos plásticos é indicada quando se utiliza sementes pré-germinadas ou com germinação superior a 90%. O substrato básico para enchimento desses recipientes é constituído de 60% de solo, 20% de esterco e 20% de pó de serragem. É imprescindível que o esterco esteja devidamente fermentado e que seja utilizado pó de serragem que tenha ficado exposto ao sol e à chuva por, pelo menos, três meses.

Propagação assexuada: Tem por objetivo fundamental a reprodução integral de genótipos de plantas que apresentam características superiores, tais como: alta produtividade, resistência à vassoura-de-bruxa e outras doenças, safras mais longas e características agroindustriais superiores do fruto. A redução do período de juvenilidade da planta não se constitui em objetivo da propagação assexuada, haja vista que o cupuaçuzeiro, mesmo quando propagado por sementes, tem característica de precocidade, iniciando a produção de frutos dois anos e meio a três anos após o plantio no local definitivo.

Um aspecto que deve ser considerado na implantação de pomares de cupuaçuzeiro, com mudas propagadas por via assexuada, é que jamais se podem estabelecer pomares com um só clone, em decorrência da autoincompatibilidade genética, que impede a autofertilização. Assim sendo, para que pomares sejam estabelecidos com plantas propagadas assexuadamente, há necessidade de determinar, previamente, se os genótipos a serem multiplicados apresentam elevado grau de compatibilidade entre si. Além disso, é necessário que haja perfeita sincronia no período de floração dos diferentes genótipos, e que os mesmos sejam distribuídos no campo de tal forma que plantas de um mesmo clone não sejam dispostos uma ao lado da outra (Alves et al., 1997).

No cupuaçuzeiro a propagação assexuada é realizada, basicamente, por meio da enxertia, visto que, tanto a estaquia como a micropropagação carecem de pesquisas mais aprofundadas para se tornarem exequíveis no sistema de produção. Na sequência serão descritos brevemente os métodos:

A) Propagação por enxertia: A enxertia pode ser feita pelos métodos de gemas ou escudo e garfagem no topo em fenda cheia, ambas apresentam boa porcentagem de enxertos pegos (Addison; Tavares, 1952; Müller et al., 1986a; 1986b; Venturieri et al., 1986; 1987).

B) Enxertia de gema ou escudo: Para a utilização desse método de enxertia é necessário que o porta-enxerto, obtido por via sexuada, apresente diâmetro em torno de 1cm no ponto de inserção do escudo. Os porta-enxertos, para atingirem esse diâmetro, necessitam de cerca de dez a doze meses após a semeadura.

O escudo contendo a gema deve apresentar largura equivalente ou muito próxima ao da janela aberta no porta-enxerto, enquanto o comprimento deve ser um pouco maior, de tal forma que, quando da inserção, a sua parte superior ultrapasse a janela aberta, sendo cortada quando do amarrio, permitindo, assim, perfeita união cambial entre o cavalo e o

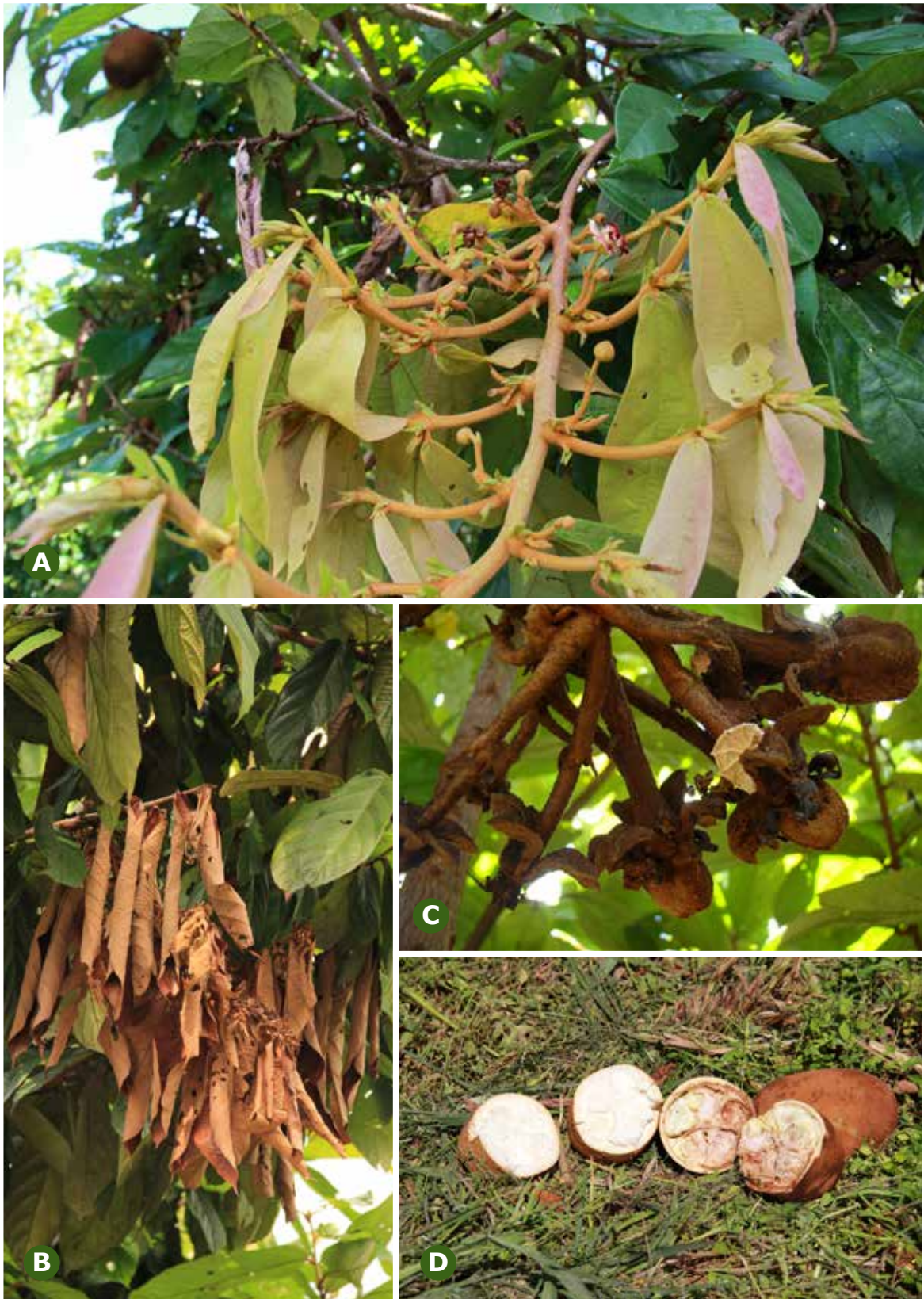


FIGURA 6 - Sintomas em plantas afetadas pela Vassoura-de-bruxa. A) Sintoma em planta verde; B) Seca de folhas; C) Seca e queda de flores; D) Sintoma nos frutos. Fonte: Ronaldo Rosa

FIGURA 7 - Árvore de *Theobroma grandiflorum* em produção



Fonte: Ronaldo Rosa

cavaleiro. Após a inserção, o enxerto é amarrado com fita transparente de polietileno ou polivinil, com cerca de 2cm de largura e 15cm a 20cm de comprimento, em espiral, iniciando-se o amarrão de baixo para cima.

Quando enxertadas por esse método, as mudas podem permanecer em viveiro com 50% de interceptação da radiação solar, até o momento de serem levadas para o plantio no local definitivo, sem que haja comprometimento na porcentagem de enxertos pegos e no crescimento dos enxertos. A remoção da fita que envolve o enxerto é efetuada 30 a 35 dias após a enxertia, tempo este suficiente para que haja a formação do calo no tecido cambial. A decapitação do porta-enxerto, com o objetivo de favorecer o crescimento da gema, pode ser efetuada imediatamente após a retirada da fita. No entanto, caso haja dúvida se a união do enxerto com o porta-enxerto não está devidamente consolidada é aconselhável que se faça a decapitação somente sete dias após a retirada da fita, quando, então, é possível identificar com segurança se houve sucesso ou não na enxertia. Caso o enxerto esteja morto, é possível o reaproveitamento imediato do porta-enxerto para nova enxertia. A decapitação do porta-enxerto é efetuada a 1cm da parte superior do escudo. Esses procedimentos possibilitam porcentagens de enxertos pegos em torno de 80,0% (Müller et al., 1986; Venturieri et al., 1986; 1987). Mudas enxertadas por esse método estão em condições de serem plantadas em local definitivo três a quatro meses após a enxertia. Como a enxertia modifica completamente o padrão de crescimento tricotômico da planta, com brotações essencialmente plagiotrópicas, há necessidade de tutoramento para correção do tropismo.

C) Enxertia de garfagem no topo em fenda cheia: O método de enxertia por garfagem oferece algumas vantagens em relação ao método de escudo. A garfagem, especialmente no topo em fenda cheia, é um método muito mais simples e fácil de ser executado, apresentando maior rendimento de mão-de-obra e exigindo menor habilidade do enxertador. Outra vantagem é que pode ser efetuada em porta-enxertos com seis a oito meses de idade. As ponteiras, após serem retiradas da planta matriz, são submetidas a toalete, eliminando-se todas as folhas, com exceção das duas situadas na extremidade apical do garfo, que são cortadas transversalmente, de tal forma que permaneçam com comprimento do limbo em torno de 5cm. Durante a operação de enxertia, a primeira etapa consiste na decapitação do porta-enxerto, que deve ser executada em altura cujo diâmetro seja semelhante ao diâmetro basal da ponteira a ser enxertada. A decapitação é efetuada com um corte transversal. Em seguida, efetua-se na parte inferior da ponteira corte em bisel duplo, em forma de cunha, inserindo-a, posteriormente, em incisão vertical de, aproximadamente, 4cm no ápice do porta-enxerto. Após a inserção, as partes unidas são firmemente amarradas com fita plástica e o enxerto é protegido com um saco de polietileno transparente, previamente umedecido com água em sua parte interna, com o objetivo de evitar o ressecamento do enxerto.

FIGURA 8 - Germinação de *Theobroma grandiflorum*. A) Sementes despulpadas; B) Plântulas em sementeira; C) Aspecto geral de plântula e sistema radicular



Fonte: Ronaldo Rosa

Essa câmara úmida só deve ser retirada quando a primeira brotação estiver completamente desenvolvida, o que normalmente ocorre entre 30 e 35 dias após a enxertia. Imediatamente após a enxertia e até o pegamento dos enxertos, há necessidade de ambiente totalmente protegido da radiação solar direta, sob pena de comprometer totalmente o pegamento dos enxertos. Depois da remoção da câmara úmida as mudas devem permanecer por mais dez dias na condição de sombra densa, quando então são levadas para viveiro com 50% de interceptação de luz, até atingirem tamanho adequado para serem plantadas no local definitivo, ou seja, dois a três meses após a brotação do enxerto. Em mudas obtidas por esse método de enxertia não há necessidade de tutoramento, pois a correção da copa pode ser conseguida somente com podas de formação.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Para promover a obtenção de genótipos superiores, vários programas de melhoramento genético do cupuaçuzeiro têm sido conduzidos na Amazônia brasileira (Alves et al., 2010; Souza et al., 2002). O principal foco desses programas visa à obtenção de plantas resistentes à vassoura de bruxa, bem como alta produção de polpa. Buscam-se plantas com muitos frutos, elevado rendimento de polpa, frutos grandes, casca fina, e baixo rendimento de sementes (poucas sementes e com tamanho pequeno). Nos últimos anos, o interesse despertado pelas sementes de cupuaçu induziu uma nova linha de pesquisa, que tem por ideótipo, o elevado rendimento de sementes, além das características agrônômicas tradicionalmente exploradas (Regazzi et al., 2002; Machado et al., 2002). Em 2002, a Embrapa Amazônia Oriental lançou as quatro primeiras cultivares de cupuaçuzeiro (Coari, Codajás, Manacapuru e Belém) com resistência à vassoura-de-bruxa.

Em 2012 ocorreu o lançamento da cultivar BRS Carimbó (Figura 9), propagada por sementes e estrutura genética de população melhorada de primeiro ciclo (Alves et al., 2010). Em 2014 a Embrapa Amazônia Ocidental lançou as cultivares BRS 297, BRS 298, BRS 299,

FIGURA 9 - Variabilidade observada em frutos de genótipos parentais da cultivar BRS Carimbó



Fonte: Ronaldo Rosa

BRS 311 e BRS 312, adaptados ao Estado do Amazonas (Souza et al., 2008). Assim, a linha de pesquisa mais desafiadora para a cultura do cupuaçuzeiro na Amazônia continua sendo o desenvolvimento de novos materiais genéticos que possam aliar resistência à vassoura-de-bruxa com alta produção de frutos, polpa e sementes, além de resistência a outros agentes bióticos e abióticos (Alves et al., 2014).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A Amazônia é um dos principais centros de diversidade de fruteiras domesticadas do mundo. Segundo Clement (1999), pelo menos 40 espécies de fruteiras nativas da Amazônia foram domesticadas pelos silvícolas antes da chegada dos portugueses, assim como outras 40 fruteiras foram introduzidas do Nordeste brasileiro e de outros países americanos antes do contato, contribuindo para a riqueza de espécies hoje existente. Porém, fatores como a aculturação dos povos indígenas, o êxodo rural dos cablocos, a imigração de povos extra-regionais e a expansão da fronteira agrícola, têm contribuído para que parte dessa diversidade esteja sendo perdida. Em cada população podem ser observadas características agrônômicas específicas, relacionadas ao tamanho e forma do fruto, espessura da casca, entre outras. Por exemplo, nas populações de cupuaçuzeiro do rio Anapú alto predominam frutos com peso superior a 3,0kg.

Por apresentar semente recalcitrante o cupuaçuzeiro não pode ser conservado em câmara frigorífica, que implicaria em custos de manutenção mais reduzidos. Conservação *in vitro* e criopreservação, que seriam outras tecnologias viáveis, ainda não estão disponíveis, por carência de protocolos adequados, tanto para micropropagação quanto regeneração de sementes ou embriões criopreservados.

Portanto, as únicas alternativas disponíveis a curto prazo, se referem à conservação *in situ* e *ex situ*, esta na forma de coleções vivas no campo, que constituem o Banco Ativo de Germoplasma - BAG de cupuaçuzeiro. Dentre essas, a conservação *in situ* é a mais adequada, por manter a espécie no seu ambiente natural, que permite a continuidade do processo evolutivo. Por outro lado, quando a conservação *in situ* é impraticável, a conservação *ex situ* deve ser implementada (Dias; Kageyama, 1991). Vale ressaltar que, via de regra, estas duas modalidades são complementares e não excludentes.

O cupuaçuzeiro nativo tem uma ocorrência restrita, que coincide com uma das regiões de maior pressão antrópica do país. Para a conservação *in situ* há necessidade, de definição das áreas mais representativas da variabilidade genética da espécie, para serem transformadas em reservas legais. Definidas as populações, deverão ser iniciados estudos mais aprofundados sobre os mecanismos mantenedores da variabilidade genética e, responsáveis pela perpetuação da espécie, caso do fluxo gênico, definição de polinizadores e dispersores de sementes entre outros. Isso permitirá, além da conservação, um manejo sustentável desses recursos, especialmente com fins de direcionamento de coletas e aproveitamento de acessos diretamente para o programa de melhoramento genético (Alves; Figueira, 2002). Outra vantagem da conservação *in situ* refere-se aos custos de manutenção, infinitamente menores em relação à conservação *ex situ*. A grande dificuldade é conseguir a transformação dessas populações nativas em reservas legais e, que seus limites sejam permanentemente, respeitados.

A formação de coleções *ex situ* tem sido a primeira etapa para dar suporte a um programa de melhoramento. Quase todas as instituições de pesquisa do norte do Brasil mantêm sua coleção de cupuaçuzeiro com essa finalidade. Pesquisas desenvolvidas nessas coleções permitiram romper o ciclo de extrativismo e cultura de fundo de quintal à que a espécie estava submetida (Müller; Carvalho, 1997).

Porém, acredita-se que a variabilidade genética conservada nessas coleções ainda está muito longe de contemplar uma amostragem significativa da existente na espécie. Coletas em áreas de forte pressão antrópica, que oferecem risco iminente, deverão ser empreendidas imediatamente. No Pará, o sul e sudeste do estado, especialmente a microregião de Marabá, enquadram-se dentro dessa categoria e, portanto, merecem ser priorizados (Alves et al., 2013).

A falta de metodologias adequadas para conservação das coleções à campo, o custo oneroso de manutenção, a carência de material humano capacitado para maneja-las, aliado às frustrações de experiências anteriores com outras espécies amazônicas, principalmente decorrentes de condicionantes bióticos, têm servido como desestímulo para novas coletas de germoplasma na região. Porém, apesar desses problemas, as coleções à campo tem a vantagem de permitir a caracterização e avaliação dos acessos, o que facilita a conservação e utilização pelos programas de melhoramento, que, normalmente, estão acoplados ao programa de recursos genéticos.

Nos programas de recursos genéticos e melhoramento do cupuaçuzeiro, os BAG's desempenham um papel de extrema importância, uma vez que são os depositários da variabilidade genética à disposição do melhorista. Os genótipos selecionados podem ser utilizados de forma direta, como variedades comerciais, ou empregados nos programas de melhoramento, visando a criação de novas cultivares. Desta forma, os acessos nos BAG's precisam estar caracterizados e avaliados para facilitar, além das ações de recurso genético, o trabalho dos melhoristas na seleção dos materiais a serem utilizados (Alves; Figueira, 2002).

Para dar suporte técnico à cultura do cupuaçuzeiro foi estabelecido, pela Embrapa Amazônia Oriental, um programa de recursos genético e melhoramento, que objetivou, basicamente, a formação de coleções constituídas por genótipos coletados em condições silvestres e em plantios comerciais (Pimentel; Alves, 1995). As expedições tiveram início no período de 1984 à 1988, relatadas por Lima et al. (1986) e Lima e Costa (1991; 1997). Como produto dessas campanhas foi constituída uma coleção formada por 46 acessos coletados em vários estados da Amazônia brasileira.

O Banco Ativo de Germoplasma de cupuaçuzeiro é constituído por pequenas coleções instaladas nos institutos de pesquisa da Região Norte. São constituídas por clones e progênies maternas de polinização livre, que foram estabelecidas em Belém - PA, Manaus - AM, Porto Velho - RO e Rio Branco - AC. Os acessos foram coletados em áreas de ocorrência natural, plantios comerciais e pomares caseiros (Moraes et al., 1994).

Uma dessas coleções, constituída por 128 clones e 119 progênies maternas de polinização livre, coletados no Alto Solimões (AM), Médio Amazonas (AM) e região Bragantina (PA), está localizada na Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM (Souza et al., 1997).

Ainda em Manaus encontra-se a coleção instalada pelo INPA, composta por 132 acessos coletados em Tucuruí - PA, no local inundado para formação do lago, formado pela barragem da hidrelétrica de Tucuruí, na região da pré - Amazônia Maranhense.

Na Embrapa Amazonia Oriental estão sendo conservados 192 acessos de cupuaçuzeiro, que foram coletados em populações silvestres e plantios comerciais nos estados do Pará, Amazonas e Amapá (Alves, 1997). Estes acessos encontram-se conservados em coleções instaladas nos campos experimentais de Belém e Tomé Açu, sendo estas instaladas em Sistemas Agroflorestais (Figura 10), que garante maior longevidade aos acessos (Alves et al., 1999).

Em Rondônia os trabalhos de pesquisa para formação de uma coleção foram iniciados em 1992 pela Embrapa Rondônia, sendo que foram prospectadas e identificadas 64 matrizes promissoras em vários municípios daquele estado, das quais 36 encontram-se instaladas à campo, na forma de progênies (Ribeiro, 1997). Idêntico trabalho teve início no Acre, em 1992, quando foram realizadas coletas em plantações comerciais de vários municípios do estado, sendo introduzidas 12 matrizes promissoras na coleção da Embrapa - Acre (Cavalcante; Costa, 1997).

**PERSPECTIVAS E RECOMEN-
DAÇÕES:** O aproveitamento integral do fruto, aliado ao fato do cupuaçuzeiro ser uma espécie preferencial para Sistemas Agroflorestais - SAFs torna o cultivo dessa fruteira, uma excelente opção para agricultores amazônicos, por oferecer excelente retorno econômico, além de benefícios ambientais e sociais oriundos da utilização em sistemas agroflorestais, a exemplo do sequestro de carbono e da diversificação da produção, escalonando a renda do produtor e atribuindo melhores condições para o mesmo (Bolfé; Batistella, 2012).

FIGURA 10 - Sistema Agroflorestal envolvendo cupuaçuzeiro.
Fonte: Ronaldo Rosa



REFERÊNCIAS

ADDISON, G.; TAVARES, R. Hybridization and grafting in species of *Theobroma*, which occur in Amazonia. **Evolution**, 6(4), 380-386, 1952.

ALVES, R.M.; CORREA, J.R.V.; GOMES, M.R.O.; FERNANDES, G.L.C. Melhoramento genético do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) no Estado do Pará. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém, PA. Anais... Belém, PA: Embrapa-CPATU: JICA, 1997., 1997.

ALVES, R.M.; MARQUES, L.C.T.; FERREIRA, C.A.P.; FERNANDES, G.L.C.; SOUZA, L.P. **Avaliação preliminar de clones de cupuaçuzeiro em área com acentuado déficit hídrico, utilizando o sistema "cabruco"**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 4p. (Comunicado Técnico, 104).

ALVES, R.M.; FIGUEIRA, A. Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) genetic resources and breeding in the Brazilian Amazon. **Ingenic Newsletter**, 7, 25-32, 2002.

ALVES, R.M. Recomendações técnicas para o plantio de clones de cupuaçuzeiro. **Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico**, 2005.

ALVES, R.M.; RESENDE, M.D.V.; BANDEIRA, B.S.; PINHEIRO, T.M.; FARIAS, D.C.R. Evolução da vassoura de bruxa e avaliação da resistência em progênies de cupuaçuzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 31, 1022-1032, 2009.

ALVES, R.M., RESENDE, M.D.V.; BANDEIRA, B.S.; PINHEIRO, T.M.; FARIAS, D.C.R. Avaliação e seleção de progênies de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), em Belém, Pará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 32, 204-212, 2010.

ALVES, R.M.; FERREIRA, F.N. **BRS Carimbó: Nova cultivar de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2012. (Comunicado Técnico 232).

ALVES, R.M.; SILVA, C.R.S.; SILVA, M.S.C.; SILVA, D.C.S.; SEBBENN, A.M. Diversidade genética em coleções amazônicas de germoplasma de cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 818-828, 2013.

ALVES, R.M.; FILGUEIRAS, G.C.; HOMMA, A.K.O. **Aspectos socioeconômicos do cupuaçuzeiro na Amazônia: do extrativismo a domesticação**. In: SANTANA, A. C. (ed.). Mercado, cadeias produtivas e desenvolvimento rural na Amazônia. 1.ed. Belém, PA: UFRA, p.197-223. 2014.

BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R.; NAGATA, I. **Estudos tecnológicos de frutas da Amazônia**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1978. 19p. (Comunicado Técnico, 3).

BOLFE, E.L.; BATISTELLA, M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 46(10), 1139-1147, 2012.

BYNG, J.W.; CHASE, M.C.; CHRITENHUSZ, M.J.M.; FAY, M.F.; JUDD, W.S.; MABBERLEY, D.J.; SENNIKOV, A.N.; SOLTIS, D.E.; SOLTIS, P.S.; STEVENS, P.F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181(1), 1-20, 2016.

- CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; KAHWAGE, O.N.C. **Fruticultura tropical**: o cupuaçuzeiro - cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1984. 101p. (Documentos, 32).
- CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; BENCHIMOL, R.L.; KATO, A.K.; ALVES, R.M. **COPOASU [Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) Schum.]**: cultivo y utilización: manual técnico. Caracas: FAO, Tratado de Cooperación Amazonica, 1999. 152p.
- CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H.; ALVES, R.M.; NAZARÉ, R.F.R. Cupuaçuzeiro. **Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico**, 2004.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas Comestíveis da Amazônia**. Coleção Adolpho Ducke, 6ª edição, Belém: CNPq / Museu Paraense Emílio Goeldi. 1996. 279p.
- CAVALCANTE, A.S.L.; COSTA, J.G. Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro no estado do Acre, Amazônia ocidental brasileira. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., Belém, 1996. **Anais**. Belém: EMBRAPA, CPATU/JICA, 1997. p.119-124. (Documentos, 89).
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282p.
- CHAAR, J.M. Composição do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) e conservação de seu néctar por meios físicos e químicos. Rio de Janeiro, 1980. 87p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CLEMENT, C.R.; VENTURIERI, G.A. Bacuri and cupuassu. In: NAGY, S.; SHOW P.E.; WARDOWSKI, W. (eds.). **Fruits of tropical and subtropical origin**: composition, properties, uses. 1990 Florida Science Source, Lake Alfred, Florida p. 178-192. 1990.
- CLEMENT, C.R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, 53(2), 188-202, 1999.
- COLLI-SILVA, M.; PIRANI, J.R. 2020. **Theobroma in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23619>>. Acesso em: 26 mai. 2021.
- CRUZ, E.D.; ALVES, R.M. Clones de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa. **Belém: Embrapa Amazônia Oriental**, 2002.
- CUATRECASAS, J.A. Cocoa and its allies: a taxonomic revision of the genus *Theobroma*. **Contributions from the United States National Herbarium**, 35(6), 32-46, 1964.
- DANTAS, S.C.; SOUZA, V.F.; ARAÚJO FILHO, O.S. Efeito do volume no recipiente no crescimento de mudas de cupuaçu. In: WORKSHOP SOBRE AS CULTURAS DE CUPUAÇU E PUPUNHA, 1., 1996, Manaus. **Anais...Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental**, 1996. p. 156-157 (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 6).
- DIAS, L.A.S.; KAGEYAMA, P.Y. Variação genética em espécies arbóreas e conseqüências para o melhoramento florestal. **Agrotropica**, 3(3), 119-27, 1991.

DINIZ, T.D.A.S.; BASTOS, T.X.; RODRIGUES, I.A.; MULLER, C.H.; KATO, A.K.; SILVA, M.M.M. **Condições climáticas em áreas de ocorrência natural e de cultivo de guaraná, cupuaçu, bacuri e castanha-do Brasil**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1984. (Pesquisa em andamento, 133).

FALCÃO, M.A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd ex Spreng Schum). **Acta amazônica**, 13(5/6), 725-735, 1983.

FERREIRA, M.; NOGUEIRA, A.E.; DAMIÃO FILHO, C.F. Estudo morfológico de folhas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). **Embrapa Rondônia-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2006.

FLORA DO BRASIL. **Theobroma in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23619>>. Acesso em: 02 Set. 2018.

FRAIRE FILHO, G.A.; PINTO, W.S.; DANTAS, J.L.L. Cupuaçu. p. 173 – 184. In: SANTOS-SEREJO, J.A.; DANTAS, J.L.L.; SAMPAIO, C.V.; COELHO Y.S. **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

GARCIA, L.C. Influência da temperatura na germinação de sementes e no vigor de plântulas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 29(7), 1145-1150, 1994.

GONÇALVES, M.V.V.A.; SILVA, J.P.L.; MATHIAS, S.P.; ROSENTHAL, A.; CALADO, V.M.A. Caracterização físico-química e reológicas da polpa de Cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum*). **Exatas & Engenharia**, 3(7), 46-53, 2013.

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, R.A.; MENEZES, A.J.E.A. Extrativismo e plantio racional de cupuaçuzeiros no sudeste paraense: a transição inevitável. (Compact disc). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 39., Recife, 2001. **Anais**. Brasília: SOBER, 2001.

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, R.A.; MENEZES, A.J.E.A. Extrativismo e plantio racional de cupuaçuzeiros no Sudeste Paraense: a transição inevitável. p. 297-305. In: HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação. **Embrapa Amazônia Oriental-Livro científico (ALICE)**, 2014.

KALIL FILHO, A.N.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Bases e procedimentos para o programa de melhoramento de seringueira no CNPSD -Manaus, AM**. Manaus, EMBRAPA-CNPSD, 1989. 13 p. (EMBRAPA-CNPSD. Documentos, 8).

LIMA, R.R.; ALENCAR, S.A.; FRADE JÚNIOR, J.M.; BRANDÃO, G.R. Coleta e avaliação de plantas amazônicas de cultura ou de exploração pré-colombiana: recursos genéticos da região do Solimões. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., Belém, 1984. **Anais**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1986. v.4, p.39-49. (Documentos, 36).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1991. 191p. (Série Documentos, 58).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira**: I. Metodologia e expedições realizadas para coleta de germoplasma. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1997. 148p. (Documentos, 99)

MACHADO, G.M.E.; REGAZZI, A.J.; VIANA, J.M.S.; CRUZ, C.D.; GRANATE, M.J. Estimação de parâmetros genéticos de uma população amazônica de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum). **Revista Ceres**, 49(281), 13-27, 2002.

MARTINI, M.H.; LENCI, C.G.; FIGUEIRA, A.; TAVARES, D.Q. Localization of the cotyledon reserves of *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum., *T. subincanum* Mart., *T. bicolor* Bonpl. and their analogies with *T. cacao* L. **Brazilian Journal of Botany**, 31(1), 147-154, 2008.

MAUÉS, M.M.; VENTURIERI, G.C.; SOUZA, L.A.; NAKAMURA, J. Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no estado do Pará. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). **Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido**. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p. 17-55.

MIRANDA, R.M. **Conservação de polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum) com o uso do frio**. Manaus, 1989. 82p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisa da Amazônia.

MORAES, V.H.F.; MULLER, C.H.; SOUZA, A.G.; ANTÔNIO, I.C. Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon. **Angewandte Botanik**, 68, 47-52, 1994.

MOREIRA, J.S.A.; SOUZA, M.L.; ARAÚJO NETO, S.E.; SILVA, R.F. Estudo da estabilidade microbiológica e físico-química de polpa de cupuaçu desidratada em estufa. **Revista Caatinga**, 24(2), 26-32, 2011.

MÜLLER, C.H.; CALZAVARA, B.B.G.; KAHWAGE, O.N.C. VIÉGAS, R.M.F.; KATO, A.K.; GUIMARÃES, P.E.O. Enxertia de gema em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais....** Brasília: Embrapa-DDT, 1986a. p.232-235.

MÜLLER, C.H.; CALZAVARA, B.B.G.; KAHWAGE, O.N.C. VIÉGAS, R.M.F.; KATO, A.K.; GUIMARÃES, P.E.O. Enxertia de ponteira em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais....** Brasília: Embrapa - DDT, 1986b. p.237-243.

MÜLLER, C.H.; CARVALHO, J.E.U. Sistemas de propagação e técnicas de cultivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., Belém, 1996. **Resumos**. Belém: EMBRAPA, CPATU/JICA, 1997. p.57-75. (Documentos, 88).

NAZARÉ, R.F.R.; BARBOSA, W.C.; VIÉGAS, R.M.F. Processamento das sementes de cupuaçu para a obtenção de cupulate. **Embrapa Amazônia Oriental-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 1990.

NEVES, M.P.H.; OLIVEIRA, R.P.; MOTA, M.G.C.; SILVA, R.M. Sistema reprodutivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*): época de floração, frutificação e mudança foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 44., 1993, São Luís, MA. **Resumos....** São Luís: SBB/UFMA, 1993. v.2, p.395.

OLIVEIRA, T.B.; GENOVESE, M.I. Chemical composition of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) and cocoa (*Theobroma cacao*) liquors and their effects on streptozotocin-induced diabetic rats. **Food research international**, 51(2), 929-935, 2013.

PEREIRA, J.L., ALMEIDA, L.C.C.; SANTOS, S.M. Witches-broom disease of cocoa in Bahia - attempts at eradication and containment. **Crop Protection**, 15, 743-752. 1996.

PIMENTEL, L.P.; ALVES, R.M. Avaliação de progênies de Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) nas condições de Tomé-açu. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., Belém, 1995. **Anais**. Belém: EMBRAPA, CPATU/FCAP, 1995. p.153.

PINTO, L.R.M.; PIRES, J.L. **Seleção de Plantas de Cacau Resistentes à Vassoura-de-bruxa**. Ilhéus. CEPLAC/CEPEC.1998.

PRANCE, G.T.; SILVA, M.F. Árvores de Manaus. Manaus: INPA, 1975. p.249-25.

PUGLIESE, A.G.; TOMAS-BARBERAN, F.A.; TRUCHADO, P.; GENOVESE, M.I. Flavonoids, proanthocyanidins, vitamin C, and antioxidant activity of *Theobroma grandiflorum* (Cupuassu) pulp and seeds. **Journal of agricultural and food chemistry**, 61(11), 2720-2728, 2013.

REGAZZI, A.J.; MACHADO, G.M.E.; VIANA, J.M.S.; CRUZ, C.D.; GRANATE, M.J. Avaliação da divergência genética em uma população amazônica de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum) por procedimentos multivariados. **Revista Ceres**, 49(283), 265-281, 2002.

RIBEIRO, N.C.A.; SACRAMENTO, C.K.; BARRETTO, W.S.; SANTOS FILHO, L.P. Características físicas e químicas de frutos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) do sudeste da Bahia. **Agrotrópica**, 4(2), 33-37, 1992.

RIBEIRO, G.D. Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum) no estado de Rondônia, Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., Belém, 1996. **Anais**. Belém: EMBRAPA, CPATU/JICA, 1997. p.109-118. (Documentos, 89)

SMITH, N.J.H.; WILLIAMS, J.T.; PLUCKNETT, D.L.; TALBOT, J.P. Tropical forests and their crops. **Comstock Publishing Associates**, London. 1992. 482p.

SOUZA, A.G.C.; SOUZA, N.R.; SILVA, S.E.L.; NUNES, C.D.M.; CANTO, A.C.; CRUZ, L.A.A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1996. 204p.

SOUZA, A.G.C.; RESENDE, M.D.V.; SILVA, S.E.L.; SOUZA, N.R. The cupuaçuzeiro genetic improvement program at Embrapa Amazonia Ocidental. **Crop Breeding And Applied Biotechnology**, 2(3), 471- 478, 2002.

SOUZA, A.G.C.S. **Boas práticas agrícolas da cultura do cupuaçuzeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007.

SOUZA, A.G.C.; SOUZA, M.G.; SOUZA, N.R.; BERNI, R.F.; SILVA, S.E.L. **Clones de cupuaçuzeiro para o Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2008. 4p. (Comunicado Técnico, 67).

TEIXEIRA, G.L. **Estudo da estabilidade e do comportamento reológico de emulsões de gordura de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) com diferentes tensoativos**. Dissertação. Curitiba, 2014.

TROPICOS. ***Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 01 Sep 2018. <http://www.tropicos.org/Name/30400582>.

VENTURIERI, G.A. MARTEL, J.H.I. MACHADO, G.M.E. Enxertia do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum.) com uso de gemas e garfos com e sem toaleta. **Acta Amazônica**, 16/17, 27-40, 1986/1987.

VENTURIERI, G.A.; AGUIAR, J.P.L. Composição do chocolate caseiro de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum). **Acta Amazônica**, 18(1/2), 3-8, 1988.

VENTURIERI, G.A. **Cupuaçu**: a espécie, sua cultura, usos e processamento. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108p.

VENTURIERI, G.A. Floral biology of cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann). Reading, 1994. 206p. Thesis (Ph.D.) - University of Reading.

VENTURIERI, G.A.; RIBEIRO FILHO, A.A. Polinização manual do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). **Acta Amazônica**, 25(3/4), 181-191, 1995.

VENTURIERI, G.C.; MAUÉS, M.M.; MIYANAGA, R. Polinização do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Sterculiaceae): um caso de cantarofilia em uma fruteira amazônica. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém, PA. Anais... Belém, PA: EMBRAPA-CPATU: JICA, 1997., 1997.

VENTURIERI, G.C.; MAUÉS, M.M.; MIYANAGA, R. Polinização do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, STERCULIACEAE): um caso de cantarofilia em uma fruteira amazônica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., Belém, 1996. **Anais**. Belém: EMBRAPA, CPATU/JICA, 1997. p.341-350. (Documentos, 89).

VENTURIERI, G.A. Flowering levels, harvest season and yields of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*). **Acta Amazonica**, 41(1), 2011.

VILLACHICA, Hugo et al. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-Tempore, 1996.

Theobroma spp.

Cacau-silvestre

Julcécia Camillo¹, Lidio Coradin², VALDELY FERREIRA KINUPP³

FAMÍLIA: Malvaceae.

ESPÉCIES: *Theobroma bicolor* Bonpl., *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng. e *Theobroma sylvestre* Mart.

SINONÍMIA: A espécie *Theobroma bicolor* tem como sinonímia: *Theobroma ovatifolia* Moc. & Sessé ex DC.

NOMES POPULARES: Cacau-silvestre, cacauí, cacauú. *T. bicolor* é conhecido como cacau-blanco, cacau-macaco, cacau-do-peru, mocambo, pataste, e Peru-cacau. Na Colômbia é conhecido como bacao, no Peru como macambo e, em inglês como patashte; *T. speciosum* é chamado de cacauí, cacau-de-macaco, cacau-jacaré, cacau-da-mata, cacau-sacha e chocolillo; e o *T. sylvestre* é conhecido como cacauí, cacaurationa, cacau-azul, cacau-cabeça-de-macaco e cacau-silvestre (Paytan, 1997), (Kinupp; Lorenzi, (2014), (Lorenzi et al., 2015).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Theobroma bicolor* (Figura 1) se refere a uma árvore perenifólia, de 5-8(15)m de altura sob cultivo, mas pode chegar a 25-30m de altura no interior da floresta, com ramos longos e pendentes. Apresenta folhas simples, alternas, pecioladas, de lâmina-cartácea, largo-ovalada e de superfície ondulada, de cor mais clara na face inferior, com 15-35cm de comprimento. Flores pequenas, vináceas a purpura, dispostas em pequenos dicásios axilares curto-pedunculados. Frutos elipsoides, amarelos (Figura 2), com pericarpo lenhoso, com 10 arestas longitudinais, do tipo baga, com peso de frutos entre 300g a mais de 3kg. Contém numerosas sementes envoltas em uma polpa fibrosa, suculenta e de sabor adocicado Kinupp; Lorenzi, (2014), (Lorenzi et al., 2015).

Theobroma speciosum é uma árvore perenifólia, de copa estreita e alongada, com tronco revestido de casca clara e partida horizontal e verticalmente, de 8-14m de altura e 15-25cm de diâmetro. Possui folhas simples, semi-coriáceas, glabras, luzidias na face superior e ferrugíneo-tomentosas na porção inferior, com 20-40cm de comprimento e 4 pares de nervuras laterais. As inflorescências são, em sua maioria, caulinares, reunidas em fascículos densos, de cor vermelho-vinácea (Figura 3), com intenso odor de limão. Os frutos são do tipo baga, de formato elipsoide, com casca grossa e de coloração verde (Figuras 4 e 5), contendo cerca de 20 sementes de coloração castanha; as sementes são envoltas em uma fina camada de polpa branca, suculento-fibrosa e de sabor adocicado Kinupp; Lorenzi, (2014). (Lorenzi et al., 2015).

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Eng. Agrônomo, Consultor, Ministério do Meio ambiente

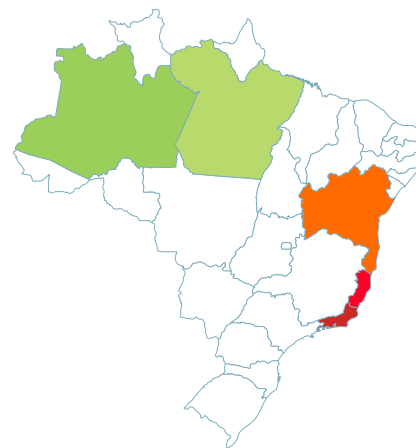
³ Biólogo. Instituto Federal da Amazônia

Theobroma sylvestre é uma árvore de copa globosa e baixa, com tronco curto, de 4-7m de altura, com ramos marrom-tomentosos. Apresenta folhas simples, alternas e curto-pecioladas, com lâmina coriácea, glabra em ambas as faces, de cor quase branca na face inferior, fortemente marcada pela presença de nervuras, medindo 15-35cm de comprimento. As flores são vermelho-vináceas reunidas em fascículos axilares sobre os ramos menores. Frutos do tipo baga anficárcio, lenhoso, indeiscente, globoso ou oblongo, 4-costado, de coloração azulada (glauca), com 7-9cm de comprimento, com polpa succulenta branca e adocicada, revestindo numerosas sementes (castanhas) de coloração marrom (Kinupp; Lorenzi, 2014), (Lorenzi et al., 2015).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: São todas espécies nativas, porém não endêmicas do Brasil. *T. bicolor* está distribuída na bacia amazônica, com presença confirmada na Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador e Peru. No Brasil *T. bicolor* tem ocorrência na Região Norte (Amazonas e Pará), Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo e Rio de Janeiro) (Mapa 1); *T. speciosum* ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 2); já a espécie *T. sylvestre*, conforme Mapa 3, esta restrita à região Norte (Acre, Amazonas, Pará e, possivelmente, em Rondônia) (Flora do Brasil, 2018; Colli-Silva; Pirani, 2020).

HÁBITAT: *Theobroma bicolor* é encontrada apenas no bioma Amazônia, na Floresta de Igapó e na Floresta de Várzea. *T. speciosum* também ocorre apenas no domínio fitogeográfico do bioma Amazônia, porém apresenta uma distribuição mais ampla, nas vegetações tipo Floresta de Igapó, Floresta de Várzea, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), até o Centro-Oeste, em matas de terra firme. Já *T. sylvestre* habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos de vegetação Floresta de Igapó, Floresta de Várzea, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) e campinarana (sendo abundante em solos arenosos) (Flora do Brasil, 2018).

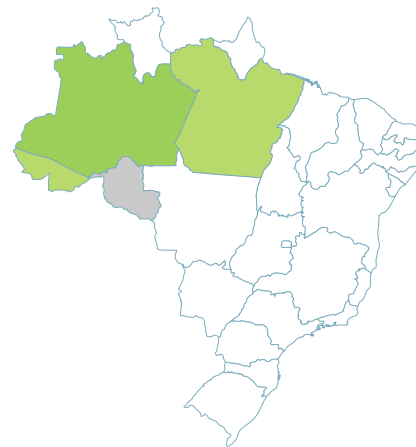
USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: De modo geral, os frutos dessas espécies são consumidos in natura ou cozidos, na forma de sucos, refrescos, sorvetes e geleias. Nativa da Região Amazônica, *Theobroma bicolor* é cultivada desde o México até o Norte da América do Sul. Na floresta peruana a espécie é cultivada principalmente nos departamentos de Loreto, Ucayali e Junín (Paytan, 1997).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Theobroma bicolor*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Theobroma speciosum*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Theobroma sylvestre*. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta jovem de *Theobroma bicolor*



Fonte: Wikipedia

tando a sua polpa quanto as sementes (castanhas) podem ser consumidas. A polpa tem sabor muito agradável. Quanto às sementes, estas podem ser utilizadas para fazer chocolate ou até mesmo mesclá-las com cacau. (Kinupp; Lorenzi, 2014). As sementes de *T. bicolor* são consumidas assadas (Escrivá, 2002). A comercialização ocorre diretamente nas casas dos produtores rurais ou em feirinhas e mercados regionais. O arilo do fruto maduro também é comestível, tendo um sabor agridoce agradável (Paytan, 1997).

Theobroma speciosum é raramente cultivada e seus frutos são, em geral, extraídos da natureza para consumo. As flores dessa espécie podem ser consumidas in natura em saladas ou no preparo de geleias e chás caseiros. A polpa dos frutos maduros, batida com as sementes no liquidificador, serve para o preparo de um mousse especial da região (Slow Food Brasil, 2016). As sementes de *T. speciosum* podem ser empregadas na fabricação de chocolate, com excelentes resultados. Segundo Kinupp; Lorenzi, (2014), um dos problemas dessa espécie se refere à pouca produção de frutos, especialmente na Amazônia Central, para o que são necessários estudos de biologia floral e agrônômicos. Da mesma forma, e considerando a intensidade de coloração das flores seria interessante a condução de estudos fitoquímicos e farmacológicos, particularmente para verificar a constituição e as atividades antioxidantes. Nesse contexto, valeria a pena o cultivo dessa espécie apenas para a produção de flores comestíveis tropicais, ainda mais que a espécie produz flores quase o ano todo.

Semelhante a *T. speciosum*, conforme evidenciado por (Kinupp; Lorenzi, 2014), a espécie *T. sylvestre* também é raramente cultivada, sendo apenas poupada nos quintais e roçados para o aproveitamento dos frutos, que são extraídos da natureza nas áreas de ocorrência natural. Das três espécies que formam este portfólio, *T. sylvestre* é a menos conhecida e a menos utilizada, sendo raramente encontrada nas feiras. O endosperma é branco e macio e as sementes podem ser mastigados junto com a polpa branca, cristalina e adocicada (Figura 6). Ainda segundo esses autores,

a polpa e as sementes, quando trituradas ou deixadas de molho na água, liberam grande quantidade de mucilagem, mostrando bom potencial como alimento funcional e espessante alimentar.

As gorduras presentes na semente destas espécies são ricas em ácidos graxos não saturados e são consideradas opções em potencial na substituição da manteiga de cacau. Podem entrar tanto na composição de diferentes tipos de chocolate quanto para matéria-prima para a indústria alimentícia, considerando-se as peculiaridades e propriedades nutritivas de cada espécie. Com relação as qualidades físico-químicas, as gorduras destas espécies, quando mantidas a 25°C, passam por um processo de cristalização, sendo que *T. bicolor* tem tendência de cristalização mais uniforme e clara, porém o processo é mais demorado em comparação à *T. speciosum* e *T. sylvestre*, que apresentam cristalização rápida. A gordura de *T. bicolor* tem potencial para uso na formulação de margarinas e manteigas cremosas, uma vez que se apresenta pastosa à temperatura ambiente (Escrivá, 2002).

Estudos conduzidos por Torres et al. (2002) em *T. bicolor* mostraram que as sementes possuem alto teor de lipídios (33%). Os extratos das sementes moídas apresentam alta atividade antioxidante (até 93%), com variações conforme o teste aplicado. Foram identificados diversos compostos fenólicos na polpa e nas sementes, sendo: ácido salicílico, trans-cinâmico, sinapínico, clorogênico, protocatecínico, gálico, quínico e p-hidroxibenzóico. A presença destes compostos fenólicos pode ser responsável pela atividade antioxidante elevada nos frutos desta espécie, sendo possível o seu uso como antioxidante alimentar. Quijano e Pino (2009) relataram a identificação de 123 compostos aromáticos nos frutos de *T. bicolor*, sendo os constituintes majoritários o acetato de etila, o benzoato de etila e o linalol.

Entre os cacaos silvestres, de acordo com Dardengo et al. (2017), *T. speciosum* é uma das espécies economicamente mais importante, haja vista apresentar fonte de genes de resistência ao melhoramento, tanto do cacau comercial quanto do cupuaçu. Além disso, dentro do gênero *Theobroma*, a espécie *T. speciosum* é a que apresenta teor de gordura da semente mais parecido com o do cacauzeiro, sendo um sucedâneo potencial.

Resultados de análises realizadas com *T. bicolor*, conforme indicado por Paytan, (1997), mostraram, em média, os seguintes teores para polpa com sementes (100g): energia 177kcal; umidade 61g; proteína 6,7g; lipídios 9,2g; carboidratos 21,5g; cálcio 19mg; fosforo 165mg; ferro 1,7mg; tiamina 0,95mg; riboflavina 1,05mg; niacina 1,2mg; e vitamina 9,2mg.

PARTES USADAS: Frutos e flores como alimento, seja in natura ou processados; polpa também como alimento processado; as sementes assadas como alimento ou na preparação de chocolate; sementes imaturas para saladas; as gorduras das sementes têm importante aplicação na indústria alimentícia. Frutos de qualidade secundária são utilizados na alimentação animal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Estas espécies não apresentam cultivos comerciais, mas são conhecidas pela população e cultivadas em quintais na Região Norte. A floração de *Theobroma bicolor* ocorre nos meses de setembro a novembro e a produção e maturação de frutos ocorre de janeiro a abril. De acordo com Paytan, (1997) a espécie tem vantagens adaptativas em relação à ecologia e aos

FIGURA 2 - Frutos maduros de *Theobroma bicolor*, com detalhe de polpa



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA (A) e Valdely Ferreira Kinupp (B)

plantas não produziram e uma produziu 35 frutos. O peso dos frutos variou entre 780g a 1116g, com diâmetro transversal de 10,9cm e longitudinal de 18,7cm. O número médio de amêndoas por fruto foi de 49, com peso médio por semente de 3,8g.

solos pobres predominantes na região, sendo um cultivo tradicional em comunidades indígenas locais da floresta baixa da Amazônia peruana. Tem como desvantagens a alta variabilidade; limitada produção; relativa demora no início da frutificação; aroma forte do fruto, que é uma característica da espécie; e falta de pesquisa. *Theobroma speciosum* apresenta floração entre agosto a outubro e frutificação ocorre nos meses de fevereiro a abril (Lorenzi et al., 2015).

Souza et al. (1996) relataram a primeira avaliação de desempenho de plantas de *Theobroma bicolor* cultivadas nas condições edafo-climáticas de Manaus/AM. O plantio das mudas foi efetuado em três linhas, com cinco plantas cada, em espaçamento de 6x6m, em Latossolo Amarelo. As plantas apresentaram altura média de 6,9m, variando entre 4m a 13m. O diâmetro médio do caule, a 30cm do solo, e o da copa, avaliados na ocasião, foi de 13,8cm e 4m, respectivamente. A produção iniciou no terceiro ano após o plantio, sendo que a média por planta, aos seis anos após o plantio, foi de 16,6 frutos. Vale ressaltar que três plantas

Souza e Venturieri (2010) estudaram a biologia floral de *Theobroma speciosum* e observaram que os botões florais iniciam a abertura entre as 14 e 22 horas, estando completamente abertas às 6h da manhã seguinte. Os braços estigmáticos apresentaram maior quantidade de exsudato entre 6 e 10 horas da manhã do mesmo dia. As flores estavam receptivas durante toda a manhã e à tarde do dia da antese. Aproximadamente 65% das flores foram naturalmente polinizadas, mas somente 0,85% formou fruto. A abscisão ocorreu com maior frequência às 6 horas do segundo dia após a antese. Polinizações controladas mostraram que esta espécie é autoincompatível.

PROPAGAÇÃO: As três espécies são propagadas exclusivamente por sementes (Kinupp; Lorenzi, 2014), (Lorenzi et al., 2015). Coral e Reyna (2010) estabeleceram técnicas para a propagação de *T. bicolor* e muitas informações podem ser utilizadas também para *T. speciosum* e *T. sylvestre*. Para uma boa produção de mudas é importante selecionar frutos saudáveis, no ponto de maturação, induzindo a germinação logo em seguida. São sementes recalcitrantes, que não toleram secagem e armazenamento prolongado.

As sementes são extraídas e lavadas em água corrente e areia para a retirada da polpa açucarada e, posteriormente, secas à sombra por, no máximo, dois dias. O ideal é que as sementes sejam tratadas com uma solução fungicida antes do plantio. A germinação pode ser efetuada em leito de sementeira, a uma distância de 10cm entre as sementes. Entretanto, é mais prático produzir as mudas individuais, efetuando a germinação em sacos plásticos. Como substrato pode ser utilizada uma mistura de terra preta, areia e esterco de frango curtido, na proporção de 2:1:1, respectivamente. As sementes devem ser enterradas a 1cm de profundidade, no sentido horizontal, de forma a facilitar a germinação. A germinação ocorre entre 14 e 30 dias após a sementeira. Quando as plantas alcançarem 20cm de altura deve ser efetuada a repicagem, em caso de sementeira em canteiro, com a seleção das plantas mais vigorosas para o plantio definitivo no campo, que vai ocorrer quando as mudas atingirem 40-50cm de altura e 4 folhas verdes expandidas, o que ocorre entre

FIGURA 3 - Aspecto de tronco de planta adulta de *Theobroma speciosum* durante a floração



Fonte: Marcus Nadruz

FIGURA 4 - Frutos imaturos de *Theobroma speciosum*



Fonte: Lourival Tyski

3 a 4 meses. Todas as etapas da produção de mudas devem ser realizadas em viveiros cobertos com sombrite 50%, a fim de proteger as plantas da radiação direta. As regas devem ser frequentes, pelo menos uma vez a cada três dias, quando houver escassez de chuvas (Coral; Reyna, 2010).

A propagação por enxertia se inicia com a seleção de porta enxertos com diâmetro de colo entre 0,9 a 1,5cm. A altura de corte do porta-enxerto deve ser a 20-25cm acima do solo. Pode ser utilizado o método de enxertia em fenda cheia, observando-se que o diâmetro do porta-enxerto e do enxerto sejam parecidos. Após a enxertia o ponto deve ser isolado com fita específica para esta finalidade e a remoção do amarrão se dará quando houver a cicatrização do ferimento e completo pegamento do enxerto, que pode levar entre 10 a 15 dias (Coral; Reyna, 2010).

O plantio definitivo das mudas em campo começa com a escolha de uma área com bastante deposição de matéria orgânica. Em seguida é efetuada a abertura das covas com dimensões de 30x30x30cm, separando-se a terra escura da superfície da terra mais clara do fundo da cova, que deverá ser misturada ao composto orgânico (adubo de frango curtido) e depositado no fundo da cova. Deve-se tomar o cuidado de não depositar a muda diretamente sobre o composto orgânico e, assim, evitar a queima das raízes. O espaçamento pode ser 5x5m, a depender do sistema de cultivo adotado (Coral; Reyna, 2010).

O cultivo do cacau-silvestre pode ser realizado em sistema solteiro ou em consorcio com fruteiras (bananeira), grãos (milho, arroz ou caupi) ou mandioca. Para cultivo solteiro é importante a adoção de adubação verde e cobertura de solo, a exemplo das centrosemas e outras leguminosas disponíveis e adaptadas às condições regionais. O cultivo também pode ser mesclado com outras fruteiras que também necessitem sombra parcial, caso do cacau comercial, cupuaçu ou do café (Coral; Reyna, 2010).

FIGURA 5 - Frutos maduros de *Theobroma speciosum*



EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES:

Com o objetivo de estabelecer o potencial como alternativa econômica, González et al. (2016) avaliaram dois processos de biorrefinaria para processamento de frutos de *T. bicolor*. O primeiro cenário considerou a produção de polpa de frutas, manteiga e bolo residual. O segundo cenário considerou a

Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

FIGURA 6 - Frutos maduros de *Theobroma speciosum*

Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

coprodução de polpa de frutas, manteiga, torta residual, extrato de compostos fenólicos, biogás e biofertilizante. Os resultados mostraram que o segundo cenário apresenta o melhor desempenho sob as perspectivas econômica e ambiental, proporcionando vários produtos de valor agregado e aproveitamento integral dos frutos, além dos resíduos do beneficiamento.

Giustina et al. (2014), usando marcadores moleculares ISSR, analisaram a estrutura populacional e a diversidade genética entre e dentro de quatro populações de *T. speciosum*. Foram encontrados 101 locos, dos quais 54,46% eram polimórficos ao nível da espécie. A população identificada como BAC apresentou maior diversidade genética ($H = 0,095$ e $I = 0,144$) e maior percentual de polimorfismo (28,71%). A maior variação genética foi encontrada entre populações. Também foi observado baixo fluxo gênico, indicando isolamento genético destas populações. Dardengo et al. (2018), estudando populações da mesma espécie na Amazônia, relataram que um processo de fragmentação persistente dos habitats pode aumentar os níveis de endogamia e facilitar a ação da deriva genética. Estes efeitos podem levar as populações de *T. speciosum* à depressão por endogamia, perda de diversidade e mudança na estrutura genética ao longo de várias gerações.

Sousa-Silva et al. (2004) relataram que algumas espécies do gênero *Theobroma* ocorrem juntas no mesmo ambiente, caso de *T. speciosum* e *T. sylvestre*, cuja consequência é a ocorrência de híbridos interespecíficos férteis. Os híbridos *T. sylvestre* × *T. speciosum* têm características intermediárias entre ambos parentais, com produção de flores no tronco e ramos, já a forma e cor de pétala (vermelho) é semelhante à *T. speciosum*, enquanto o

tamanho das flores é pequeno, como em *T. sylvestre*, e o aroma de limão é semelhante às flores de *T. speciosum*, porém menos intenso. As plantas híbridas produzem frutos que se assemelham mais a *T. sylvestre*, que, mesmo maduros, permanecem aderidos às árvores e secam. Algumas plantas híbridas jovens foram encontradas a pouca distância de híbridos adultos, sugerindo serem resultantes no processo de dispersão natural.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Espécies ainda não avaliadas quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, Giustina et al. (2014) afirmam que populações destas espécies são constantemente ameaçadas pela fragmentação florestal causada por atividades humanas e exigem a implementação de estratégias de conservação in situ e ex situ, a fim de preservá-las em seu ambiente natural, além de manter uma amostra dessa variabilidade em bancos de germoplasma. Dardengo et al. (2018) também afirmam que as populações de cacau silvestre estão perdendo seu habitat devido à intensa fragmentação florestal na região amazônica, e que a preservação dessa diversidade genética deve ser uma ação de máxima prioridade.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Embora nenhuma das espécies seja citada na lista de espécies ameaçadas de extinção, existe uma preocupação de diversos grupos de pesquisa com a fragmentação dos habitats naturais e perda de diversidade genética destas espécies, já comprovada, ainda que em pequena escala, em populações de *T. speciosum* no norte do Mato Grosso (Dardengo et al., 2017; 2018). Desta forma, recomenda-se, para as três espécies, o desenvolvimento de estudos sobre mapeamento de populações nativas, estrutura populacional, diversidade genética e coleta de germoplasma para a formação e/ou enriquecimento de bancos de germoplasma, considerando tanto a importância destas espécies como fornecedoras de genes para os programas de melhoramento de *Theobroma cacao*, o cacau comercial, e de *T. grandiflorum*, o cupuaçu, quanto para as possibilidades de ampliação das oportunidades de cultivo e uso econômico específico e direto para essas espécies silvestres.

Paytan, (1997) indica que para o desenvolvimento comercial dessas espécies há necessidade de pesquisa básica, com vistas à seleção de materiais superiores, tanto em produção quanto em qualidade de fruto; adaptação a diferentes tipos de solos, propagação vegetativa e manejo agroflorestal. No caso de *T. bicolor*, por exemplo, o melhoramento deve estar orientado, prioritariamente, para caracteres de produtividade, qualidade, precocidade e aroma do fruto. Em relação a *T. speciosum*, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas voltadas à biologia floral, além de estudos agronômicos, fitoquímicos e farmacológicos.

Das três espécies mencionadas, *T. sylvestre* é a que possui menos informações disponíveis, sendo importante o desenvolvimento de estudos botânicos e agronômicos que permitam um melhor conhecimento da espécie e do seu potencial de exploração. Estudos relacionados a tratos culturais e manejo de podas são fundamentais, com vistas a adequar a sua estrutura para uma melhor produção de frutos.

REFERÊNCIAS

- COLLI-SILVA, M.; PIRANI, J.R. 2020. **Theobroma in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23622>>. Acesso em: 26 mai. 2021
- CORAL, A.G.; REYNA, G.M.T. **Manual cultivo de macambo**. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. 2010.

- DARDENGO, J.D.F.E.; ROSSI, A.A.B.; SILVA, I.V.; PESSOA, M.J.G.; SILVA, C.J. Análise da influência luminosa nos aspectos anatômicos de folhas de *Theobroma speciosum* Willd ex Spreng. (Malvaceae). **Ciência Florestal**, 27(3), 2017.
- DARDENGO, J.D.F.E.; ROSSI, A.A.B.; VARELLA, T.L. The effects of fragmentation on the genetic structure of *Theobroma speciosum* (Malvaceae) populations. **Revista de Biología Tropical**, 66(1), 218-226, 2018.
- ESCRIVÁ, M.V.G. **Caracterização e seleção de gorduras de sementes do gênero *Theobroma* para aplicação tecnológica**. 2002. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 21 Mar. 2018.
- GIUSTINA, L. D.; LUZ, L.N.; VIEIRA, F.S.; ROSSI, F.S.; SOARES-LOPES, C.R.A.; PEREIRA, T.N.S.; ROSSI, A.A.B. (2014). Population structure and genetic diversity in natural populations of *Theobroma speciosum* Willd. Ex Spreng (Malvaceae). **Genetics and Molecular Research**, 13(2), 3510-3519, 2014.
- GONZÁLEZ, A.A.; MONCADA, J.; IDARRAGA, A.; ROSENBERG, M.; CARDONA, C.A. Potential of the amazonian exotic fruit for biorefineries: The *Theobroma bicolor* (Makambo) case. **Industrial Crops and Products**, 86, 58-67, 2016.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo. 768p. 2014.
- LORENZI, H.; LACERDA, M.T.C.; BACHER, L.B. **Frutas no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2015. Pgs 326, 330 e 332.
- QUIJANO, C.E.; PINO, J.A. Analysis of volatile compounds of cacao maraco (*Theobroma bicolor* Humb. et Bonpl.) fruit. **Journal of Essential Oil Research**, 21(3), 211-215, 2009.
- PAYTAN, S.F. **Cultivo de frutales nativos amazônicos**: manual para el extensionista. Lima. Tratado de Cooperación amazónica, 1997. 307p.
- SLOW FOOD BRASIL. **Produtos do Brasil na Arca do Gosto – Cacaúí**. Disponível em <https://www.slowfoodbrasil.com/arca-do-gosto/produtos-do-brasil/1100-cacau>. Acesso em mar. 2018.
- SOUSA-SILVA, C.R.; VENTURIERI, G.A.; FIGUEIRA, A. Description of Amazonian *Theobroma* L. collections, species identification, and characterization of interspecific hybrids. **Acta bot. bras.**, 18(2), 333-341, 2004.
- SOUZA, M.S.; VENTURIERI, G.A. Floral biology of cacaui (*Theobroma speciosum* - Malvaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 53(4), 861-872, 2010.
- SOUZA, A.G.C.; SILVA, S.E.L.; SOUSA, N.R. **Avaliação do desempenho do cacau-do-Peru (*Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl.) na região de Manaus, AM**. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos. 1996.
- TORRES, D.E.G.; ASSUNÇÃO, D.; MANCINI, P.; TORRES, R.P.; MANCINI FILHO, J. Antioxidant activity of macambo (*Theobroma bicolor* L.) extracts. *European journal of lipid science and technology*, 104(5), 278-281, 2002.

Urera caracasana

Urtiga

VALDELY FERREIRA KINUPP¹, NUNO RODRIGO MADEIRA², LIDIO CORADIN³

FAMÍLIA: Urticaceae.

ESPÉCIE: *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.

SINONÍMIA: *Urera acuminata* Miq.; *Urera densiflora* Miq.; *Urera jacquinii* Wedd.; *Urera mitis* (Vell.) Miq.; *Urera punu* Wedd.; *Urera subpeltata* Miq. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Cansação, ortiga, urtiga, urtiga-branca. Em espanhol é chamada de ortiguilla, e ortiguilla blanca.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbustos grandes (Figura 1) ou árvores perenifólias. Dioicas, raramente monoicas, 2-8m de altura, geralmente ereta, pouco ramificada, apoiantes quando jovens. Ramos 0,5-0,7mm de diâmetro, pubescentes a glabros, geralmente aculeados na base, inermes e pubescentes no ápice. Lâminas 7-24(-28)x4-18(-22)cm, ovais a (sub)orbiculares, ápice acuminado, base cordada ou arredondada, margem crenada, crenada-mucronulada a denticulada, face adaxial hispida a hirtela; face abaxial opaca, pubescente, hirsuta a velutina nas nervuras, tricomas simples e glandulares urentes em ambas as faces, cystólitos puntiformes distribuídos por todo o limbo, 6-8 pares de nervuras secundárias. Pecíolos 4-11cm, pubescentes a hirsutos; estípulas 0,5-1,5cm, pubescentes a velutina, caducas. Inflorescências simétricas, ramificadas (Figura 2). Brácteas interflorais de 0,5-1mm, pubescentes. Pedúnculo 1,5-4,5cm. Inflorescências estaminadas em cimeiras dicotômicas 4-8,5x2,5-7,5cm. Flores organizadas em glomérulos terminais 4-5mm de diâmetro, amarelados. Flores estaminadas 1-3x0,8-2,5mm, (sub)sésseis; tépalas 4, 0,8-1,3mm. Estames 4, 1-1,5mm; Inflorescências pistiladas em cimeiras dicotômicas regulares, simétricas, 4-10x1,5-6,5cm, esverdeadas a alaranjadas. Flores pistiladas 0,5-1,8x0,3-0,8mm. Pedicelo 0,5-1,5mm. Tépalas 3-5mm. Perigônio carnoso alaranjado na maturação, 1,5-2,8x1,2-2,4mm, ovoide a orbicular. Aquênios 0,8-1,5x0,6-1,3mm, globoso a ovoides. Sementes 0,5-0,8mm de diâmetro, ovoides a elipsoide (Gaglioti, 2011).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie *Urera caracasana* é nativa, porém, não endêmica do Brasil. É uma espécie com ampla distribuição na América, ocorrendo desde a Argentina até o México, passando pela Bolívia, Colômbia, Venezuela, Guianas, América Central e Antilhas. No Brasil, de acordo com o Mapa 1, a espécie está presente nas regiões Norte (Acre,

¹ Biólogo. Instituto Federal do Amazonas

² Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

³ Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

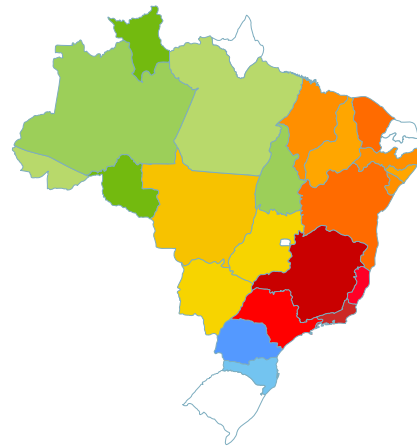
Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Gaglioti, 2011; Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: *Urera caracasana* ocorre em florestas pluviais e florestas de pinheiros, desde o nível do mar até cerca de 2300m de altitude (Monro; Rodriguez, 2009). Apresenta uma ampla distribuição no país, especialmente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, onde aparece com predominância em áreas de vegetação do tipo Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila densa (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As folhas são preparadas cozidas, com arroz ou em sopas, ou fritas, empanadas ou à milanesa. Sugere-se o branqueamento antes de empanar, mas pode também ser preparada diretamente também, com o devido cuidado no manuseio. É nas nervuras e nos brotos que se concentra a ação urticante. Pode-se usar luvas finas ou, com a devida prática, manusear suavemente sem esfregar as nervuras e os brotos, utilizando tesoura de poda. Cascas, folhas e raízes têm aplicação medicinal. Epamig (2018) recomenda untar as mãos e colher somente as folhas perfeitas, completamente estendidas. No preparo, Epamig (2018) sugere retirar os pecíolos (cabos) das folhas e então lavá-las e processá-las em liquidificador com um pouco de água e fubá, refogando-as em seguida. As inflorescências jovens também podem ser empanadas e fritas ou assadas e consumidas. São crocantes e deliciosas. Podem também serem branqueadas e refogadas ou cozidas no vapor. Salienta-se que as plantas formam inflorescências bem grandes.

Na Região Norte, o consumo como alimento ainda é restrito, apesar de que, nos últimos anos, tem se destacado junto à alta gastronomia. Atualmente já faz parte do Cardápio do Restaurante Caxiri, em Manaus/AM, com grande aceitação pelos funcionários da cozinha e pelos clientes e, também, no famoso tempurá, do restaurante japonês Suzuran, em Manaus.

Trata-se de uma espécie que cresce espontaneamente, sendo cultivada somente em pequena escala em quintais, não havendo ainda cultivos comerciais em qualquer região do país. De modo geral, desenvolve-se em áreas antropizadas e em beiras de matas e capoeiras. As folhas de *Urera caracasana*, após cozimento, são comestíveis e, atualmente, já fazem parte de inúmeros pratos culinários (Kinupp; Lorenzi, 2014). É no interior de Minas Gerais que é mais utilizada na culinária, atribuindo-lhe grande valor proteico (Epamig, 2018). Também são atribuídas à *Urera caracasana* propriedades medicinais para o tratamento de artrites e problemas circulatórios (Argentina), bem como no tratamento de feridas (Corrado, 2014).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

Certamente, o que limita o uso mais amplo desta espécie é a ação urticante. O contato de folhas/pecíolos, inflorescências e, especialmente dos ramos jovens com a pele dá a sensação de queimação, irritando a pele. Esta ação urticante é muito mais intensa quando a planta está a pleno sol. Quando cultivada em ambiente com bom sombreamento o efeito urticante é bastante reduzido. Além disso, sua ação, em geral, dura apenas poucos minutos, mas é intensa e bastante desconfortável.

Análises realizadas com esta espécie, em base seca, a partir de plantas cultivadas em sistema agroecológico, em Manaus, mostraram a seguinte composição, em g kg⁻¹: N (35,22), P (6,87), K (26,11), Ca (63,30), Mg (11,96), S (5,32). Já em mg kg⁻¹, foram detectados os seguintes resultados: B (69,36), Cu (14,14), Fe (371,57), Mn (81,06) e Zn (79,90) (Kinupp; Lorenzi, 2014). De acordo com Dantas (2013), as folhas, tanto cruas quanto refogadas, possuem, respectivamente, os seguintes teores (%): umidade (85,0; 83,9), fibra (3,0; 4,2), cinzas (0,02; 0,02) e proteínas (4,8; 2,8).

Viana (2014), estudando cansaço (urtiga, provavelmente *Urera aurantiaca* Wedd.) em Minas Gerais, encontrou 14,48% de matéria seca, 8,3°Brix, pH 8,95 e a seguinte composição, em g kg⁻¹: N (29,2), P (2,9), K (16,0), Ca (29,7), Mg (5,3), S (2,0). Já em mg kg⁻¹,

FIGURA 1 - Planta de *Urera caracasana*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

foram detectados os seguintes resultados: B (66,3), Cu (5,2), Fe (76,2), Mn (240,2) e Zn (28,1), valores em sua maioria inferiores aos encontrados por Kinupp e Lorenzi (2014) em Manaus, exceto para Mn, que foi muito superior em Mg, N e B que foram aproximados nos dois ambientes. Essas diferenças podem ser ambientais ou genéticas. Certamente existe variabilidade, o que se percebe ao observar os diferentes formatos de folhas, mais pontudas e mais ou menos alongadas ou ovaladas, além da arquitetura das plantas, mais herbáceas ou mais arbustivas, que, certamente, devem apresentar uma composição nutricional distinta.

Ranieri (2018) cita relatos de uso na alimentação de galinhas após deixar as plantas murcharem por, pelo menos, 12 horas para eliminar a ação urticante. Fundación (2018) também cita seu uso como forrageira. Vislumbra-se também o uso potencial como ornamental e cerca-viva. Aliás, Ranieri (2018) comenta tratar-se de obstáculo difícil de atravessar pela ação urticante.

PARTES USADAS: As folhas e talos jovens são usadas como alimento (Figura 3); folhas e talos também podem ser usados como alimento para aves. Cascas, folhas e raízes têm uso medicinal. A planta inteira tem uso ornamental e na composição de cerca-viva.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: é uma espécie altamente adaptada na região do trópico úmido, além de bastante produtiva e resiliente (Kinupp; Lorenzi, 2014). É planta tipicamente de sombra, com desenvolvimento muito bom em área "bosqueada", prática comum na região Norte, em que se roça as plantas de menor porte em áreas de floresta, deixando-se somente as árvores altas. É comum também sua ocorrência em áreas de interface à floresta, adjacentes a campos de cultivo, onde ocorre meia sombra.

Epamig (2018) recomenda plantio no espaçamento de 1,0-1,2x0,6-0,8m o ano todo em regiões quentes, como ocorre na região Norte, indicando que a colheita se inicia de 60 a 90 dias após o plantio das mudas. Em princípio, por sua elevada resistência, observa-se seu desenvolvimento pleno sem irrigação. Estes mesmos autores relatam que durante a seca na região central de Minas Gerais as folhas caem, porém, com irrigação as plantas produzem o ano inteiro. Para o caso da região Norte, pela disponibilidade de água durante todo o ano, seu desenvolvimento é constante, à exceção de regiões com período de estiagem intenso, como ocorre, por exemplo, na metade norte de Roraima, onde a produção pode cair drasticamente no final do período seco, entre setembro e novembro.

Apesar da rusticidade, a espécie parece responder à adubação orgânica pela observação de plantas com elevado vigor em áreas próximas à estábulo. Entretanto, ainda não existem estudos agronômicos em urtiga, apenas observações, visto que a produção em quintais, em geral, é ainda suficiente para atender à atual demanda de consumo.

PROPAGAÇÃO: Recomenda-se o enraizamento de estacas com 10 a 15cm de comprimento (Epamig, 2018). Para elevar a taxa de pegamento, é importante que as estacas não percam turgor, devendo, assim que retiradas das matrizes, ser plantadas o quanto antes em recipientes à sombra para pré-enraizamento. O transplante das mudas para local definitivo ocorre cerca de 30 dias depois do plantio. Se o plantio demorar algum tempo (2 a 3 dias no máximo), deve-se fazer câmara úmida, enrolando as estacas em papel toalha umedecido e colocando-as em saco plástico, mantidos sempre em local fresco.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: No plantio em campo aberto, em área de Cerrado, observou-se desenvolvimento limitado, sugerindo-se o plantio em sistemas agroflorestais ou em áreas com meia sombra. Já no Sítio PANC (Manaus/AM), a espécie vem sendo cultivada com êxito desde 2014. Sua propagação por estacas é fácil e rápida. Pode-se colher apenas as folhas como se faz com a couve ou cortar os ramos apicais (cerca de 30cm). Este manejo de poda limita o crescimento e estimula a brotação lateral, produzindo mais folhas e menos ramos, o que é altamente desejável. Atualmente, a produção semanal de urtiga do Sítio PANC é destinada ao Restaurante Caxiri, onde comensais de diferentes regiões do Brasil e do exterior têm tido opções de provarem esta verdura promissora em pratos diversos.

É uma espécie rústica, mas muito saborosa e uma das plantas preferidas por gafanhotos, que consomem vorazmente suas folhas, sem, contudo, afetar significativamente sua produção. Para diminuir os danos, as folhas devem ser colhidas jovens e com constância. Em determinadas épocas do ano pode ocorrer ataque de lagartas, que enrolam as folhas para se abrigar e as comem intensamente. Neste caso o manejo de poda e remoção dos ramos infestados é uma boa alternativa. Os ramos podem ser usados como forrageira para alimentação de galinhas, patos e outras aves, que consomem as lagartas e restos das folhas. Pode ainda ser usado para compostagem. As plantas rebrotam rapidamente. Durante o período menos chuvoso, nas condições de Manaus (agosto a outubro), em solos arenosos e com pouca sombra, as plantas sentem bastante, especialmente nos horários de pico de sol. Mas, não morrem, apenas reduzem a produção e o vigor. Contudo, com pouca e esparsa irrigação já se recuperam bem e com o início das chuvas se tornam viçosas e pujantes novamente.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Urera caracasana* aparece em uma ampla área geográfica no país, com ocorrência confirmada nas cinco grandes regiões do país. A espécie não foi avaliada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora quanto ao grau de ameaça, sendo, portanto, uma

FIGURA 2 - Detalhes de inflorescências de *Urera caracasana*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

FIGURA 3 - Planta jovem de de *Urera caracasana*



Fonte: Valdely Ferreira Kinupp

espécie não ameaçada de extinção. *U. caracasana* está classificada apenas como espécie não avaliada (NE, sigla em inglês). Mesmo entendendo-se a falta de informações a respeito da presença dessa espécie em Unidades de Conservação (UC), tanto federais quanto estaduais, deve-se considerar que, sendo uma espécie de vasta ocorrência no país, a mesma deve estar representada em muitas das UC existentes em sua área de distribuição natural. Isso é apenas mais um fato para mostrar que a espécie não oferece maiores preocupações no que tange à sua conservação in situ.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Vislumbrando-se o potencial aumento na demanda como alimento e planta medicinal, deve-se avançar com estudos agrônômicos, desde a seleção de genótipos com características superiores, de interesse agrônômico e nutricional, com produtividade elevada e composição nutricional superior em proteínas ou minerais, até o manejo cultural da espécie, determinando-se melhor estande, adubação, sistema de podas sucessivas, entre outros.

REFERÊNCIAS

CORRADO, A.R. Historiografia de espécies da família Urticaceae coletadas no Brasil e depositadas nos herbários de Kew, New York e Paris / Amanda Roberta Corrado. – Botucatu: [s.n.], 2014, 75p.

DANTAS, F.M. **Composição centesimal das folhas de urtiga (*Ureia caracasana* Jacq.) Griseb. – Urticaceae**, Manaus, AM. 2013. 28f. Monografia (Curso de Tecnologia em Agroecologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus-Zona Leste, Manaus.

EPAMIG. **Hortaliças não convencionais**. PEDROSA, M.W. (Coord.) Disponível em: <<http://www.epamig.br/download/cartilha-hortalicas-nao-convencionais/>>.

FUNDACIÓN PRO YUNGAS. **Ortiguilla blanca**. Disponível em: <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/userfiles/especies/pdf/Ureiacaracasana.pdf> Acesso em ago. 2018.

FLORA DO BRASIL. ***Ureia* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12686>>. Acesso em: 27 Ago. 2018

GAGLIOTI, A.L. **Urticaceae Juss. no Estado de São Paulo, Brasil**. Dissertação (Mestrado). 2011. 209p. il.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo. 768p. 2014.

MONRO, A.K.; RODRIGUES, A. Three new species and a nomenclatural synopsis of *Ureia* (Urticaceae) from Mesoamerica. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **96**: 268-285, 2009.

RANIERI, G.R. **Urtigão, Cansação**. Matos de comer. Disponível em: <<http://www.matos-decomer.com.br/2016/04/urtigao-cansacao.html>>. Acesso em: 20 Ago. 2018.

VIANA, M.M.S. **Potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais**. Sete Lagoas: UFSJ, 2014. 77p.

Victoria amazonica

Vitória-régia

JULCÉIA CAMILLO¹, RENATA GERALDO²

FAMÍLIA: Nymphaeaceae.

ESPÉCIE: *Victoria amazonica* (Poepp.) J.E.Sowerby.

SINONÍMIA: *Euryale amazonica* Poepp.; *Nymphaea victoria* Schomb. ex Lindl.; *Victoria regia* Lindl.; *Victoria regina* J.E.Gray (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Forno-d'água, milho-d'água, ninfa-dos-lagos, rainha-dos-lagos, vitória-régia.

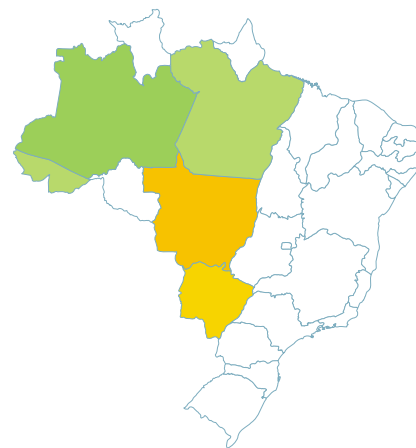
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea aquática, fixa, com folhas grandes, flutuantes e orbiculares, com bordos levantados em ângulo reto; as folhas desta espécie são as maiores entre as plantas aquáticas, podendo alcançar 2,5m de diâmetro e suportar até 40Kg (Figura 1). As flores são solitárias e axilares, com pedúnculo longo, podendo medir 3-8m de comprimento; a flor é hemicíclica, monoclina, diclamídea, heteroclamídea, com corola dialipétala; cálice dialissépalo, com quatro sépalas coriáceas, marrom-escuras com bordas róseo-esverdeadas, sendo três delas sépalas petaloides nas bordas e coriáceas no centro; as sépalas têm nervação paralela e são recobertas externamente por espinhos. O fruto se desenvolve no interior da água, emergindo quando maduro, é carnoso, indeiscente, globoso, verde, multicarpelar, com muitas sementes ligadas pelo funículo à parede do fruto e revestido abundantemente por espinhos; ápice com depressão de contorno oval, que acumula restos de perianto apodrecido que exala odor fétido. As sementes são globosas, ariladas, com tegumento rígido de coloração castanha. O arilo, que envolve quase toda a semente, tem consistência mucilagínosa e acumula ar; apresenta embrião reduzido e abundante reserva farinácea (Rosa-Osman et al., 2011; Lopes et al., 2015).

Existe uma espécie muito semelhante a *V. amazonica* que ocorre nos rios Paraná e Uruguai, trata-se de *Victoria cruziana* Orb. Ambas espécies apresentam grande similaridade morfológica. Outras formas intermediárias são encontradas na natureza e já foram observados híbridos entre estas duas espécies (Rosa-Osman et al., 2011).

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Eng. Florestal. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Victoria amazonica* é uma espécie nativa, mas não endêmica do Brasil. Tem ocorrência registrada em áreas amazônicas das Guianas e também na Bolívia (Clifford, 2017). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará) e Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: Espécie aquática, endêmica de regiões alagadas de correnteza fraca e rasa (Figura 2), com temperatura média entre 26 e 30°C das regiões de várzea, em rios e lagos que possuem alta fertilidade dos solos e grande diversidade de macrófitas aquáticas, e de igapó, com solos pobres em nutrientes e águas ácidas, com menor diversidade de espécies (Pott; Pott, 2000; Rosa-Osman et al., 2011; Kinupp; Lorenzi, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As flores podem ser usadas para preparar geleias, saladas e na decoração de pratos e canapés. Suas pétalas carnosas, suculentas e tenras lhe renderam o apelido de “endívia do rio”, uma vez que podem substituir a endívia tradicional, que não é brasileira e cujos preços são elevados no mercado nacional, e podem ser ingeridas cruas ou cozidas (sem estames – leve amargor). A semente, do tamanho de

FIGURA 1 - Plantas de *Victoria amazonica*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

um grão de ervilha, é comestível, sendo rica em ferro e amido, estoura no calor e é uma saborosa opção como pipoca ou para ser usada na elaboração de farinhas para o preparo de mingaus e outras receitas. As sementes desta espécie também são uma importante fonte de alimento para a fauna silvestre. O pecíolo, quando cru, é muito crocante e pode ser usado como verdura ou cozido em calda doce, sendo usado em conserva (Figura 3). O rizoma adulto (batata) também é comestível, chamado de cará-do-rio e tem uso semelhante ao cará convencional, podendo ser cozido e utilizado em diversos preparos (Rosa-Osman et al., 2011; Kinupp; Lorenzi, 2014).

Alguns autores relatam o uso das folhas de vitória-régia como tabuleiro para forno, além de possuírem propriedades medicinais, como depurativa e cicatrizante. O suco das folhas pode ser empregado como tintura de cabelo, pele e couros finos, apresentando tonalidade preta ao final do processo (Pott; Pott, 2000). Provavelmente é a espécie da região Amazônica mais conhecida no mundo, com grande valor ornamental e muito apreciada e cultivada em estufas na Europa e América do Norte (Rosa-Osman et al., 2011) (Figura 4).

PARTES USADAS: Flores, sementes, pecíolos e rizomas são comestíveis, sendo o pecíolo a parte mais interessante para o uso gastronômico devido à produtividade; as folhas são medicinais e também podem ser usadas como corante; a planta inteira é de grande valor ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A flor de *V. amazonica* abre-se ao anoitecer por duas noites consecutivas. Na primeira noite tem cor branca e odor pronunciado, a fim de atrair seu maior polinizador, o besouro *Cyclocephalo casteneaea*, que chega cheio de pólen, polinizando a flor. O besouro permanece preso na flor até a noite seguinte, quando, ao anoitecer a flor se abre novamente, agora rosada, liberando grande quantidade de pólen que cai sobre o besouro, que leva o pólen à outra flor, onde o ciclo se repete. Suas folhas têm o formato de coração quando jovens e circular quando adultas, são flutuantes e apresentam canais de escoamento que encaminham a água das chuvas para fora da folha. Embora suas folhas sejam flutuantes, suas raízes a fixam no substrato. A espécie tem grande importância ecológica, uma vez que seus frutos e sementes servem de alimento para a fauna silvestre; a superfície das folhas serve de local para a nidificação das aves; e o emaranhado de raízes forma um berçário para diversas espécies aquáticas (Lopes et al., 2015).

Tozin et al. (2016) descreveu a biometria do fruto e da semente e avaliou as condições de germinação da espécie em diferentes condições abióticas. Os frutos de vitória-régia medem, em média, 67,5x119,7mm e contém entre 100 a 700 sementes. A maior porcentagem de germinação ocorreu em temperatura de 25°C, independente da condição de luz. As sementes são consideradas fotoblásticas neutras e as plântulas possuem heterofilia, com degeneração da raiz principal e formação de raízes adventícias. Observou-se também diferenças morfológicas nas plântulas desenvolvidas na presença e na ausência de luz.

A sustentabilidade é uma questão importante, sendo ainda necessários maiores estudos para conhecer a propagação e manejo adequados da espécie, fundamentais para sua manutenção.

FIGURA 2 - Ambiente de ocorrência natural de *Victoria amazonica*
Victoria amazonica

Fonte: Adalmir Chixaro – Mtur

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. As sementes de *Victoria amazonica* são recalcitrantes e dormentes, em razão da presença de tegumento resistente e do arilo que contém substâncias inibidoras. Germinam em condições de hipoxia, ou seja, em água com concentrações máximas de oxigênio dissolvido (4,7%), em temperatura próxima de 30°C e no escuro. Essas condições são verificadas no ambiente natural, onde as sementes são dispersas pela água, perdem o arilo (estrutura responsável pela flutuação), afundam e germinam. Se as condições forem de seca, as sementes mantêm-se dormentes, germinando somente no período de cheia dos rios (Rosa-Osman et al., 2011)

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Plantas de *V. amazonica* são cultivadas em diversas partes do mundo, especialmente em jardins botânicos, caso do Real Jardim Botânico de Edimburgo, na Inglaterra, onde as plantas vêm sendo cultivadas desde 1830. Em 1960 esta espécie começou a ser cultivada no local juntamente com a espécie *Victoria cruziana* Orb., de origem americana e de ocorrência na Argentina, Paraguai e Uruguai. As flores de ambas espécies foram polinizadas artificialmente e produziram um híbrido interespecífico de beleza ornamental espetacular, que já é cultivado em todo o mundo. A progênie deste cruzamento reuniu as melhores características de ambos parentais, com folhas grandes, porção inferior de coloração vermelho escuro e flores ainda mais vistosas. Estas características, combinadas com o seu vigor híbrido, criaram uma planta de rara beleza e grande apelo ornamental, que agora se espalha pelo mundo (Clifford, 2017).

A literatura descreve que a *Victoria amazonica* é uma espécie muito utilizada em paisagismo em diversas partes do mundo, mas ainda pouco cultivada no Brasil. Possui a maior flor das Américas e a segunda do mundo, com 30cm de diâmetro (Pott; Pott, 2000). Atualmente, o seu uso alimentício tem sido mais conhecido e já é possível encontrar pratos à base de vitória-régia no cardápio de restaurantes renomados, caso do Suzuran (Manaus/AM) e do Naiah (Nova Odessa/SP).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). *V. amazonica* apresenta ampla distribuição na área de ocorrência natural, o que permite inferir sobre sua ocorrência também em áreas de Unidades de Conservação. O uso paisagístico da vitória-régia faz com que seja cultivada em outros estados brasileiros e em jardins botânicos em diversas partes do mundo, o que garante, em parte, a sua conservação. Algumas instituições de pesquisa têm mantido coleções ex situ da espécie, caso do Museu Paraense Emilio Goeldi, em Belém/PA, além de vários colecionadores particulares no Brasil e no exterior.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A vitória-régia é um símbolo da Amazônia brasileira, reconhecida em todo o mundo. Mas, apesar do conhecimento disponível, esta planta é ainda subutilizada ou vista como uma planta de pouca utilidade, especialmente em seu país de origem. A priorização desta planta como espécie alimentícia é, justamente, para chamar a atenção sobre as multiplicidades de uso que uma espécie pode ter. Quem imaginaria que a vitória-régia poderia servir como alimento?

FIGURA 3 - Prato desenvolvido a base de pecíolos de vitória-régia



Fonte: Arquivo TV Globo

FIGURA 4 - Plantas de *Victoria amazonica* cultivadas em estufa no Horto Botânico de Leiden, na Holanda



Victoria amazonica

Fonte: Pieter Vanderlinden

Para muito além de mostrar ao mundo as belezas da floresta amazônica e do Pantanal, a vitória-régia tem um importante papel ecológico na natureza, fornecendo abrigo e alimento para a fauna silvestre, bem como no equilíbrio do sistema. Suas formas impressionantes mostram como são diversos e complexos esses ecossistemas e como sabemos pouco a respeito deles. Promover o uso econômico dessas espécies nativas, sobretudo apontando novas possibilidades e produtos, de modo que as pessoas entendam a importância destes recursos para as suas vidas é, talvez, a forma mais eficiente de promover a conservação da biodiversidade e da Amazônia como um todo, porém acompanhada do desenvolvimento dos plantios racionais e maiores estudos sobre as espécies.

O ecoturismo tem se apresentado como um potencial aliado na promoção da conservação da biodiversidade, pois além de gerar baixo impacto ambiental, também promove o contato direto das pessoas com a natureza (Oliveira, 2012). Sendo a Amazônia um dos destinos turísticos preferidos por aqueles que buscam conhecer a biodiversidade, o uso de espécies estratégicas e representativas da região, como a vitória-régia, se mostra bastante promissor para o desenvolvimento de comunidades ribeirinhas, onde esta espécie pode ser encontrada e onde o turismo de base comunitária seja viável.

A *Victoria amazonica* é uma espécie que nos leva a questionar os sistemas de produção de alimentos instituídos e que potenciais temos a desenvolver conhecendo a complexidade ecológica e multiplicidade de usos que uma espécie pode oferecer. Além disso, é preciso entender mais sobre os tipos de sistemas alimentares que são viáveis e importantes de se desenvolver na Amazônia e como podemos gerar riqueza para as comunidades rurais que ali vivem, respeitando seu modo de vida e buscando o equilíbrio dos fatores econômicos, sociais e ambientais.

Como espécie alimentícia pouco se sabe a seu respeito, sendo necessário efetuar estudos químicos e nutricionais, além de estudos agrônômicos e horticulturais (Kinupp; Lorenzi, 2014). O uso de plantas alimentícias não convencionais (PANC) na alimentação é uma opção cada vez mais em evidência e a *Victoria amazonica* tem sido apresentada como mais uma espécie a ser utilizada. Além disso, por ser um recurso natural disponível em abundância e que tem uso descrito pelo homem, a *Victoria amazonica* pode ser uma alternativa gastronômica importante, contribuindo para o fortalecimento da soberania alimentar. Contudo, é importante destacar que é necessário investimento em estudos de registro do conhecimento tradicional sobre esta espécie, desenvolver estudos sobre a propagação, cultivo e manejo racional, afim de evitar a predação e garantir a manutenção e a reposição dos estoques de plantas.

REFERÊNCIAS

CLIFFORD, P. The cultivation of *Victoria amazonica* sowerby in northern latitudes. **An Occasional Series of Horticultural Notes from the RBGE**, 3, 59-66, 2017.

FLORA DO BRASIL. **Nymphaeaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24053>>. Acesso em: 22 Mar. 2018.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Plantarum, 2014.

LOPES, A.; SILVA, N.F.; PANTOJA, P.O.; CREMA, L.C.; FERREIRA, A.B.; CRUZ, J.; PIEDADE, M.T.F. Conhecendo as macrófitas aquáticas da Amazônia. In: LOPES, A.; PIEDADE, M.T.F. (eds). **Conhecendo as Áreas Úmidas Amazônicas: uma viagem pelas várzeas e igapós**. 1. Ed., Cap. 5. Editora INPA, 2015. pp.53-62

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá-MS). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia 2000, p.220-221.

ROSA-OSMAN, S.M.; RODRIGUES, R.; MENDONÇA, M.S.; SOUZA, L.A.; PIEDADE, M.T.F. Morfologia da flor, fruto e plântula de *Victoria amazonica* (Poepp.) J.C. Sowerby (Nymphaeaceae). **Acta Amazonica**, 41(1), 21-28, 2011.

TOZIN, L.R.S.; CORRÊA, L.B.D.L.; SCREMIN-DIAS, E. Biometria do fruto e da semente e germinação de *Victoria amazonica* (Poepp.) J.C. Sowerby (Nymphaeaceae) do Pantanal. **Acta Scientiarum**, 38(2), 221-227, 2016.

Espécies Prioritárias

A close-up photograph of several black peppercorns scattered on a light-colored wooden surface. The peppercorns are dark, almost black, and have a wrinkled, textured appearance. The lighting is soft, highlighting the individual grains. The background is a warm, brownish-orange color, possibly a wooden board or a wall, which is slightly out of focus.

Capítulo 5 *Aromáticas*



ESPÉCIES AROMÁTICAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA¹, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE²

No passado, a Amazônia possuía uma imagem de ambiente tão complexo e impenetrável que se julgava que esta região jamais seria dominada pelo homem. Esta circunstância se sobressaía no desprovimento de suficiente conhecimento científico, além da multiplicidade dos seus vários ecossistemas. No entanto, os estudos conduzidos nos últimos 50 anos vêm mudando este pensamento. Os recursos naturais e o potencial econômico da região já são melhor conhecidos, permitindo o desenvolvimento de habilidades com vistas ao seu desenvolvimento sustentável.

Quanto ao aproveitamento da flora aromática da Amazônia, havia uma ação extrativista para a produção de óleos, entre estes, de pau-rosa e copaíba, que foi anterior ao movimento científico iniciado pelos pesquisadores que chegaram para trabalhar na região. Graças ao conhecimento científico gerado, hoje estes recursos se apresentam como uma fonte renovável à produção de novas essências aromáticas e como uma opção econômica à sustentabilidade da região. Óleos essenciais e aromas, produzidos na região já são usados como matérias-primas para a indústria, tanto na aplicação direta em produtos como perfumes, fragrâncias e cosméticos, assim como na transformação em derivados estruturais, com uso nas indústrias de medicamentos (fitofármacos, fungicidas, bactericidas), veterinária e horticultura (inseticidas larvicidas).

Plantas aromáticas, em particular de porte herbáceo ou arbustivo, que ocorrem em tipos vegetacionais característicos da Amazônia e de raro conhecimento, são permanentemente ameaçadas pela ação predatória do homem na exploração dos seus recursos florestais, além dos desmatamentos e queimadas usados pelo próprio desenvolvimento da região. Probabilidades de extinção dessas espécies aromáticas, que ocorrem em áreas de pressão ambiental, parecem ser significativas, haja vista a dificuldade para recoletar plantas provenientes de um mesmo ambiente amazônico. O inventário da flora aromática da Amazônia deve ser mantido, com vistas ao aumento das fontes de novas matérias primas, além, logicamente, de medidas governamentais para proteger áreas sob pressão ambiental, particularmente áreas do cerrado, que se encontram mais afetadas. Outra medida importante seria o estabelecimento de bancos genéticos de espécies aromáticas com elevado potencial econômico.

O grupo de pesquisa sobre plantas aromáticas da Região Norte vem, há mais de 30 anos, promovendo o inventário da flora aromática da Amazônia. A extensa área geográfica amazônica e a ausência de conhecimento científico e tecnológico das espécies/espécimes com potencial econômico motivaram este trabalho. Desde 1980, estiveram envolvidos nesta atividade, pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA, AM), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, PA), Univer-

¹ Engenheiro Químico. Universidade Federal do Pará

² Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

sidade Federal do Pará (UFPA, PA), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC, PA), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA, PA) e do Instituto de Estudos e Pesquisas do Amapá (IEPA, AP).

O grupo tem contribuído fortemente para o conhecimento da flora aromática da Amazônia com a publicação de livros, capítulos de livros, artigos científicos e comunicações de trabalhos em periódicos nacionais e internacionais. Hoje, são mais de 500 publicações versando sobre dados botânicos de plantas aromáticas, composição química dos constituintes de óleos essenciais e aromas, atividades biológicas de óleos essenciais, tecnologias de processamento de óleos essenciais e tecnologias de cultivo no campo (incluindo hidroponia) para algumas espécies promissoras. Estas publicações resultaram na criação da Base de Dados das Plantas Aromáticas e Frutos da Amazônia, hoje com registro de mais de 2.000 espécies/espécimes, que reúne as seguintes temáticas: família botânica e identificação das espécies com suas sinonímias, nomes comuns das plantas, usos populares, órgãos da planta (folha, madeira, raiz, rizoma, flor, fruto, resina, e etc.) que produzem óleos essenciais ou aromas, rendimentos (%) dos óleos, locais de coleta, habitat e distribuição geográfica da planta, características botânicas, aspectos agronômicos e ecológicos, composição química dos óleos essenciais e aromas, seus cromatogramas, referências e fotografias das plantas.

Antes do referido grupo de pesquisa iniciar o inventário da flora aromática da Amazônia e criar a Base de Dados das Plantas Aromáticas e Frutos da Amazônia, o conhecimento das plantas aromáticas da região estava registrado em poucos trabalhos científicos e livros de circulação regional. Em passado remoto, somente o óleo de pau-rosa (*Aniba rosiodora* Ducke e *Aniba duckei* Kosterm.), o óleo-resina de copaíba

(*Copaifera* spp.) e as sementes de cumaru (*Dipteryx odorata* Willd.) eram as essências aromáticas exploradas comercialmente na região amazônica. Mais recentemente, surgiu pequeno comércio artesanal de sachets e extratos alcoólicos para a aromatização de roupas e armários, elaborados com essências importadas e enriquecidos de raízes, pós e raspas de plantas nativas. Algumas das plantas usadas para enriquecimento dos sachets são o arataciú (*Sagotia racemosa* Baill.), a macacaporanga [*Aniba parviflora* (Meiss.) Mez] e o vetiver [*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash]. Outras plantas usadas na preparação de extratos alcoólicos ou na obtenção de pequenos volumes de óleos, são a catinga-de-mulata (*Aeollanthus suaveolens* Mart. ex Spreng.), a casca-preciosa [*Aniba canelilla* (Nees) Mez], a priprioica (*Cyperus articulatus* L.) e o manjerição (*Ocimum minimum* L.).

A região amazônica registra poucos experimentos agronômicos de cultivo e exploração industrial de plantas aromáticas produtoras de óleos essenciais. Para uma região tão rica e com tantos recursos naturais é importante o estabelecimento de cultivos racionais de plantas aromáticas nativas. Neste sentido, os estudos conduzidos pelo grupo de pesquisa do Museu Paraense Emilio Goeldi e Universidade Federal do Pará permitiu o desenvolvimento de tecnologias para o cultivo e beneficiamento da pimenta-longa (*Piper hispidinervium* C.DC.), um arbusto com alto rendimento em óleo essencial rico em safrol. A demanda mundial por óleo rico em safrol é bastante expressiva, tendo em vista que é a molécula precursora de piperonal e butóxido de piperonila. Piperonal é fixador em fragrâncias e perfumes finos. Butóxido de piperonila funciona como agente sinérgico junto ao piretro [*Chrysanthemum cinerariifolium* (Trevis.) Vis.], potencializando sua ação inseticida. Também foi possível o estabelecimento de

um sistema de cultivo para a domesticação e manejo da pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.), cujo óleo essencial é rico em dilapiol, outro éter fenílico com maior padrão de oxigenação do que o safrol, que possui ação fungicida, bactericida, inseticida, larvicida e moluscicida.

Mas além dessas espécies mencionadas, óleos essenciais de muitas outras espécies inventariadas apresentam excelentes condições de exploração econômica e com perspectivas de seu aproveitamen-

to nos mercados nacional e internacional de fragrâncias e cosméticos, além de outros óleos que também poderão ser usados como defensivos agrícolas e domésticos. Foi nesse sentido que, entre centenas de plantas aromáticas catalogadas na Base de Dados das Plantas Aromáticas e Frutos da Amazônia, foram priorizadas nesta iniciativa as quatorze espécies, todas consideradas de elevado potencial para a produção de óleos essenciais (Tabela 1) e listadas na sequência.

TABELA 1 - Espécies aromáticas consideradas prioritárias para a região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	Macacaporanga
<i>Aniba rosiodora</i> Ducke	Lauraceae	Pau-rosa
<i>Conohea scoparioides</i> (Cham. & Schltld.) Benth	Plantaginaceae	Pataqueira
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Fabaceae	Copaíba
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Fabaceae	Copaíba
<i>Cyperus articulatus</i> L.	Cyperaceae	Pripioca
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Fabaceae	Cumaru
<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex Benth	Lamiaceae	Salva-do-marajó
<i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm	Lauraceae	Puxuri
<i>Piper aduncum</i> L.	Piperaceae	Pimenta-de-macaco
<i>Piper hispidinervum</i> C.DC.	Piperaceae	Pimenta-longa
<i>Piper marginatum</i> Jacq.	Piperaceae	Capeba-cheirosa
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	Breu-branco
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	Capitiu

Fonte: Dos autores

Aniba parviflora e *A. rosiodora*

Macacaporanga e pau-rosa



PABLO LUIS BAIA FIGUEIREDO¹, CHIENO SUEMITSU², JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA³, ROSA HELENA VERAS MOURÃO²

FAMÍLIA: Lauraceae.

ESPÉCIES: *Aniba parviflora* (Meisn.) Mez; *Aniba rosiodora* Ducke.

SINONÍMIA: Para *Aniba parviflora* (Meisn.) Mez é registrada a sinonímia *Aydendron parviflorum* Meisn. Já para a espécie *Aniba rosiodora* Ducke são relatados os sinônimos *Aniba duckei* Kosterm e *Aniba rosiodora* var. *amazonica* Ducke (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: A espécie *Aniba parviflora* é conhecida popularmente como louro-amarelo, macacaporanda e macacaporanga. *Aniba rosiodora* é chamada de pau-rosa e pau-rosa-itaúba.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Aniba parviflora* é uma árvore de porte médio, 3-5m de altura (Figura 1), com copa folhosa, ramos ascendentes rígidos. Ritidoma marrom pardo liso e opaco. Ramos nas porções em crescimento angulosos, gêmula apical transverso falcarado, opaco, pardo-marrom tomentoso (Figura 2). Folhas simples (Figura 3), coriáceo-cartáceas, alterno-espíraladas. Limbo oblongo espatulado; 7-9cm de comprimento e largura máxima 4cm no terço distal, ápice obtuso, base acuminada, dorsiventrais; verde opacas na face abaxial e verde lustroso adaxial. Pecíolo curto, 0,8-1cm, anguloso tomentoso. Enevação penada, secundárias camptódroma. Flores reunidas em cachos axilares, raque pardo tomentoso, 3-5cm, flores pequenas 2-3mm, amareladas. Fruto drupáceo oblongo-cilíndrico, imerso em um hipanto cupuliforme marcescente aderente ao pericarpo, marrom fibroso e seco. Epicarpo coriáceo, roxo escuro opaco (Figura 3).

Aniba rosiodora é árvore de grande porte, podendo atingir 30m de altura e 2m de diâmetro. O tronco é retilíneo e ramificado no ápice, formando uma copa pequena. Possui casca pardo-amarelada ou pardo-avermelhada, aromática que se desprende em grandes placas. As folhas são coriáceas ou rígido cartáceas, simples, alternas, obovadas, elípticas ou obovado-lanceoladas, com 6-25cm de comprimento e 2,5-10cm de largura, margens recurvadas ou planas, face superior glabra e verde-escura e inferior pilosa e amarelo-pálida. As flores são amarelo-ferruginosas, hermafroditas e diminutas, dispostas em panículas subterminais. Possuem dois verticilos de tépalas. Os estames, em número de nove, estão distribuídos

¹ Químico. Universidade Federal do Pará

² Bióloga. Universidade Federal do Oeste do Pará

³ Químico Industrial. Universidade Federal do Oeste do Pará

em três verticilos, com três estames em cada. O ovário é central, súpero e com apenas um óvulo. O sistema de reprodução é de fecundação cruzada, garantida pela ocorrência de dicogamia sincronizada. O fruto é uma baga glabra de coloração violáceo-escuro, elipsoide ou subglobosa, com 2-3cm de comprimento e 1,5-2cm de diâmetro; exocarpo fino e polpa carnosa de coloração amarelo-esverdeada, estando inserido em uma cúpula espessa de 1cm de comprimento e provida de lenticelas lenhosas, com 1 semente ovoide, com 2,6cm de comprimento e 1,5cm de diâmetro (Ohashi; Rosa, 2004; Rocha, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: São nativas e endêmicas do Brasil, restritas à Região Norte. *Aniba parviflora* ocorre no Acre, Amazonas, Pará e Amapá (Mapa 1). *Aniba rosiodora* (Mapa 2) ocorre no Amazonas, Amapá e Pará (Flora do Brasil, 2017).

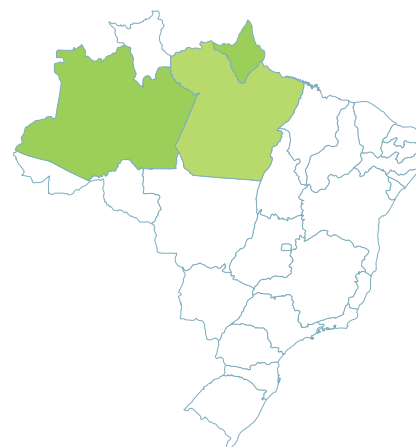
HÁBITAT: São encontradas apenas no bioma Amazônia. Ambas são típicas de floresta de terra firme e pluvial não inundável (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Ambas têm importância na produção de óleos essenciais, especialmente para a indústria de cosméticos. *Aniba parviflora* destaca-se na produção de óleo essencial de aroma agradável, cujo componente principal é o linalol variando de 32 a 50% quando extraído de folhas e ramos (Maia; Andrade, 2009; Sarrazin et al., 2016). Devido às suas características comuns, esta espécie possui uso similar à *A. rosiodora* (Maia et al., 2002). Por causa de sua semelhança morfológica, *A. parviflora* é confundida com *A. rosiodora*. No entanto, essas espécies apresentam aromas distintos, atribuídos não somente por causa do teor de linalol. A análise olfativa do óleo essencial das folhas de pau-rosa e de macacaporanga, realizada por meio de cromatografia gasosa acoplada à olfatometria (Es-CG-O Enantioselective Gas Chromatography - Olfactometry) mostrou que ambos são bem distintos (Barata et al., 2003). Análise das folhas de *A. parviflora* e *A. rosiodora*, utilizando a técnica de micro-extração em fase sólida (SPME), seguido de análise de componentes principais (PCA), mostrou que é possível não só diferenciar estas espécies, como também separá-las por data de coleta, indicando que existem influências da maturação na composição química dessas espécies (Souza, 2010).

No setor de fitocosmético, o óleo essencial de macacaporanga pode ser utilizado para fabricação de perfumes, cosméticos, e material de limpeza (Barata, 2008). O linalol é, sem dúvida, o componente mais importante na composição do óleo essencial desta espécie.



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Aniba parviflora*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Aniba rosiodora*. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Planta de *Aniba parviflora*



Fonte: Valeria Mourão

Aniba rosiodora igualmente se destaca na produção de óleo essencial de aroma agradável, rico em linalol e muito utilizado como fixador nas indústrias de aromas e cosméticos (Ohashi; Rosa, 2004), podendo, ainda, ser transformado em vários derivados de alto valor agregado (Lawless, 2002).

O óleo é obtido a partir da destilação de qualquer parte da planta, porém a madeira tem sido sua fonte principal (Ohashi; Rosa, 2004). Onze árvores adultas, em torno de 100cm de DAP (diâmetro a altura do peito) rendem em média 20t de cavaco, que produzem até 185kg de óleo essencial, com valor estimado em U\$ 6.500. Esse preço é variável em função da produção de óleo (Leite et al., 2001).

O óleo essencial tem coloração variando de incolor a amarelo-pálido, sendo considerado como uma nota olfatória de grande impacto, apresentando um bouquet equilibrado de odores florais, doces, amadeirados e cítricos (Curtis; Williams, 2001).

Zellner et al., (2006) realizaram a análise olfativa e utilizaram as notas floral, doce, perfumado, cítrico, verde e semelhante ao linalol, para descrever os óleos da madeira e das folhas de pau-rosa. As notas lenhosas, cítricas e verdes representaram as principais diferenças entre os óleos de madeira e das folhas, sendo a primeira (lenhosa) mais significativa para o óleo extraído da madeira, e as demais (cítricas e verdes) para o óleo obtido das folhas.

A madeira (lenho) e ramos de *A. parviflora*, quando secos e transformados em pó, são utilizados como sachês aromatizantes vendidos em lojas de artesanato na cidade de Belém (PA) (Maia; Andrade, 2009). A infusão da casca é usada nos tradicionais banhos-de-cheiro, comuns na época dos festejos de São João, sendo comercializada no mercado Ver-O-Peso, em Belém-PA (Mattoso, 2005).

TABELA 1 - Composição dos óleos essenciais das folhas e da madeira de *Aniba rosiodora*

Constituinte	IR	(%) Folhas	(%) Madeira
α -Pinoeno	939	0,4	0,1
β -Pinoeno	953	0,4	0,3
Limoneno	1029	0,1	0,7
1,8-Cineol	1031	0,5	0,3
trans-Óxido de linalol (Furanoide)	1074	0,8	0,7
cis-Óxido de Linalol (Furanoide)	1088	0,7	0,6
Linalol	1098	85,5	84,8
trans-Óxido de linalol (piranoide)	1176	0,3	0,1
α -Terpineol	1187	0,1	2,9
α -Copaeno	1376	0,5	0,4
β -Selineno	1488	0,9	0,7
α -Selineno	1496	0,4	0,6
Espatulenol	1576	0,7	0,1
Óxido de cariofileno	1581	0,8	0,1
Sesquiterpenos oxigenados minoritários	1655-1764	4,3	3,4
Benzoato de Benzila	1762	0,2	0,6
Total		94,4	94,3

IR: Índice de Retenção calculado em coluna capilar DB5-MS. Fonte: Maia et al. (2007)

Composição química: Estudos indicam que o óleo de *Aniba rosiodora*, obtido a partir de folhas jovens, contém 73-78% de linalol, cerca de 10% a menos em relação ao óleo extraído da madeira. Leite et al. (2001) relataram que o óleo essencial obtido da madeira possui em torno de 87% a 92% de linalol. Maia et al. (2007) observaram que as folhas adultas apresentam concentrações de linalol similares às aquelas observadas na madeira (Tabela 1).

Zoghbi et al. (2015) analisou os óleos essenciais extraídos das folhas de *Aniba rosiodora* e *Aniba parviflora* por meio de hidrodestilação. Os autores relataram elevada variação nos rendimentos (1,15% a 4,21%) e no teor de linalol (38,48% a 71,05%). O linalol foi o principal composto dos óleos essenciais de *A. parviflora*, mas em menor quantidade (21,30% e



12.64%) quando comparado com *A. rosiodora*. Os óleos de *Aniba parviflora* foram diferentes dos óleos de *A. rosiodora*, mostrando uma elevada quantidade de β -felandreno (21,06% e 23,60%) e sem a presença de α -, β - e γ -eudesmol, e 7-*epi*- α - e 10-*epi*- γ -eudesmol.

Cadeia produtiva: Em 1997 o Brasil era o único país fonte de pau-rosa para a produção de óleo essencial e possuía dez produtores de óleo. Dois deles com destilarias estáticas na cidade de Manaus, no Rio Amazonas, e os outros operavam unidades estáticas ou transportáveis em outras partes do estado. Dos quatro exportadores regulares, um deles comprava o óleo de produtores, dois compravam o óleo e também os produziam em suas destilarias em Manaus, enquanto o quarto exportava apenas sua própria produção. Mais de 65% da produção anual de óleo era exportada diretamente de Manaus, sendo o restante comercializado no mercado interno, mais especificamente para São Paulo e Rio de Janeiro, especialmente para empresas multinacionais produtoras de fragrâncias (Ohashi et al., 1997). Já em 2003, existiam apenas sete destilarias em funcionamento no estado do Amazonas. A extração da madeira era efetuada em terras públicas do Estado, sobretudo na bacia dos rios Jatapu e Nhamundá e do alto rio Trombetas, no estado do Pará. Com o passar dos anos observou-se uma melhoria do processo tecnológico, com a utilização de equipamentos de extração de madeira usados para o transporte de toras, mediante arraste com abertura de estradas, permitindo distanciar das margens dos rios (Homma, 2005).

FIGURA 2 - Detalhe do tronco de *Aniba parviflora*. Fonte: Valeria Mourão

PARTES USADAS: Folhas e ramos para extração de óleos essenciais; madeira e ramos transformados em pó são usados para a confecção de artesanato e em banhos ritualísticos; cascas para uso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Plantios comerciais para maximizar a produção de óleo de pau-rosa podem ser realizados em consórcio com culturas de ciclo mais curto, a exemplo da mandioca, pupunha, banana ou espécies florestais de rápido crescimento, uma vez que o pau-rosa exige sombreamento nos primeiros anos de plantio. Estas culturas de ciclo curto contribuiriam na receita para manutenção do plantio, pois os custos são elevados e o retorno financeiro viria apenas no décimo primeiro ano após o plantio (Sampaio, 2000).

A semelhança morfológica entre as folhas e os frutos de *A. parviflora* e *A. rosiodora* tem dificultado sua identificação, causando, conseqüentemente, confusão entre as duas espécies. Porém, além das diferenças já mencionadas anteriormente a respeito do óleo essencial, também é observado diferenças fenológicas entre as espécies. O padrão de floração de *A. parviflora* pode ser considerado irregular e sua floração subanual. Isto é, ocorrência de mais de um ciclo de florescimento por ano (Newstrom et al., 1994). A presença constante de flores na população pode atuar como atrativo para polinizadores durante todo o ano (Piedade-Kiill; Ranga, 2000).

Felsemburgh et al. (2016), estudando a fenologia de *A. parviflora* em um período de 44 meses, observaram botões florais e flores abertas ao longo de todo o ano, porém, com menor intensidade, nos meses de outubro e novembro. Foi observado também frutos verdes e maduros ao longo de todo o período estudado. A observação de botões florais e flores abertas durante quase todo o ano pode ter ocorrido por não haver muita competição por radiação, pois em se tratando de um plantio, o espaçamento entre as árvores permitiu que todas as copas

FIGURA 3 - Folhas e frutos de *Aniba parviflora*



Fonte: Valeria Mourão

recebessem radiação, não havendo sobreposição entre elas. Outro fator que também pode ser considerado é que a maior exposição, tanto das árvores quanto da superfície do solo, ocasionou uma maior evapotranspiração e, como consequência, pode ter ocorrido maior estresse hídrico em alguns períodos do ano, desencadeando, posteriormente, com o aumento da precipitação, o estímulo à floração. Observou-se que a floração foi mais intensa nos períodos de maior precipitação, apresentando correlação positiva e significativa com a precipitação e umidade. Desta forma, de acordo com os padrões de classificação para a queda de folhas em florestas tropicais, a macacaporanga pode ser classificada como uma espécie sempre verde (com brotamentos ao mesmo tempo em que perde suas folhas durante grande parte do ano. Nas condições de cultivo observadas, a espécie pode ser considerada de padrão reprodutivo subanual.

Segundo Pereira (2012), estudando a germinação de sementes de *A. parviflora*, estas demonstraram que uma semana após a germinação, as plântulas possuem radícula bem formada, ramificada (do tipo pivotante) e caulículo visível, medindo, em média, 1cm de altura. A radícula emerge da porção lateral da semente. Duas semanas depois, o caulículo atinge 4cm de altura. Na terceira semana o sistema radicular já se mostra bem ramificado, longo, cilíndrico, sublenhoso e de coloração marrom com raízes secundárias longas, finas, cilíndricas e de cor marrom

claro, apresentando também raízes terciárias. Na quarta semana observa-se o surgimento de três folíolos de coloração roxa, enquanto a radícula continua se ramificando e o caulículo possui em média 6cm de altura. Na quinta semana, as plântulas apresentaram folhas verdes-claras, alternadas, espiraladas, simples, glabras (sem tricomas ou pêlos), pecioladas e elípticas. Mesmo pequenas, as plântulas também são aromáticas, possuindo odor característico da planta adulta.

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas de *Aniba* spp. pode ser feita por semeadura direta em sacos plásticos individuais ou em sementeiras para posterior repicagem (Figura 4). As sementes podem ser semeadas nas profundidades de 1 a 2cm. A germinação ocorre em poucas semanas, com percentuais de 83 a 93% (Rosa et al., 1999). O pau-rosa não requer substrato específico para produção de mudas. Rosa e Ohashi (1999) não reportaram resultados significativamente diferentes na germinação de sementes colocadas em areia, terra preta ou mistura de terra preta com seixo (1:1).

Quanto à coloração dos frutos para retirada das sementes, os frutos violáceo-escuro apresentam maior rapidez e maior taxa de



FIGURA 4 - Produção de mudas de *Aniba parviflora*. Fonte: Rosa Mourão

germinação quando comparados ao violáceo-claro. Após 14 semanas da semeadura observou-se percentual de 95,7% e 83,3% de germinação para frutos violáceo-escuro e violáceo-claro, respectivamente (Rosa; Ohashi, 1999).

Com relação ao efeito de diferentes substratos na germinação de sementes de *A. parviflora*, um estudo demonstrou que areia lavada foi mais eficiente na produção de mudas. Comparando-se a porcentagem de germinação entre sementes frescas (recém extraídas dos frutos) e parcialmente secas por 48 e 72 horas, observou-se que quando as sementes são submetidas à secagem parcial, há um decréscimo acentuado na porcentagem de germinação. Isto sugere que sementes de macacaporanga apresentam sensibilidade à redução no grau de umidade, enquadrando-se, portanto, no grupo de sementes recalcitrantes (Pereira, 2012).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Segundo Sarrazin et al. (2016), o óleo essencial das partes aéreas de *Aniba rosiodora* tem atividade antibactericida in vitro frente a *Escherichia coli*, *Klesbsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*. O óleo essencial das partes aéreas de *A. parviflora* (45% de linalol) apresentou atividade antibactericida frente a *Klesbsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, com halo de inibição entre 9-15mm e os óleos essenciais extraídos de folhas (14,1% de linalol) e galhos (12,4% de linalol) demonstraram atividade promissora contra *Escherichia coli*, com concentração inibitória mínima de 19,5 µg/mL¹ para ambos os óleos (Silva et al., 2016). Estes resultados apontam para o potencial de uso do óleo essencial de pau-rosa em formulações farmacêuticas ou para evitar a deterioração de alimentos, no controle de estirpes de bactérias resistentes.

Os óleos essenciais obtidos de folhas e galhos de *A. parviflora* apresentaram também atividade antioxidante pelo ensaio do radical livre DPPH e atividade citotóxica contra células de tumor de mama MCF-7 (Silva et al., 2016). Siqueira et al. (2014) relatam o efeito indutor de bradicardia vagovagal e reflexo depressor do óleo de Pau-rosa rico em linalol em ratos. Kohn et al. (2012) ao avaliar a atividade antiviral do óleo essencial, extraído da madeira do tronco, frente a *Avian metapneumovirus* relata inibição de 90% na concentração de 2,5µg/mL durante a replicação viral, quando adicionado no período de replicação do vírus no ciclo da infecção. Além do efeito antiviral, o óleo essencial de *Aniba Rosiodora* mostrou indução seletiva de apoptose em células cutâneas pré-cancerosas e cancerosas, o que destaca seu potencial anticancerígeno (Souer et al., 2011).

O óleo essencial de pau-rosa, quando adicionado à dieta de frangos de corte não afeta seus desempenhos e rendimentos de abate, reduz o peso relativo dos intestinos e não mostra atividade antimicrobiana consistente contra *Escherichia coli* in vivo (Aguilar et al., 2014). O extrato aquoso obtido das folhas foi capaz de neutralizar, em parte, alguns dos efeitos enzimáticos e biológicos (atividades hemorrágica, fosfolipásica e coagulação) provocados pelas toxinas presentes em peçonha de *Bothrops atrox* (Moura et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Nas últimas décadas, a exportação de óleo de *Aniba rosiodora* tem experimentado um longo declínio. Muitos fatores contribuíram para a redução do comércio. A exaustão dos suprimentos de origem, a logística e os custos de produção, a estrita regulamentação do governo brasileiro e o comércio de linalol sintético são os principais fatores que contribuem para esse declínio (Maia; Mourão, 2016).

Do ponto de vista da conservação do pau-rosa, a situação se agrava pela baixa ocorrência natural de plantas na floresta, com regeneração natural irregular e pouco frequente. Mitja e Lescure (2000) relatam a ocorrência de menos de dois indivíduos por hectare. Sua frutificação irregular não é necessariamente anual, o que contribui para o aumento da dificuldade em se obter sementes para a produção de mudas e, além disso, parte de sua produção é perdida devido ao ataque de pragas, que ocorre principalmente durante a fase intermediária de desenvolvimento até a maturação completa dos frutos (Maia; Andrade, 2009).

O IBAMA, por meio da portaria nº 06-N de 15 de Janeiro de 1992, incluiu o pau-rosa (*Aniba rosiodora*) na lista das espécies ameaçadas de extinção e, entre outras normas, decretou o plantio de quatro mudas para cada metro cúbico de madeira utilizada, assim como: censo florestal de todas as árvores com DAP (Diâmetro à Altura do Peito) acima de 5cm presentes na área a ser explorada; pelo menos dez por cento das árvores com DAP acima de 28cm devem ser deixadas como matrizes; apenas árvores com tronco a partir de 20cm de diâmetro devem ser cortadas e esse corte deve ser acima de 50cm de altura do solo para haver rebrota natural (Leite et al., 2001). Atualmente, *Aniba rosiodora* é relacionada na lista de espécies ameaçadas de extinção na categoria "Em perigo" (Brasil, 2014) e a legislação tenta controlar a exploração destas espécies exigindo a reposição da matéria-prima extraída e, como compensação, deverá ser realizado o plantio de 80 mudas de pau-rosa para cada tambor de 180kg de óleo essencial extraído.

Na Fazenda experimental Curuá-Uma localizada no Km 23 da Rodovia Curuá-Uma, em Santarém/PA, existe um plantio de macacaporanga com 213 árvores de 11 anos de idade em pleno estágio reprodutivo, ocupando uma área de 2.500m².

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O Pau-rosa e a macacaporanga apresentam grande potencial econômico. Contudo, o extrativismo predatório praticado nas últimas décadas, pode levar estas espécies à extinção, o que pode ser evitado com maior severidade na obrigatoriedade do replantio. Ao longo prazo, o óleo essencial de pau-rosa brasileiro deverá ser extraído principalmente de árvores plantadas. A madeira deverá ser colhida em um ciclo de dez anos; os rendimentos e qualidade dos óleos podem ser melhorados pela seleção apropriada de sementes, associado a uma preferência do comprador pela composição e aroma do óleo. A capacidade de rebrota de macacaporanga aliado à produtividade de óleo dos galhos e folhas, revelaram que plantios manejados por meio da poda da copa das árvores ou em consórcio com outras culturas agrícolas, pode ser uma alternativa sustentável para o agronegócio.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, C.A.L. et al. Rosewood (*Aniba rosiodora* Ducke) oil in broiler chickens diet. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 15, 108-119, 2014.

BARATA, L.E.S. **Mania de limpeza e o mercado de perfumes & domissanitários**. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, 2008.

BARATA, L.E.S.; DISCOLA, K.F.; OHASHI, L.R. Análise comparativa do óleo essencial das folhas de macacaporanga e Pau-rosa. In: Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais (2). **Anais**. Campinas, SP: [s.n.], 2003. p. 142.

- BRASIL. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014.** Disponível em http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_443_2014_lista_es-p%C3%A9cies_amea%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em jul. 2018.
- CURTIS, Y.; WILLIAMS, D.G. **Introduction to Perfumery.** New York: Micelle Press, 2001.
- FELSEMBURGH, C.A.; PELEJA, V.L.; CARMO, J.B. Fenologia de *Aniba parviflora* (Meins.) Mez. em uma região do estado do Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, 6(3), 31-39, 2016.
- FLORA DO BRASIL. **Aniba in lista das espécies da flora do Brasil em construção 2020.** Jardim botânico do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB78444>>. Acesso em: 10 FEV 2017.
- HOMMA, A.K.O. **O extrativismo do óleo essencial de Pau-rosa na Amazônia.** XLIII CONGRESSO DA SOBER. Ribeirão preto: [s.n.]. 2005. p. 1-18.
- KOHN, L.K. et al. In vitro antiviral activity of Brazilian plants (*Maytenus ilicifolia* and *Aniba rosiodora*) against bovine herpesvirus type 5 and Avian metapneumovirus. **Pharmaceutical Biology**, 10, 1269–1275, 2012.
- LAWLESS, J. **The Encyclopedia of Essential Oils.** London: Thorsons, 2002.
- LEITE, A.M.C.; QUISEN, R.C.; SAMPAIO, P.D.T.B. **Pau-rosa (Aniba rosiodora Ducke) Lauraceae: informações sobre o sistema de plantio e o manejo sustentável da espécie.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 20 p.
- MAIA, J.G.S.; ANDRADE, E.H.A. Database of the Amazon aromatic plants and their essential oils. **Química Nova**, 32(3), 595-622, 2009.
- MAIA, J.G.S.; MOURÃO, R.H.V. Amazon Rosewood (*Aniba rosiodora* Ducke) Oils. In: PREEDY, V.R. **Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety.** Londres: Academic Press, 2016. Cap. 20, p. 193-202.
- MAIA, J.G.S. et al. Plant sources of amazon rosewood oil. **Química Nova**, 8(30), 1906-1910, 2007.
- MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M.D.G.B.; ANDRADE, E.H.A. **Plantas Aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Série Adolpho Ducke), 2002.
- MATTOSO, E. **Estudo de Fragrâncias Amadeiradas da Amazônia.** 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- MITJA, D.; LESCURE, J.P. **A floresta em jogo: o extrativismo na Amazônia central.** São Paulo: UNESP, 2000, p. 99-107.
- MOURA, V.M. et al. Inhibition of the principal enzymatic and biological effects of the crude venom of *Bothrops atrox* by plant extracts. **J. Med. Plants Res.**, 31(7), 2330-2337, 2013.
- NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, 26(2), 141-159, 1994.

OHASHI, S.T.; ROSA, L.D.S. **Pau-rosa: *Aniba rosiodora* Ducke**. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 4, 2004.

OHASHI, S.T.; ROSA, L.D.S.; SANTANA, J.A. Brazilian Rosewood Oil: Sustainable Production and Oil Quality Management. **Perfumer & Flavorist**, 1-5, 1997.

PEREIRA, I.C. **Fitoquímica e aspectos morfofisiológicos de *Aniba parviflora* (Lauraceae) cultivada no município de Santarém - PA**. 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Santarém.

PIEDADE-KIILL, L.H.; RANGA, N.T. Biologia floral e sistema de reprodução de *Jacquemontia multiflora* (Choisy) Hallier f. (Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, 23(1), 7-43, 2000.

ROCHA, A.E.S. Sinopse das plantas aromáticas comercializadas no complexo do Ver-o-Peso. In: ZOGHBI, M.G.B.; MOTA, M.G.C.; CONCEIÇÃO, C.C.C. **Plantas aromáticas do Ver-o-Peso**. Belém: UFRA/MPEG, 2014. Cap. 1, p. 23-106.

ROSA, L.S.; OHASHI, S.T. Influência do substrato e do grau de maturação dos frutos sobre a germinação do Pau-rosa (*Aniba rosiodora* Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, 31, 49-55, 1999.

ROSA, L.S.; OHASHI, S.T.; SILVA, A.S. Efeito da profundidade de semeadura na germinação de sementes de Pau-rosa (*Aniba rosiodora* Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, 31, 29-36, 1999.

SAMPAIO, P.T.B. Pau-rosa (*Aniba rosiodora* Ducke). In: CLAY, J.W.; SAMPAIO, P.T.B.; CLEMENT, C.R. **Biodiversidade Amazônica, exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: INPA-Sebrae, 2000. p. 290-297.

SARRAZIN, S.L.F. et al. Antibacterial Activity of the Rosewood (*Aniba rosiodora* and *A. parviflora*) Linalool-rich Oils from the Amazon. **European Journal of Medicinal Plants**, 12, 1-9, 2016.

SILVA, J.K.R. et al. Antioxidant, Antimicrobial, and Cytotoxic Properties of *Aniba parviflora* Essential Oils from the Amazon. **Natural Product Communications**, 11, 7, 1025-1028, 2016.

SIQUEIRA, R.J. et al. Linalool-rich rosewood oil induces vago-vagal bradycardic and depressor reflex in rats. **Phytotherapy Research**, 28, 42-48, 2014.

SOUER, J. et al. Selective cytotoxicity of *Aniba rosiodora* essential oil toward epidermoid cancer cells through induction of apoptosis. **Mutat Research**, 718, 24-32., 2011.

SOUZA, R.C.Z. **Avaliação de frações de *Aniba* por Microextração em Fase Sólida acoplada a Cromatografia Gasosa (SPME-CG) e Cromatografia Gasosa Bidimensional Abrangente (CG xCG)**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TROPICOS. Tropicos News. ***Aniba* spp.** 2017. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/17800138>>. Acesso em: 25 março 2017.

ZELLNER, B.D. et al. Evaluation of leaf-derived extracts as an environmentally sustainable source of essential oils by using gas chromatography-mass spectrometry and enantioselective gas chromatography-olfactometry. **Anal Chem**, 3, 883-890, 2006.

ZOGHBI, M.D.G.B. et al. Chemical Variability of *Aniba rosiodora* Oils. **Global Journal of Science Frontier Research B**, 15, 12-21, 2015.

Conobea scoparioides

Pataqueira

LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO¹, MÁRCIA MORAES CASCAES², JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA³, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁴

FAMÍLIA: Plantaginaceae.

ESPÉCIE: *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltld.) Benth.

SINONÍMIA: *Sphaerotherca scoparioides* Cham. & Schltld.

NOMES POPULARES: Pataqueira, vassourinha-do-brejo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Ervas, 20-75cm altura, eretas a ascendentes, geralmente bastante ramificadas; raíços suberetos, glabros, quadrangulares, raramente subquadrangulares ou cilíndricos nas porções mais espessas; folhas opostas, glabras em ambas as faces, glanduloso-pontuadas ou glanduloso-foveoladas, sésseis, raramente pecioladas e, neste caso, com pecíolo pouco definido devido ao prolongamento do limbo foliar, lanceoladas, linear-lanceoladas, oval-lanceoladas, linear-oblancheoladas ou oblancheoladas, raramente lineares, elípticas ou ovais, ápice agudo, base atenuada, margem ligeiramente serrada em geral, raramente profundamente serrada, subinteira ou revoluta, (1,5-)2,2-9,3cm de comprimento, (0,15-)0,25-1,7(-2,0)cm de largura, internós 2,0-6,0(-9,5)cm de comprimento (Figura 1); flores axilares, solitárias, menos frequentemente geminadas; pedicelo subereto a patente na floração, patente na frutificação, glabro, 0,9-1,5(-2,1)cm de comprimento, até 2,5 cm na frutificação; bractéolas opostas, inseridas junto ao cálice, glabras, linear-lanceoladas, ápice agudo, 0,1-0,15cm de comprimento, 0,05cm de largura, geralmente caducas; sépalas glabras, frequentemente ciliadas, esparsamente glanduloso-pontuadas, lanceoladas a oval-lanceoladas, ápice acuminado, 0,3-0,45cm de comprimento, 0,1-0,15cm de largura; corola azul, azul-violeta, azul-púrpura, lilás-azulada ou púrpura, com fauce amarela e lábio ventral com estrias azuis a alvas, com tubo esparsamente piloso externamente, 0,5-0,7cm de comprimento, lacínios suborbiculares, 0,2cm de comprimento, cápsula globosa, às vezes um pouco comprimida longitudinalmente, ápice arredondado, 0,3-0,5cm de comprimento, 0,3-0,5cm diâmetro (Souza et al., 2017). Apresenta flores brancas, azuis ou róseas (Maia et al., 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil. Conforme Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco), Centro-oeste (Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Souza et al., 2017).

¹ Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

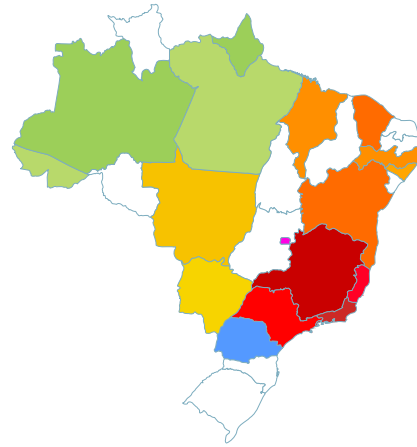
² Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Engenheiro Químico. Universidade Federal do Pará

⁴ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

HABITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nas vegetações do tipo Caatinga (*stricto sensu*), Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (*lato sensu*), Floresta de Terra Firme e Floresta Ombrófila (Souza et al., 2017). A pataqueira habita solos arenosos e áreas semi-inundadas, terras baixas de rios e riachos (Maia et al., 2001). Trata-se de uma planta que cresce às margens de igarapés amazônicos, em solos inundados (Figura 2).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta produtora de óleo essencial e com uso medicinal. Os principais constituintes identificados nos óleos essenciais da pataqueira (fresca e previamente seca) foram o éter metílico do timol (39,6 e 47,7%), timol (40 e 26,4%), α -felandreno (12,1 e 14,3%) e p-cimeno (1,5 e 1,7%), totalizando mais de 90% nos referidos óleos (Rebelo et al., 2009). Maia et al. (2000) descreveram três tipos químicos para o óleo essencial de *Conobea scoparioides*:



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

o tipo A, obtido no município de Macapá-AP, apresentou como constituintes principais α -felandreno (5,1%), metiltimol (36%) e timol (52%); o quimiotipo B, coletado no município de Igarapé-Açú-PA, apresentou α -felandreno (9,6%), p-cimeno (7,3%), metiltimol (42,4%), safrol (4,3%) e timol (17,9%); enquanto a amostra C, coletada no Estado do Maranhão, foi caracterizada por timol (57,5%), p-cimeno (26,7%) e limoneno (5,7%). Um novo quimiotipo para a pataqueira foi descrito na Colômbia, sendo caracterizado por: α -felandreno (38,8%), p-cimeno (10,2%), (E)- β -ocimeno (5,1%), timol (19%) e trans- β -cariofileno (7,1%) (Mina; Montañó, 2011).

Na medicina popular os povos nativos da Amazônia utilizam a pataqueira para tratar "beri-beri", uma doença provocada pela falta de vitamina B1 (Maia et al., 2001).

Atividade biológica: O extrato preparado a partir das folhas de pataqueira demonstrou atividade antileishmanicida, com índice de seletividade no mesmo intervalo do controle (glucantime) (Weniger et al., 2001).

FIGURA 1 - Detalhe de ramos e folhas de *Conobea scoparioides*. Fonte: Eloisa Andrade



FIGURA 2 - Plantas de *Conohea scoparioides* em seu ambiente de ocorrência natural

Fonte: Eloisa Andrade

O extrato metanólico demonstrou significativa atividade antioxidante. O óleo essencial apresentou concentração letal média (CL50) equivalente a $7,7\mu\text{g}/\text{mL}^{-1}$, o que sugere sua importante atividade biológica (Rebello et al., 2009).

Uso cosmético: A pataqueira desperta grande interesse da indústria cosmética e de perfumaria no Brasil, por ser considerada como principal fonte de timol entre as plantas da Amazônia (Costa et al., 2014a,b). O óleo essencial da pataqueira é utilizado em banhos aromáticos, em sais de banho, óleos de massagem e hidratantes da pele. Os compostos timol e metil timol são os princípios ativos mais importantes para o uso cosmético desta espécie, já que estão presentes, em quantidade significativas, nas folhas. O timol apresenta características antissépticas, antifúngicas e antibacterianas superiores às do fenol, sendo considerado um dos mais potentes antibacterianos entre os monoterpenos (Pastore-Junior; Araújo, 2005). O óleo essencial de pataqueira é utilizado na formulação de produtos, tais como a colônia desodorante "Flor do Luar" e a água de banho "Ekos Misteriosa Pataqueira" (Figura 3), ambos da empresa Natura.

PARTES USADAS: Folhas para extração de óleo essencial e a planta inteira para fins medicinais.

FIGURA 3 - Produto elaborado com óleo essencial de *Conobea scoparioides*



Fonte: Natura

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Apresenta crescimento rápido, floresce e logo desaparece no meio da vegetação verde. É sensível ao fogo, porém é favorecida pelo solo resultante. Também pode ser encontrada em pastagens degradadas e floresce nos meses de abril a maio (Pott; Pott, 2000).

A empresa de cosméticos Natura elaborou um Manual de Boas Práticas de Produção de Pataqueira, no qual descreve características e critérios para realizar o cultivo e produção das plantas em conjunto com agricultores de comunidades do município de Acará/PA e Tauá/PA. Nesse manual, são fornecidas algumas recomendações, tais como: utilizar folhas, esterco, resíduos de açaí, andiroba, entre outros, para a produção de compostagem para adubação dos canteiros; fazer o plantio no início do inverno e assim aproveitar as chuvas e reduzir a necessidade de irrigação; fazer plantios de adubação verde nos intervalos de cultivo; utilizar

cobertura morta nos canteiros; priorizar canteiros elevados e perpendicular ao sentido do escoamento da água, para evitar enxurradas e erosão. O uso de caroços de açaí nos canteiros, pode melhorar a estrutura do solo. O ciclo de cultivo é de 3 a 4 meses e o plantio deve ser realizado no início do inverno (meados de dezembro a janeiro). A pataqueira deve ser cultivada em pleno sol, em solo arenoso, com boa drenagem, rico em matéria orgânica e com umidade constante. Com relação ao rendimento, mantendo-se o manejo e práticas adequadas, os canteiros irrigados podem produzir em média 2,5kg de planta fresca por m², variando de 1 a 9kg/m², de acordo com a qualidade da área e do manejo empregado (Oliveira, 2015).

Para o plantio realizado a partir de estacas, é importante dar preferência as estacas frescas e recém-cortadas, com 10 a 15cm de altura e, pelo menos, 2 a 3 nós (gemas). Sugere-se que o plantio seja realizado no início ou no final do dia, quando a temperatura é mais amena e o solo do ambiente ainda está fresco. Ao concluir o plantio, é importante espalhar uma camada de cobertura morta, pois isso evita o desmoronamento dos canteiros, auxilia na retenção de umidade e ajuda a contribuir com a estrutura e nutrição do solo, além de diminuir o número de capinas (Oliveira, 2015).

PROPAGAÇÃO: As sementes da pataqueira são bem pequenas e utilizadas para sua propagação (Pott; Pott, 2000). Visando a produção de mudas em larga escala para a indústria de perfumaria, foi desenvolvido um estudo utilizando explantes obtidos de plantas germinadas in vitro. Segmentos apicais, nodais e intermodais, com tamanho aproximado de 1cm de comprimento, foram inoculados em meio de cultura MS adicionado de benzilaminopurina (BAP 0, 1, 2 e 3mg/L⁻¹). Os resultados mostraram que é possível a obtenção de até 1000 plantas viáveis para a aclimatização, a partir de 50 brotos apicais inoculados em meio de cultura MS, adicionado de 1mg/L⁻¹ de BAP, o que corresponde, em média, a 21 plantas/broto apical inoculado (Costa et al., 2014a,b). Para uma boa formação de raiz em plantas micropropagadas, estas devem ser inoculadas em meio de cultura MS, suplementado com 0,5mg/L⁻¹ de AIB (Costa et al., 2015).

Também é possível efetuar mudas por meio de estacas de ponteiro, sendo recomendado o corte das estacas usando uma tesoura de poda e mantendo-se as plantas matrizes para coletas subsequentes. O intervalo entre as coletas de estacas deve ser entre 7 a 10 dias. Estacas basais e medianas devem ser evitadas, pois além de serem de difícil enraizamento, se desenvolvem lentamente, com menor vigor e de maneira desuniforme (Oliveira, 2015).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Costa et al. (2010; 2014b) descrevem os resultados do cultivo hidropônico de pataqueira. Para tanto, exemplares desta espécie, com seus respectivos sistemas radiculares, foram coletados em seu habitat natural e transplantados para um sistema hidropônico tpo NFT (técnica de filme nutriente), consorciados com agrião (Figura 4). Observou-se que a pataqueira apresentou boa adaptação ao sistema hidropônico, sendo que as raízes de pataqueira retinham parte da solução nutritiva, o que resultava em constante disponibilidade de água e nutrientes para o sistema radicular das plantas, que, de certa forma, simulava o ambiente em que a pataqueira é comumente encontrada. Durante o cultivo, os sistemas radiculares das plantas se entrelaçaram de tal forma que impede a coleta de plantas inteiras, sendo necessário cortá-las (Figura 5). Essa característica permitiu que as plantas cortadas, voltassem a crescer e se desenvolver, tal qual em seu ambiente natural e, em apenas 2 meses, as plantas já apresentavam altura

média de 30cm e um rendimento de massa fresca de 2,5 kg/m². Neste sistema hidropônico foram constatadas lesões nas folhas provocadas por hemípteros e o controle foi realizado com produtos alternativos à base de alho e nim. Também foi identificada a ocorrência de *Pythium* sp., porém as plantas mostraram tolerância ao fungo, com o sistema radicular pouco afetado. Após 4 meses de cultivo, observou-se excelente adaptação das plantas, alcançando 85cm de altura, 4kg/m² de biomassa fresca e rendimento de óleo de 3,2%. Com estes dados, os autores estimaram que 1000m² do cultivo hidropônico de pataqueira pode produzir 128kg de óleo essencial em quatro meses, ou cerca de 380kg de óleo/ano, em três ciclos de cultivo anual.

Costa et al. (2010) realizaram um estudo sobre a secagem da pataqueira oriunda de colheita em ambiente natural e cultivo hidropônico, com observações em relação ao rendimento em óleo, umidade final e os percentuais de timol e metiltimol. As amostras coletadas em ambiente natural apresentaram rendimento de princípios ativos entre 0,5 a 3% (v/m), enquanto que as amostras cultivadas em hidroponia renderam entre 0,48 a 1,14% (v/m). Os teores de umidade final foram de 4,36-79,97%b.u. para as amostras coletadas naturalmente e de 5,29-72,48%b.u para as amostras oriundas de hidroponia.

FIGURA 4 - Cultivo de pataqueira em sistema hidropônico consorciada com agrião



Fonte: Rosilene Costa

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA

ESPÉCIE: A pataqueira não é citada em nenhuma lista de espécies ameaçadas da Flora Brasileira. A espécie encontra-se amplamente distribuída pelo território nacional, com ocorrência confirmada também no interior de Unidades de Conservação, a exemplo da Floresta Nacional de Caxiuanã (Barth; Carreira, 2016).

PERSPECTIVAS E RECOMENDA-

ÇÕES: Conforme mencionado anteriormente a pataqueira possui potencial econômico para uso na indústria cosmética, pois é uma das principais espécies Amazônicas fornecedoras do monoterpene timol. A adaptação e melhoramento de técnicas de cultivo da pataqueira são imprescindíveis para sua produção de maneira sustentável.

REFERÊNCIAS

BARTH, O.M.; CARREIRA, L.M.M. Recent Palynology in Caxiuanã, Pará, Brazil. **Open Access Library Journal**, 3: e2684, 2016.

COSTA, M.P. et al. Enraizamento in vitro da Pataqueira. **Anais** da 19^o Seminário de Iniciação Científica e 3^o Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental – 19 a 25 de Agosto de 2015, Belém-PA, p. 335 - 338.

COSTA, M.P. et al. Produção de mudas in vitro para a indústria de perfumaria. **Anais** da 18^o Seminário de Iniciação Científica e 2^o Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental. Belém-PA, 2014a.

COSTA, R.G. et al. Essential Oil of Pataqueira (*Conobea Scoparioides* Benth.): From Natural Occurrence and Produced by Hydroponics. **Advances in Plants & Agriculture Research**, 1(3), 1-5, 2014b.

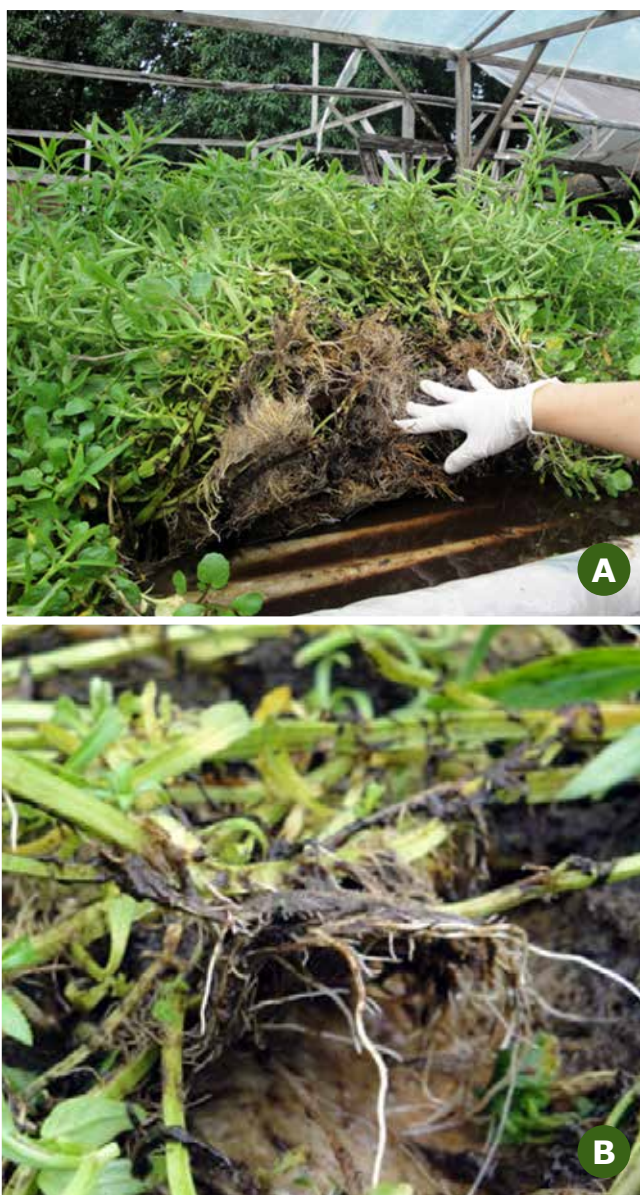


FIGURA 5 - Sistema radicular das plantas de pataqueira cultivadas em sistema hidropônico. A) Sistema radicular de pataqueira e agrião; B) Planta de pataqueira mostrando boa formação de raízes. Fonte: Rosilene Costa

COSTA, R.G.; FARIA, L.J.G.; MAIA, J.G.S. Secagem de pataqueira (*Conobea scoparioides* Cham. & Schltl.) em leito fixo, colhida naturalmente e produzida por meio hidropônico. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química. **Anais**. 2010.

MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A. **Plantas Aromáticas da Amazônia e Seus Óleos Essenciais**; Museu Paraense Emílio Goeldi: Belém, Brasil, 2001.

MAIA, J.G.S. et al. Essential oils from *Conobea scoparioides* (Cham. & Schtdl.) Benth. **Flavour and Fragrance Journal**, 15(6), 413-414, 2000.

MINA, R.T.G.; MONTAÑO, A.M.H. Primeros ensayos para el cultivo y caracterización del aceite esencial de *Conobea Coparioides* (cham. & schltl.) Benth para el Pacífico colombiano. **Entomado**, 14, 174-185, 2011.

OLIVEIRA, D. **Manual de Boas Práticas de Produção de Pataqueira**. Natura Inovação, Programa de Pesquisa em Bioagricultura, Projeto Scale Up Pataqueira. Natura copyright. 29p, 2015.

PASTORE-JR, F.; ARAÚJO. V.F. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética**: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia, Brasília, 2005. p. 56-57.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Centro de Pesquisas Agropecuarias do Pantanal, 2000. 404p.

REBELO, M. M., et al. Antioxidant Capacity and Biological Activity of Essential Oil and Methanol Extract of *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltl.) Benth. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, vol. 20, N. 6, 1031-1035, 2009.

SOUZA, V.C.; SCATIGNA, A.V.; SCATIGNA, A.V.; HASSEMER, G.; COLLETTA, G.D.; COLLETTA, G.D. **Plantaginaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12892>>. Acesso em: 21 Dez. 2017.

WENIGER, B., et al. Antiprotozoal activities of Colombian plants. **Journal of Ethnopharmacology**, 78, 193-200, 2001.

Copaifera multijuga e *C. reticulata*

Copaíba

ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE¹, MÁRCIA MORAES CASCAES², LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO³, JOYCE KELLY DO ROSÁRIO DA SILVA⁴, RAFAELA CABRAL DOS SANTOS DA TRINDADE⁵

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIES: *Copaifera multijuga* Hayne e *Copaifera reticulata* Ducke.

SINONÍMIA: Para *C. multijuga* é registrado o sinônimo *Copaiba multijuga* (Hayne) Kuntze (Costa, 2017); *C. reticulata* tem como sinonímia *Copaifera reticulata* var. *reticulata* (The Plant List, 2016).

NOMES POPULARES: *Copaifera multijuga* é conhecida como: copaíba, copaíba-angelim, copaíba-branca e copaíba-rósea (Costa, 2017). *Copaifera reticulata* como copaibeira, pau-d'óleo (Geris et al., 2008), copaíba-branca, copaíba mari-mari, copaíba-verdadeira, copaúva, capaúba, capiúba, jatobá-mirim e óleo-branco (Maia et al., 2001). No Estado do Acre *C. reticulata* também é conhecida como copaíba-amarela, copaíba-preta e copaíba-vermelha (Rigamonte-Azevedo et al., 2006).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Copaifera multijuga* é uma árvore de 15-60m de altura (Figura 1), 6,5-118cm de DAP; ritidoma cinza a cinza-avermelhado, estrias estreitas verticais superficiais. Folhas compostas com 6-10 pares de folíolos, pecíolo e raque pubescentes a hirsutos, folíolos alternos, coriáceos, oblongo-lanceolados, base arredondada ou cuneada, ápice estreito-acuminado, faces adaxial e abaxial glabras; margens retas. Flores sésseis; sépalas externamente glabras. Frutos suborbiculares (Figura 2), oblongo-ovados ou oblongo-oblíquos, arilo amarelo (Martins-Silva et al., 2008).

Copaifera reticulata é uma árvore de 15-60m de altura e 16-98cm de DAP, podendo apresentar discretas sapopemas, ritidoma estriado, cinza-rosado. Folhas com 4-6 pares de folíolos, pecíolo e raque pubescentes ou glabrescentes, pecíolos 0,6-2,0cm de comprimento, raque 6,0-12,3cm de comprimento. Folíolos alternos ou subopostos, cartáceos, raramente coriáceos, oblongos ou ovadoelípticos, falcados a subfalcados, assimétricos, base obtusa subequilátera, raramente cuneada, ápice acuminado, podendo apresentar apículo, os distais 3,3-6,2×1,1-2,5cm, os proximais 2,0-4,4×1,7-2,7cm e os medianos 2,9-6,1×1,1-2,3cm, faces abaxial e daxial glabras, margens retas; nervura central ambas as faces proeminente, pubescente ou glabrescente; venação laxa (média 9,3 aréolas/mm²), conspícua na face

¹ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Engenheira Química. Universidade Federal do Pará

⁴ Química. Universidade Federal do Pará

⁵ Bióloga. Universidade Federal do Pará

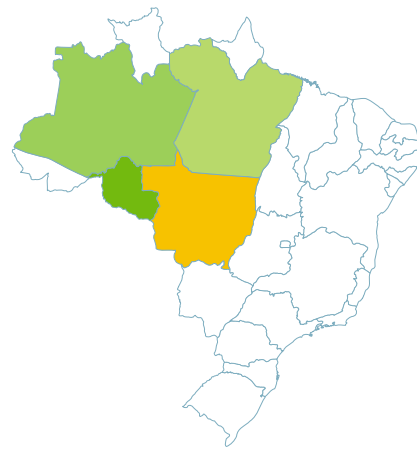
adaxial; pontuações translúcidas geralmente presentes; peciólulos pubescentes ou glabrescentes, 0,2–0,8cm de comprimento. Inflorescências com 6,0–15cm de comprimento; bráctea 1,8–2,2×1,7–2,1mm, face abaxial glabrescente e adaxial glabra, tricomas nas margens; bractéolas 1,3–1,6×1–1,3mm, face abaxial glabrescente e adaxial glabra, tricomas nas margens. Flores subsésseis; sépalas externamente glabrescentes ou glabras, a mais larga 3,3–4×2,4–2,8mm, as médias 3,3–4×1,5–2mm e a mais estreita 3,3–4×1,3–1,7mm; anteras 1,2–1,6×0,6–0,9mm; gineceu 3,9–5,8mm de comprimento, ovário oblongo-elíptico, estipitado, 1,9–2,5×1,3–1,8mm, hirsuto na sutura e nervura principal do carpelo, ápice e base; estilete 2,0–3,3mm de comprimento. Frutos obovados, sub-orbiculares, podendo apresentar-se oblíquos, comprimidos lateralmente, 2,3–3,7×1,5–3,5cm, base falcada ou subfalcada, ápice arredondado; semente com 1,7–2×1–1,4cm, arilo amarelo-alaranjado (Martins-Silva et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Copaifera multijuga* é uma espécie nativa, porém não endêmica do Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará e Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1). Além disso, existem registros da espécie na Bolívia e no Peru. *Copaifera reticulata* ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará e Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 2). Na América do Sul, ocorre no Peru, Suriname, Venezuela e Bolívia (Costa, 2017).

HABITAT: As espécies habitam o bioma Amazonia, nos tipos vegetacionais florestas de terra firme e podem ser encontradas em matas de várzea. *Copaifera multijuga* também pode ocorrer em campinaranas (Martins-Silva et al., 2008; Costa, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O potencial econômico atribuído às espécies do gênero *Copaifera* L. está relacionado, principalmente, à extração do oleoresina, que é exudado do tronco destas árvores ao serem perfuradas ou cortadas (Veiga-Júnior, Pinto, 2002). O oleoresina de *C. reticulata* possui aspecto líquido, fino, odor fraco e coloração amarelo claro (Figura 3) (Oliveira et al., 2006). O oleoresina de *C. multijuga* é um líquido transparente, viscoso e fluido, com cheiro forte e odor de cumarina, sabor acre e amargo, características que podem variar com a procedência e do tipo de solo.

No Pará, pessoas de todas as idades e classes sociais consideram a copaíba um dos remédios naturais mais importantes da Amazônia (Shanley et al., 2005). As indicações etnofarmacológicas mais usuais são antileptorrágico, anti-inflamatório, antigonorreico, antiséptico, estimulante, tratamento de cistite, incontinência urinária e sífilis; para as vias respiratórias, antiasmático, expecto-



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Copaifera multijuga*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Copaifera reticulata*. Fonte: Flora do Brasil

rante, no tratamento de bronquite, inflamação de garganta, hemoptise, pneumonia e sinusite; para infecções da derme e mucosa como dermatites, eczemas, psoríases e ferimentos; para úlceras e feridas no útero e outras finalidades como afrodisíaco, antitetânico, antirreumático, antiherpético, anticancerígeno, antitumoral (tumores da próstata), no tratamento da leishmaniose e da leucorréia, contra paralisia, dores de cabeça e picadas de cobra (Rigamonte-Azevedo et al., 2004). As espécies de copaíba são usadas pela população de Igarapé Mirim (PA) para cicatrização de feridas (Albuquerque et al., 2017).

As cascas de espécies de copaíba são usadas contra hemorroidas, inflamações, como antirreumático e cicatrizante de úlceras gástricas; no tratamento de reumatismo e tétano; a infusão é usada no tratamento de anemia e a entrecasca no reumatismo (Pinto et al., 2010; Viana et al., 2011). A ingestão de resina de copaíba, em grandes doses, pode causar náuseas, vômitos, febre e erupção cutânea semelhante ao sarampo (Raintree Nutrition, 2016).

Na nutrição humana, o óleo de copaíba foi aprovado nos Estados Unidos como um aditivo alimentar e é utilizado em pequenas quantidades como agente aromatizante em alimentos e bebidas (Raintree Nutrition, 2016).

O óleo de copaíba é utilizado na indústria de cosméticos como fixador para perfumes e para perfumar sabonetes (Viana et al., 2011). Apresenta propriedades emolientes, bactericida e anti-inflamatórias sendo utilizado na produção de sabonetes, cremes, espumas de banho, xampus, cremes condicionadores, loções hidratantes e capilares para amaciar o cabelo (Veiga-Junior; Pinto, 2002) (Figura 4). Além disso, auxilia no tratamento de caspa e acne (Revilla, 2002).

Por ser uma fonte rica e renovável de hidrocarbonetos, o uso do óleo de copaíba como combustível ecologicamente limpo tem sido avaliado. Para o uso potencial como combustível é recomendada a utilização direta em mistura com óleo diesel, em uma proporção de 9 litros de óleo diesel para 1 litro de copaíba (Veiga-Junior; Pinto, 2002). Tradicionalmente, o óleo é utilizado em lamparinas como combustível para iluminação (Pinto et al., 2010).



FIGURA 1 - Aspecto de uma árvore de copaíba na floresta Amazônica. Fonte: Planeta Aurora

FIGURA 2 - Fruto de copaibeira



Fonte: Planeta Aurora

A árvore de copaíba é considerada madeira de lei com grande demanda devido suas propriedades de resistência e repelência a insetos e fungos xilófagos. A madeira é saturada de óleo e resina e pode ser utilizada na carpintaria naval e civil, sobretudo na confecção de tacos de bilhar, forros decorativos e móveis (Shanley et al., 2005; Gonzaga, 2006).

No sul do Pará os fazendeiros utilizam o óleo de copaíba para evitar infecção aftosa no gado bovino. O óleo é derramado pelo chão próximo aos cochos de sal, quando o gado se aproxima para comer o sal, pisa no óleo encharcando suas patas (Shanley et al., 2005).

O oleoresina é empregado na indústria fotográfica para melhorar a claridade da imagem em áreas de pouco contraste e na revelação de filmes. A resina também é usada na indústria fixadora de papel. Há também indicações na literatura da utilização do óleo de copaíba como aditivo para butadieno e na confecção de borracha sintética. O óleo tem sido utilizado como fonte de substrato quiral na síntese de biomarcadores de sedimentos e resíduos de petróleo. Também é utilizado na indústria de vernizes e fotoquímica (Saraiva et al., 2005; Viana et al., 2011).

Constituintes químicos: A composição química do oleoresina de *C. reticulata* é caracterizada pela predominância de sesquiterpenos e diterpenos. No entanto, pode apresentar variabilidade em função dos diferentes locais de coleta e fatores climáticos. A época

mais adequada para coleta do óleo de *C. reticulata* no município de Mojú, no estado do Pará, são os meses de setembro e outubro, quando ocorre a maior produção de oleoresina com o sesquiterpeno β -cariofileno superior ao β -bisaboleno, independente da precipitação pluviométrica (Oliveira et al., 2006). Entretanto, a composição do oleoresina pode variar, sendo reportado também um tipo químico rico em β -bisaboleno (24,91%), *trans*- α -bergamoteno (21,99%), β -selineno (12,17%) e α -selineno (11,43%) (Bardají et al., 2016).

A variabilidade química foi avaliada para oleoresinas de 12 árvores de *C. reticulata* provenientes dos estados do Pará e Amapá. Os oleoresinas do Pará apresentaram grandes quantidades de β -bisaboleno (18,4-42,4%) e *trans*- α -bergamoteno (11,8-29,6%); os do Amapá foram ricos em β -cariofileno (27,8-68,0%), β -selineno (0,2-20,6%) e β -bisaboleno (3,7-17,8%) (Zoghbi et al., 2009). Os principais componentes (β -bisaboleno, *trans*- α -bergamoteno e β -cariofileno) do oleoresina de *C. reticulata* foram confirmados por meio de estudos relacionados às variações sazonais (estações seca e chuvosa) (Herrero-Jáuregui et al., 2011). Um espécime coletado em Tucuruí (PA) apresentou, como constituintes principais: β -cariofileno (40,3%), *trans*- α -bergamoteno (6,2%), α -humuleno (6,8%), β -bisaboleno (10,6%), além de outros sesquiterpenos hidrocarbonetos não identificados, com peso molecular de 204 (13,0%) (Maia et al., 2001). Além destes compostos, *C. reticulata* é caracterizada por conter alcaloides, quinonas, antraquinonas, triterpenos e taninos (Delgado et al., 1997).

O oleoresina de dois indivíduos de *C. multijuga* apresentou cerca de 80% de sesquiterpenos hidrocarbonetos. Os compostos predominantes foram α -copaeno, β -cariofileno, α -bergamoteno, α -humuleno e δ -cadinene. Um dos indivíduos apresentou cerca de 16% de sesquiterpenos oxigenados. Dentre os principais diterpenos, são encontrados os ácidos copálico, enantiogático e copálico-acetoxi (Cascon; Gilbert, 2000).

Um estudo comparativo entre *C. multijuga* e *C. reticulata* demonstrou que o principal constituinte entre os sesquiterpenos foi β -cariofileno (57,5 e 40,9%, respectivamente). Entre os diterpenos, o ácido copálico foi encontrado em todos os oleoresinas e apresentou-se como o principal constituinte de *C. multijuga* (6,2%); enquanto que os ácidos caurenóico (3,9%) e corulínico (3,4%) predominaram em *C. reticulata* (Veiga-Junior et al., 2007).

Gurgel (2009) cita que compostos fenólicos e alcaloides, provavelmente, são as principais substâncias de defesa das sementes maduras de *C. reticulata*, enquanto lipídeos e proteínas constituem as principais reservas.

Cadeia produtiva: As espécies do gênero *Copaifera* são consideradas produtos florestais não-madeireiros, pois o oleoresina é o principal recurso econômico (Veiga-Júnior, Pinto, 2002). Após coletado, o oleoresina das copaibeiras segue para o beneficiamento primário. Quando existe diferença de cor e/ou densidade entre oleoresinas, estas devem ser classificadas pela aparência para que sejam tratadas separadamente, por meio de peneiras e filtros. Se for comercializada in natura, o oleoresina será engarrafado e encaminhado ao mercado consumidor; porém, se o destino for a fabricação de subprodutos mais elaborados, a exemplo de cosméticos, medicamentos, tintas e vernizes (no caso da resina), então deverá passar pelo processo de destilação (Pinto et al., 2010).

FIGURA 3 - Oleoresina de copaíba

Fonte: Eloisa Andrade

O armazenamento do oleoresina pode ser feito por até 2 anos sem alterar as suas propriedades, podendo transformar-se em resina se exposto ao ar e à luz (Plowden, 2003). Recomenda-se também que seja acondicionada em recipientes de vidro escuro, a fim de evitar alteração do produto por reação com substâncias de recipientes plásticos ou pela exposição à luz; os vasilhames plásticos devem ser usados apenas no transporte da floresta até o ponto de beneficiamento (Pinto et al., 2010). Dentre as espécies de *Copaifera* que são utilizadas na produção de oleoresina, *C. reticulata* é a mais frequente, representando 70% da produção (Veiga-Júnior; Pinto, 2002).

Com relação ao extrativismo, não é necessária autorização do IBAMA para a retirada de óleo para uso domiciliar. No entanto, para a comercialização é exigido um plano de manejo, que mostra, principalmente, a área a ser trabalhada, o número de árvores a serem exploradas e a forma de extração do óleo. Além disso, é preciso ter um mapa com a localização de todas as árvores onde serão feitas as coletas (Shanley et al., 2005). O Documento de Origem Florestal (DOF) é exigido para o transporte de óleo essencial de copaíba (IN IBAMA nº112/2006), o qual pode ser obtido junto ao IBAMA e representa a licença obrigatória para o controle de transporte do óleo e deve acompanhá-lo da origem ao destino final (Pinto et al., 2010).

PARTES USADAS: As sementes são utilizadas para alimentação animal, as cascas para fins medicinais e o tronco para uso madeireiro e na extração de oleoresina. O oleoresina possui propriedades medicinais, larvicidas e uso na indústria de cosméticos. A madeira é usada em marcenaria e carpintaria naval.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração de *C. reticulata* ocorre de janeiro a março e a frutificação ocorre de março a outubro (Muniz, 2008). A germinação das sementes de copaíba ocorre em um curto período de tempo e, pelo fato das sementes caírem ao pé da árvore, observa-se uma grande quantidade de plântulas, alguns meses depois da frutificação. As sementes são muito apreciadas por animais (tatu, jabuti, cutia, paca, etc) e a dispersão é do tipo barocórica (atua a força da gravidade), ocorrendo ainda a dispersão por aves, que as levam a grandes distâncias (Rigamonte-Azevedo et al., 2004).

Gurgel (2009) caracterizou aspectos morfológicos de plântulas e plantas jovens, a morfoanatomia e a ocorrência e distribuição espacial de metabólitos nos limbos foliares de *C. martii*, *C. duckei* e *C. reticulata*. Objetivando contribuir com a distinção destas duas últimas espécies, que são as mais semelhantes da Amazônia, a autora constatou que a principal

diferença encontrada entre as plantas jovens destas espécies foi a presença de estípulas foliáceas bem desenvolvidas em *C. reticulata*, ausentes em *C. duckei* e semelhantes a da plântula em *C. martii*, sendo também foliáceas, porém menos conspícua.

A fitossociologia da floresta de Tapajós mostrou que *C. multijuga* apresentou abundância de 13 indivíduos a cada 10 hectares, representando a espécie mais importante da floresta, com índice de valor de importância (IVI=0,39) (Soares; Carvalho, 1998). Estudos de regeneração natural mostraram que a espécie possui alto potencial de regeneração e que é silviculturalmente interessante. O seu manejo para fins não-madereiros torna-se possível devido a sua alta produção de sementes, alta taxa de germinação, com cerca de 80%, e pelo fato de sua dispersão ser do tipo barocórica (Alencar, 1981; 1984). Quanto as suas características ecológicas e fenológicas, *C. multijuga* é heliófita, ou seja, não tolerante a sombra, o que pode prejudicar o desenvolvimento de plântulas sob alta cobertura de dossel (Langenheim, 1981). Sua floração ocorre entre fevereiro a abril e a frutificação entre o período de abril a julho (Alencar, 1988).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. De acordo com Gurgel et al. (2012), o tipo de germinação constitui um dos caracteres mais relevantes para diferenciar espécies. Martins-Silva et al. (2008) observou que *C. multijuga* e *C. reticulata* apresentam germinação fanerocotiledonar epígea, com cotilédones carnosos. A germinação das copaíbas leva aproximadamente 35 dias. Observa-se que 90% das sementes germinam quando são semeadas logo após a

FIGURA 4 - Produtos cosméticos produzidos a partir do óleo de copaíba



Fonte: Natura

FIGURA 5 - Muda de *Copaifera reticulata*



Fonte: Ely Simone Gurgel

colheita, porém, quando armazenadas por 30 dias, a germinação não supera 56%. As copaibeiras desenvolvem-se melhor quando são plantadas isoladamente de outras espécies (Figura 5) (Shanley et al., 2005).

As sementes de copaíba, quando imersas em ácido sulfúrico, aumentam a porcentagem e velocidade de germinação e reduzem em 3,7 dias o tempo médio de germinação (Bezerra et al., 2002). O estabelecimento de propagação in vitro de espécies de copaíba é uma alternativa para a produção de mudas em larga escala. Estudos de germinação com sementes escarificadas de *C. multijuga* apresentaram maiores percentuais de germinação in vitro (75%), quando comparadas às não escarificadas (Azevedo, 2003).

Quanto ao armazenamento, o acondicionamento de sementes de *C. multijuga* em embalagens semipermeáveis (plástico), mantidos em 18°C e umidade relativa de 53%, consiste na forma mais adequada de armazenar sementes, preservando a viabilidade do embrião. Pesquisas sobre a tecnologia de sementes de copaíba são fundamentais para a propagação da espécie, visto que é a mais empregada na implantação de cultivos na região, além de aumentar a variabilidade genética das matrizes (Barbosa et al., 2012).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Nas duas últimas décadas, estudos sobre as propriedades farmacológicas de *C. reticulata* contribuíram para o entendimento da ampla utilização desta espécie na medicina popular. O oleoresina representa uma alternativa válida para o desenvolvimento de novas drogas com efeito anti-inflamatório (Veiga-Júnior

et al., 2007). A área odontológica também vem pesquisando a viabilidade da utilização do óleo de copaíba. Foi avaliado o potencial antimicrobiano do oleoresina de *C. reticulata* frente aos agentes causadores da cárie dentária e constatou-se que este óleo pode ser utilizado para o desenvolvimento de formulações utilizadas para a prevenção destas doenças (Bardají et al., 2016). Além disso, apresentou atividade bacteriostática e bactericida frente a cepas multirresistentes de *Staphylococcus coagulase* positiva (SCP) provenientes de casos de otite externa em cães (Ziech et al., 2013).

Os diterpenos ácido 3- β -acetoxilabdan-8(17)-13-dien-15-óico e ácido alepterólico isolados do oleoresina de um espécime de *C. reticulata*, coletado no Município de Jacundá-PA, mostraram atividade larvicida para o controle do *Aedes aegypti* L. (Geris et al., 2008). O diterpeno ácido 3- β -acetoxilabdan-8(17)-13-dien-15-óico promoveu a morte das larvas de *Aedes aegypti* através da destruição celular no intestino médio (Valotto et al., 2011).

Efeitos antinoceptivos (Gomes et al., 2007), quimiopreventivos (Senedese et al., 2015) e acaricida (Fernandes; Freitas, 2007), também são descritos para *C. reticulata*. O oleoresina não representa risco para a saúde de mulheres grávidas quando administrada em doses recomendadas de até cinco gotas e três vezes ao dia (Sachetti et al., 2011). O potencial antileishmania de *C. reticulata* foi avaliado e mostrou-se ativo contra as formas promastigotas, amastigotas axênicas e amastigotas (Santos et al., 2008).

Existem relatos na literatura sobre o efeito fitotóxico do óleo essencial das folhas e dos ramos de *C. reticulata* sobre a germinação das sementes e desenvolvimento da raiz e hipocótilo das plantas invasoras *Mimosa pudica* L. (malícia) e *Senna obtusifolia* (L.) H. S. Irwin & Barneby (mata-pasto). Os resultados obtidos permitiram atribuir importante efeito fitotóxico aos óleos essenciais de *C. reticulata*. Comparativamente, os óleos das folhas foram mais efetivos na inibição do desenvolvimento da raiz e do hipocótilo, enquanto que os ramos promoveram maior inibição sobre a germinação das sementes (Gurgel, 2009).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: O método e a frequência de exploração do oleoresina podem influenciar diretamente a condição de risco das copaibeiras (Veiga-Júnior; Pinto, 2002, Silva et al., 2012). Geralmente a extração ocorre de forma predatória. A árvore é ferida ou cortada, ocorrendo desperdício de óleo e, em alguns casos, podendo ser cortada inteira. Como a Amazônia é a principal Região fornecedora desta matéria-prima para o mundo, é imprescindível adotar métodos de extração sustentáveis visando a conservação das copaibeiras, valorização e geração de renda para as comunidades rurais e tradicionais extrativistas da Amazônia (Cascon; Gilbert, 2000), principalmente porque a disponibilidade, regularidade de oferta, qualidade e quantidade deste produto é limitada (Homma, 1993).

Apesar de ainda ser utilizada na atividade madeireira, *C. reticulata* não é citada em nenhuma lista de espécies ameaçadas de extinção da Flora do Brasil. Suas sementes são conservadas no interior da terra Indígena Parakanã, por meio do Programa Parakanã, que está em atividade desde 2000 e tem suas atividades de coleta de sementes apoiado pela Eletronorte (Mesquita-Neto, 2007).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A copaíba se apresenta como uma das espécies da Amazônia com grande potencial econômico para exploração do oleoresina. Dentre os usos descritos para *C. reticulata* e *C. multijuga* está o madeireiro; este tipo de exploração, se

não for realizado de forma sustentável, pode colocar em risco a conservação das espécies e, conseqüentemente, seus recursos naturais. Desta forma, é de suma importância o desenvolvimento e a implementação de ações que visem ampliar as práticas de conservação da biodiversidade, associadas às alternativas de utilização econômica dos recursos naturais existentes.

Pesquisas científicas que visem elucidar aspectos que influenciem a produtividade de óleo das copaibeiras, caso da variabilidade genética das populações, sazonalidade e fitossanidade, que são fundamentais para o estabelecimento de medidas sustentáveis de exploração econômica desta matéria-prima, além da criação de planos de manejo para as comunidades extrativistas locais (Medeiros; Vieira, 2008; Silva et al., 2012).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K.C.O.; VEIGA, A.S.S.; SILVA, J.V.S.; BRIGIDO, H.P.C.; FERREIRA, E.P.R.; COSTA, E.V.S.; MARINHO, A.M.R.; PERCÁRIO, S.; DOLABELA, M.F. Brazilian Amazon traditional medicine and the treatment of difficult to heal leishmaniasis wounds with *Copaifera*. **Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 1-9, 2017.

ALENCAR, J.C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne - leguminosae, na Amazônia Central. III. Distribuição espacial da regeneração natural pré-existente. **Acta Amazônica**, 14(1-2), 199-209, 1988.

ALENCAR, J.C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne - leguminosae, na Amazônia Central. IV. Interpretação de dados fenológicos em relação a elementos climáticos. **Acta Amazônica**, 18(3-4), 255-279, 1984.

ALENCAR, J.C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne - Leguminosae, na Amazônia Central. I. Germinação. **Acta Amazônica**, 11(1), 3-11, 1981.

AZEVEDO, K. S. Indução e análises bioquímicas de calos e aspectos da anatomia foliar de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, 2003.

BARBOSA, C.S.; FIRMINO, J.L.; ALMEIDA, M.C.; FERREIRA, E.J.L.; OLIVEIRA, P.F.; SILVA, S.S. Viabilidade e vigor de sementes de *Copaifera multijuga* Hayne em diferentes condições de armazenamento. **Anais do I Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPE-AM**, Manaus, 2012.

BARDAJÍ, D.K.R.; SILVA, J.J.M.; BIANCHI, T.C.; EUGÊNIO, D.S.; OLIVEIRA, P.F.; LEANDRO, L.F.; ROGEZ, H.L.G.; VENEZIANNI, R.C.S.; AMBROSIO, S.R.; TAVARES, D.C.; BASTOS, J.K.; MARTINS, C.H.G. *Copaifera reticulata* oleoresin: Chemical characterization and antibacterial properties against oral pathogens. **Anaerobe**, 40, 18-27, 2016.

BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS-FILHO, S.; MOREIRA, M.G.; MOREIRA, F.J.C.; ALVES, T.T. L. Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. **Revista Ciência Agronômica**, 33, 5-12, 2002.

CASCON, V.; GILBERT, B. Characterization of the chemical composition of oleoresins of *Copaifera guianensis* Desf., *Copaifera duckei* Dwyer and *Copaifera multijuga* Hayne. **Phytochemistry**, 55, 773-778, 2000.

COSTA, J.A.S. **Copaifera in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82967>>. Acesso em: 29 Mar. 2017.

DELGADO, H.S.; HERRERA, J.E.H.; SIFUENTES, T.C.; RUÍZ, J.G.; DÁVILA, M.M.; ISERN, F.R. **Plantas medicinales de la Amazonía peruana utilizadas por curanderos y chamanes con fines anticonceptivos**. Iquitos: Instituto Peruano de Seguridad Social, 1997. 159p.

FERNANDES, F.F.; FREITAS, E.P.S. Acaricidal activity of an oleoresinous extract from *Copaifera reticulata* (Leguminosae: Caesalpinioideae) against larvae of the southern cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, 147, 150-154, 2007.

GERIS, R.; SILVA, I.G.; SILVA, H.H.G.; BARISON, A.; RODRIGUES-FILHO, E.; FERREIRA, A.G. Diterpenoids from *Copaifera reticulata* Ducke with larvicidal activity against *Aedes aegypti* (L.) (Diptera, Culicidae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 50, 25-28, 2008.

GOMES, N.M.; REZENDE, C.M.; FONTES, S.P.; MATHEUS, M.E.; FERNANDES, P.D. Antinociceptive activity of Amazonian Copaiba oils. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 109, 486-492, 2007.

GONZAGA, A.L. **Madeira: Uso e conservação**. Brasília, DF: IPHAN, MONUMENTA, 246 p., 2006.

GURGEL, E.S.C. **Morfoanatomia, perfil químico e atividade alelopática de três espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae Caesalpinioideae) nativas da Amazônia**. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Universidade Federal do Amazonas, 2009.

GURGEL, E.S.C.; SANTOS, J.U.M.; LUCAS, F.C.A.; BASTOS, M.N.C. Leguminosae seedlings morphology and the systematic potential. **Rodriguésia**, 63, 065-073, 2012.

HERRERO-JÁUREGUI, C.; CASADO, M.A.; ZOGHBI, M.G.B.; MARTINS-DA-SILVA, R.C. Chemical Variability of *Copaifera reticulata* Ducke Oleoresin. **Chemistry & Biodiversity**, 8, 674-685, 2011.

HOMMA, A.K.O. Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades. Belém: Embrapa-CPATU; Brasília: Embrapa-SPI, 202 p., 1993.

LANGENHEIM, J.H. Relationship of light intensity to leaf resin composition and yield in the tropical leguminous genera *Hymenaea* and *Copaifera*. **Biochemical Systematics and Ecology**, 9(1), 27-37, 1981.

MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 186 p., 2001.

- MARTINS-SILVA, R.C.V.; PEREIRA, J.F.; LIMA, H.C. O gênero *Copaifera* (Leguminosae – Caesalpinioideae) na Amazônia brasileira. **Rodriguésia**, 59, 455-476, 2008.
- MEDEIROS, R.S.; VIEIRA, G. Sustainability of extraction and production of copaiba (*Copaifera multijuga* Hayne) oleoresin in Manaus, AM, Brazil. **Forest Ecology and Management**, 256, 282–288, 2008.
- MESQUITA-NETO, F.P. Programa de germoplasma florestal da UHE tucuruí: Contribuição para recuperação e conservação da biodiversidade na Amazônia. Comitê brasileiro de barragens. **Anais** do XXVII seminário nacional de grandes barragens, Belém-PA, 2007.
- MUNIZ, F.H. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. **Acta Amazonica**, 38, 617-626, 2008.
- OLIVEIRA, E.C.P.; LAMEIRA, O.A.; ZOGHBI, M.G.B. Identificação da época de coleta do oleoresina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju, PA. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 8, 14-23, 2006.
- PINTO, A.; AMARAL, P.; GAIA, C.; OLIVEIRA, W. **Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial de produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato**. Imazon; Manaus, AM: Sebrae-AM, 180 p., 2010.
- PLOWDEN, C. Production Ecology of Copaíba (*Copaifera* spp.) Oleoresin in the Eastern Brazilian Amazon. **Economic Botany**, 57(4), 491-501, 2003.
- RAINTREE NUTRITION. Tropical Plant Database. **Copaíba**. Disponível em: <<http://www.rain-tree.com/copaiba.htm>>. Acesso em: 01/12/2016.
- REVILLA, J. **Plantas úteis da Bacia Amazônica**. Manaus: INPA, v. 1, 2002.
- RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C.; WADT, P.G.S.; WADT, L.H.O. Potencial de produção de oleoresina de Copaíba (*Copaifera* spp) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. **Revista Árvore**, 30, 583-591, 2006.
- RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C.; WADT, P.G.S.; WADT, L.H. O. **Copaíba: Ecologia e Produção de oleoresina**. EMBRAPA Acre, Rio Branco, 2004.
- SACHETTI, C.G.; CARVALHO, R.R.; PAUMGARTTEN, F.J.R.; LAMEIRA, O.A.; CALDAS, E.D. Developmental toxicity of copaiba tree (*Copaifera reticulata* Ducke, Fabaceae) oleoresin in rat. **Food and Chemical Toxicology**, 49, 1080-1085, 2011.
- SANTOS, A.O.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS-FILHO, B.P.; VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; NAKAMURAA, C.V. Effect of Brazilian copaiba oils on *Leishmania amazonensis*. **Journal of Ethnopharmacology**, 120, 204-208, 2008.
- SARAIVA, L.S.; FREITAS, M.S.; HIRAOKA, M.L.; CHAAR, J.S.; VIEIRA, G. Caracterização do óleo da copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) de espécies nativas da reserva florestal Adolph Duck. **Anais** do II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Universidade Federal de Lavras e Prefeitura Municipal de Varginha. 2005.

SENEDESE, J.M.; FURTADO, R.A.; TAVARES, D.C.; BASTOS, J.K. Chemopreventive effect of *Copaifera reticulata* oilresin on 1,2dimethylhydrazine-induced preneoplastic lesions in rat colon. **Clinical Therapeutics**, 37, 2015.

SHANLEY, P.; LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; AZEVEDO, C. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 300 p., 2005.

SILVA, E.S.; MATHIAS, C.S.; LIMA, M.C.F.; VEIGA-JUNIOR, V.F.; RODRIGUES, D.P.; CLEMENT, C.R. Análise físico-química do óleo-resina e variabilidade genética de copaíba na Floresta Nacional do Tapajós. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 47, 1621-1628, 2012.

SOARES, M.H.M.; CARVALHO, J.O.P. Importância ecológica das espécies *Bagassa guianensis* (tatajuba), *Copaifera multijuga* (copaíba), *Dipteryx odorata* (cumaru), *Hymenaea courbaril* (jatobá) e *Tabebuia serratifolia* (ipê-amarelo) em floresta natural na Amazônia brasileira. **Comunicado técnico**, 87,1-3, 1998.

THE PLANT LIST. **A working list of all plant species**. Disponível em < <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Copaifera+reticulata> > Acesso em: 17 de novembro de 2016.

VALOTTO, C.F.B.; SILVA, H.HG.; CAVASIN, G.; GERIS, R.; RODRIGUES FILHO, E.; SILVA, I.G. Ultrastructural alterations in larvae of *Aedes aegypti* subject to labdane diterpene isolated from *Copaifera reticulata* (Leguminosae) and a fraction enriched with tannins of *Magonia pubescens* (Sapindaceae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 44, 194-200, 2011.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A. C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v. 25, 273-286, 2002.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; ROSAS, E.C.; CARVALHO, M.V.; HENRIQUES, M.G.M.O.; PINTO, A.C. Chemical composition and anti-inflammatory activity of copaiba oils from *Copaifera cearensis* Huber ex Ducke, *Copaifera reticulata* Ducke and *Copaifera multijuga* Hayne-A comparative study. **Journal of Ethnopharmacology**, 112, 248-254, 2007.

VIANA, C.A.S.; PAIVA, A.O.; JARDIM, C.V.; RIOS, M.N.S.; ROCHA, N.M.S.; PINAGÉ, G.R.; ARIMORO, O.A.S.; SUGANUMA, E.; GUERRA, C.D.; ALVEZ, M.M.; PASTORE, J.F. **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Universidade de Brasília, Biblioteca Central, 3140 p., 2011.

ZIECH, R.E.; FARIAS, L.D.; BALZAN, C.; ZIECH, M.F.; HEINZMANN, B.M.; LAMEIRA, O.A.; VARGAS, A.C. Atividade antimicrobiana do oleoresina de copaíba (*Copaifera reticulata*) frente a *Staphylococcus coagulase positiva* isolados de casos de otite em cães. **Pesq. Vet. Bras**, 33, 909-913, 2013.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; MATINS-DA-SILVA, R.C.V.; TRIGO, J.R. Chemical Variation in the Volatiles of *Copaifera reticulata* Ducke (Leguminosae) Growing Wild in the States of Pará and Amapá, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, v. 21, 2009.

Cyperus articulatus

Priprioca

ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE¹, LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO², MÁRCIA MORAES CASCAES³

FAMÍLIA: Cyperaceae.

ESPÉCIE: *Cyperus articulatus* L.

SINONÍMIA: *Chlorocyperus articulatus* (L.) Rikli; *Chlorocyperus cordobensis* Palla; *Cyperus articulatus* var. *conglomeratus* Britton; *Cyperus articulatus* var. *erythrostachys* Graebn; *Cyperus articulatus* var. *fistulosus* Kük; *Cyperus articulatus* var. *multiflorus* Kük.; *Cyperus articulatus* var. *nodosus* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kük.; *Cyperus borbonicus* Steud.; *Cyperus cordobensis* (Palla) Hicken; *Cyperus corymbosus* var. *subnodosus* (Nees & Meyen) Kük.; *Cyperus fistulosus* Ehrenb. ex Boeckeler; *Cyperus gymnos* Schult.; *Cyperus interceptus* Steud.; *Cyperus niloticus* Forssk.; *Cyperus nodosus* Humb. & Bonpl. ex Willd.; *Cyperus nodosus* var. *aphyllus* Boeckeler; *Cyperus nodosus* var. *subnodosus* (Nees & Meyen) Boeckeler; *Cyperus pertenuis* Roxb.; *Cyperus subarticulatus* Nees & Meyen; *Cyperus subnodosus* Nees & Meyen; *Papyrus pangorei* Nees (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Pipirioca, pipiri-oca, priprioca, priprioca-verdadeira, pripriquinha. Em Cuba e Porto Rico é conhecida por junco cimarrón e junco santo e no Congo como dalingo e mossini (Corrêa, 1969).

A origem do nome priprioca é indígena, onde pipiri quer dizer junco pequeno e oca, casa. Existem muitas lendas em torno desta planta, mas a mais famosa relata que numa aldeia da região do Rio Amazonas havia um índio chamado Piripiri, lindo, misterioso e que exalava um perfume tão suave que as moças da aldeia ficavam inebriadas de paixão. Elas sempre o perseguiam e tentavam agarrá-lo, mas ele se transformava em uma nuvem de fumaça e desaparecia. Desesperadas de paixão, procuraram o pajé Supi para saber como prender Piripiri, e ele lhes mandou prender o índio com seus cabelos. Naquela mesma noite, enquanto Piripiri dormia, elas amarraram os pés do índio com seus cabelos e adormeceram ao seu lado. Ao acordarem, Piripiri havia desaparecido e em seu lugar restava uma planta que tinha o mesmo perfume que ele. O pajé contou a elas então que Piripiri havia subido aos céus e se transformado em Arapari, a constelação do Cruzeiro do Sul. A partir de então, as moças da tribo passaram a se banhar e a lavar os cabelos com uma infusão daquela planta que havia surgido no leito de Piripiri, e assim conquistar os homens da aldeia. Essa planta se chama priprioca, que vem de pipirioca, ou seja, a casa de Piripiri (Carvalho, 2010).

¹ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

² Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta perene, rizoma rígido, com tubérculos cobertos por brácteas avermelhadas, lanceoladas, multinérvias; escapo cilíndrico a trígono, liso, 0,3-2,5m de altura, geralmente septado quando seco (Figuras 1 e 2). Folha geralmente sem lâmina, bainha 8-25cm comprimento. Inflorescência 2-3 brácteas, eretas, 1-10cm, a inferior sendo continuidade do escapo; raios primários 2-4, até 10cm de comprimento, eretos, raios secundários ausentes, espigas ovoides a sub-umbeladas, 1,5-3cm de comprimento; ráquila com ala hialina, espiguetas 10-30cm, ascendentes, 3,2-3,5mm de comprimento, gluma castanha a ligeiramente avermelhada, com carena esverdeada, mútica ou breve-mucronada, oval 2,8-3mm de comprimento, ápice agudo, 5-7-nervada, estigmas 3, estames 3, aquênio triquetro, castanho, obovóide-oblongo (Rocha, 2008).

Potiguara e Santos (2008) relatam que na espécie há discordância quanto à nomenclatura dos constituintes do sistema subterrâneo, e que este segmento vegetativo recebe denominações de raízes tuberosas, tubérculos ou rizoma. Santos et al. (2012) relatam que o caule é subterrâneo, apresentando crescimento plagiotrópico, monopodial e envolvido por catáfilos. O caule jovem apresenta coloração esbranquiçada e o adulto coloração escura, possui uma parte cilíndrica, o rizoma, e outra intumescida, o corno, que derivam do ápice caulinar vegetativo, logo após os primeiros nós. O corno é perene, varia da forma elíptica a esférica, de consistência rígida, localizando-se entre os rizomas. Apresenta comprimento de 0,8-2,5cm e largura de 0,5-2cm, com dois a quatro nós. Os catáfilos que os envolvem possuem forma linear, de um a três por nó, em filotaxia verticilata, paralelinérveas, comprimento 0,6-0,9cm e largura 0,3-0,5cm. A partir do corno, origina-se o escapo floral para a superfície, o ápice caulinar ou botões apicais na propagação vegetativa e as raízes exclusivamente adventícias de nós e entrenós, o que não ocorre no rizoma. O rizoma é perene, cilíndrico, delgado e alonga-se no sentido horizontal, de consistência esponjosa. Apresenta comprimento de 1-6cm e largura de 0,3-0,5cm, possuindo três a oito nós. Os catafilos dos rizomas diferem dos encontrados no corno apenas nas dimensões, sendo o comprimento de 0,6-0,9cm e largura de 0,3-0,4cm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil. Possui ocorrência confirmada nas regiões Norte (Amapá, Amazonas, Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2017; Matzenauer et al., 2020).

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, nos tipos vegetacionais Campo de Várzea, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A pripioca é utilizada, principalmente, para compor banhos aromáticos, colônias, sabonetes, sachês aromatizantes, entre outros. É considerada uma das plantas aromáticas mais comercializadas no mercado do Ver-o-Peso, localizado em Belém (PA). Conforme Zoghbi et al. (2008), várias espécies de *Cyperus* ocorrem no Pará, entre elas *C. articulatus* L., cujo óleo essencial apresenta excelente odor olfativo e fixativo, sendo uti-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Plantas de priprioca em cultivo

Fonte: Eloisa Andrade

o chefe de cozinha Alex Atala, a priprioca também pode ser empregada na gastronomia, fornecendo novos sabores, com aplicações semelhantes a da baunilha (GNT, 2010). Outras utilizações são no preparo de drink's, geleias artesanais (Figura 3C) e chocolates.

Oliveira e Zoghbi (2008) relatam que, embora a utilização na medicina tradicional no estado do Pará não seja expressiva, a literatura enumera um percentual apreciável de utilizações por comunidades amazônicas, tais como antitérmico, contraceptivo, abortivo, analgésico, epilepsia, malária, veneno de cobra, infecções intestinais, diurética, reumatismo, infestações de verminoses, resfriados, o que incentiva o desenvolvimento de testes para comprovar a eficácia contra as doenças mencionadas.

Em Belém, o escapo floral da priprioca (Figura 4A) que constitui a parte aérea da espécie, popularmente conhecida como palha, em cuja extremidade localiza-se a inflorescência (Figura 4B), é usada no acabamento de objetos decorativos em cerâmica, tais como vasos e cinzeiros. Para sua utilização, o escapo floral é aberto por meio de um corte no sentido longitudinal,

lizado há décadas por empresas de perfumaria regionais e introduzido na perfumaria nacional a partir de 2003. A introdução do óleo de priprioca no mercado nacional fez com que o cultivo desta espécie fosse ampliado, tornando-se uma fonte de renda para comunidades de agricultores dos municípios paraenses (Rocha, 2008).

Atualmente, estão disponíveis no mercado uma série de produtos que possuem óleo de priprioca em sua composição, entre eles, velas aromáticas, sabonetes artesanais e cosméticos, como o "Perfume do Brasil Priprioca Ekos" (Figura 3A) e o "Óleo Concentrado Ekos Priprioca", ambos registrados pela empresa Natura.

A raiz da priprioca também tem sido utilizada no preparo de cervejas artesanais, como a "Red Ale Priprioca", caracterizada por notas herbais, frutadas e amadeiradas, elaborada pela empresa Amazon Beer (Figura 3B) (Amazon Beer, 2017). Conforme explica

desidratado, tornando-se uma peça única, achatada e fina, a qual é utilizada na coloração natural ou tingida com anilina (Oliveira; Zoghbi, 2008).

Conforme estudo realizado por Robles et al. (2008), a priprioca tem potencial ornamental, podendo ser utilizada comercialmente em substituição ao junco, visto que apresentou durabilidade igual a este e obteve boa aceitação pelas floriculturas na confecção de arranjos florais. Ao utilizar a parte aérea da priprioca, o produtor poderá agregar valor à cultura e, conseqüentemente, aumentar o rendimento.

PARTES USADAS: Raízes e tubérculos para a extração de óleo essencial e uso medicinal, tubérculos como alimento e no preparo de bebidas; escapos florais na ornamentação e produção de artesanato.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Castellani et al. (2011) realizaram um estudo em três comunidades produtoras de priprioca, localizadas no entorno de Belém (PA), com o objetivo de elaborar coeficientes técnicos de produção de priprioca. Conforme os autores, as práticas de produção variam entre os agricultores das comunidades, principalmente, no que diz respeito ao número de adubações e capinas. Silva et al. (2008) descrevem que geralmente as áreas de cultivos são reutilizadas para novos plantios sem que para isso haja um pousio, aproveitando-se os restos das palhadas para a incorporação ao solo. Esse processo é realizado por 2-3 safras e em seguida é feita a rotação de cultura, geralmente com mandioca, milho e feijão caupi.



FIGURA 2 - Detalhes dos rizomas de priprioca. Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 3 - Produtos elaborados à base de priprioca. A) Perfume; B) Cerveja artesanal; C) Geleia artesanal



Fonte: Natura (A); Amazon Beer (B) e Maniocabrazil (C)

Alguns fatores são levados em consideração para o cultivo e produção de pripricao. Os solos argilosos e com elevado teor de matéria orgânica são os mais indicados; as áreas devem ser planas ou levemente inclinadas e apresentar boa drenagem; as melhores condições de crescimento são proporcionadas pelo clima quente, bem ensolarado e com chuvas mais ou menos distribuídas durante o ano, como nas regiões tropicais e subtropicais (Silva et al., 2008).

Para o cultivo de pripricao é preciso inicialmente limpar a área, preparar canteiros, realizar uma adubação antes do plantio, fazer a divisão dos tubérculos (também denominado pelos agricultores por “batata” ou semente) cortar/picar a planta que servirá como cobertura morta no canteiro, para então realizar o plantio e, se necessário, replantio de mudas. As mudas devem ser plantadas com uma parte do tubérculo fora da terra, de forma a expor a brotação. Se o plantio for seguido por chuva, os tubérculos brotam com facilidade. Os canteiros são preparados na medida de 1,2m de largura e com comprimentos variáveis de acordo com o terreno. O cultivo deve ser conduzido em condições de sol pleno, pois a espécie não tolera sombreamento (Castellani et al., 2011).

Para a produção de pripricao não são utilizados fertilizantes químicos, apenas adubos orgânicos. Quanto à propagação, esta é feita coletando-se mudas em populações naturais e reproduzindo as mesmas na propriedade após cada colheita de tubérculos. A colheita é feita em um período de 7 a 8 meses depois do plantio (Silva et al., 2008a). De acordo com Cunha (2006), no cultivo de pripricao a produção de óleo essencial (Figura 5) pode aumentar com a adição de calcário e aplicação de cama aviária, considerada a melhor fonte de adubo orgânico, quando comparada à torta de mamona e ao esterco de gado.

Diversos materiais são utilizados pelos produtores na adubação da priprioca, entre eles a cama de frango, o esterco de gado e casca de mandioca, além das tortas (resíduos) de andiroba e cupuaçu. É importante que todos os materiais estejam devidamente curtidos ou compostados. De acordo com um levantamento realizado, o custo de produção de priprioca, com a incorporação de práticas agroecológicas, foi estimado no ano de 2010 em R\$ 3,30/kg de matéria-prima (Castellani et al., 2011).

Silva et al. (2008a) avaliaram o efeito da adubação química e orgânica associadas à densidade de plantio na produção de priprioca e concluíram que a produção de tubérculos e óleo essencial são afetados pelo espaçamento e tipo de adubação. Conforme os autores, a cultura respondeu positivamente ao emprego de adubos orgânicos associados a densidades, levando ao aumento de produção de tubérculos e óleo essencial por hectare, sendo observada a tendência de que quanto maior a densidade do plantio, maior a produção.

A colheita das raízes de priprioca é feita com auxílio da enxada ou alavanca, em seguida são batidas para remover o excesso de terra e lavadas. Posteriormente ocorre a retirada das radículas, também chamadas de "barba" ou "estopa". A matéria-prima é, então, ensacada e, no mesmo dia, é transportada para a indústria de extração do óleo essencial (Castellani et al., 2011).

FIGURA 4 - Plantas de priprioca em fase de floração. A) Escapos florais; B) Inflorescências



Fonte: Eloisa Andrade

PROPAGAÇÃO: Por meio de tubérculos coletados em populações naturais e, posteriormente, propagados na propriedade após cada colheita. O espaçamento utilizado é de 40x40cm, tanto para leiras quanto em coivara. Os rizomas costumam brotar até o sétimo dia depois de plantados, dependendo das condições fisiológicas dos mesmos. A brotação é mais rápida quando se usa materiais recém colhidos. O processo utilizado para a brotação de tubérculos que já possuem algum tempo de armazenamento implica na colocação dos mesmos em água, por um período de 24 horas antes do plantio (Silva et al., 2008b).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um estudo realizado por Zoghbi et al. (2008) mostrou que a composição química dos óleos essenciais de duas variedades de *C. articulatus* (var. *articulatus* e var. *nodosus*) foram similares e caracterizados por teores elevados de α -pineno (3,6-25,3%) e β -pineno (2,2-12,5%), bem como mustacona (3,3-14,5%) e óxido de cariofileno (3,0-13,7%). Segundo os autores, os elevados teores de α e β -pineno podem ter importância taxonômica, já que altas porcentagens de monoterpenos no óleo de tubérculos não são comuns em espécies do gênero *Cyperus*. Ainda nesse estudo, os autores conseguiram isolar a partir do extrato hexânico: α -ciperona, mustacona, ésteres graxos do triterpeno 24-metilenocicloartan-3-ol, corimbolona, isocorimbolona, assim como os esteroides sitosterol e estigmasterol. Zoghbi et al. (2011) realizaram um estudo comparativo entre os principais componentes dos óleos essenciais de *Cyperus articulatus* var. *articulatus* L., *C. articulatus* var. *nodosus* L., *C. prolixus* Kunth e *C. rotundus* L. e os resultados demonstraram que os óleos de *C. articulatus* var. *articulatus* e *C. articulatus* var. *nodosus* são compostos majoritariamente por: mustacona (9,8-14,5% e 6,6-14,5%, respectivamente) e óxido de cariofileno (4,6-10,8% e 5,4-13,7%, respectivamente).

O extrato de priprioca, obtido por meio da técnica de extração por fluido supercrítico, mostrou em sua composição os seguintes componentes: α -ciperona (19,45-10,59%), corimbolona (18,32-12,46%), mustacona (21,19-11%), β -selineno (6,08-2,25%), verbenona (7,86-1,99%), α -copaeno (5,62-1,86%) (Silva et al., 2014).

Atividade biológica: O extrato metanólico dos rizomas de *C. articulatus* apresentou atividade anticonvulsiva em camundongos (Ngo Bum et al., 2001), enquanto que o óleo essencial dos tubérculos de priprioca mostrou alto potencial como bioherbicida. Ensaio alelopáticos com o óleo essencial desta espécie evidenciaram elevados valores de inibição sobre a germinação e o desenvolvimento da radícula e hipocótilo das espécies invasoras *Mimosa pudica* (malícia), *Senna obtusifolia* (mata-pasto) e *Pueraria phaseoloides* (puerária) (Souza-Filho et al., 2008).

Diversas propriedades terapêuticas de *C. articulatus* têm sido comprovadas, tais como: atividade antioxidante (Desmachelier et al., 1997), inseticida sobre *Trilobium castaneum* e inibidora do apetite de insetos (Abubakar et al., 2000), anticonvulsiva (Ngo Bum et al., 2003) e decréscimo da atividade locomotora em ratos, além do aumento no tempo de sono (Rakotonirina et al., 2001)

Nas condições da Nigéria, um estudo realizado com dois tipos de priprioca (vermelha e preta) verificou que os óleos essenciais podem servir como ponto de partida para a formulação de drogas antibióticas. O óleo essencial de priprioca vermelha mostrou atividade contra *Bacillus megaterium*, com concentração mínima inibitória (CMI) igual a 0,2 μ g/ml, *Streptococcus pyogenes* (CMI 1,0 μ g/ml), *Proteus mirabilis* (CMI 1,0 μ g/ml), *Klebsiella pneu-*

FIGURA 5 - Cultivo de priprioca próximo ao período de colheita

Fonte: Eloisa Andrade

monia (2,0µg/ml) e *Serratia marcescens* (2,0µg/ml). Já a priprioca preta mostrou atividade sobre *Bacillus megaterium* (0,1µg/ml), *Streptococcus pyogenes* (0,2µg/ml), *Staphylococcus epidermidis* (0,2µg/ml), *Bacillus cereus* (0,2µg/ml), enquanto que *Escherichia coli* (0,1µg/ml), *Proteus mirabilis* (0,5µg/ml), *Klebsiella pneumoniae* (2µg/ml) e *Serratia marcescens* (2µg/ml) (Oladosu et al., 2011).

Os extratos de priprioca obtidos em diferentes condições, por meio da técnica de extração por fluido supercrítico, mostraram, em função das condições de operação, as seguintes atividades biológicas: 333K e 13MPa exibiram atividade antifúngica frente a *Cladosporium sphaerospermum*; 323K e 25MPa, assim como a 333 e 25MPa mostraram atividade contra *Staphylococcus aureus* (Silva et al., 2014).

Sousa et al. (2008) avaliaram os efeitos do óleo essencial de *C. articulatus* na contratilidade do músculo liso do íleo isolado de cobaia e os resultados permitiram sugerir que o óleo essencial desta espécie apresenta atividade antiespasmódica, com uma ação não seletiva entre os receptores histaminérgicos e muscarínicos da musculatura lisa ileal.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A fim de avaliar a distribuição geográfica e coleta de germoplasma de priprioca (*Cyperus* spp.) no Estado do Pará, Conceição et al. (2008) executaram um levantamento de informações sobre as áreas de ocorrência de populações de priprioca e, a partir desses dados, realizaram expedições à 25 pontos de ocorrência, distribuídos em 11 municípios do Estado. Visando a conservação das espécies coletadas foi instalado um banco de germoplasma no campo do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Pará, que contempla acessos de *C. articulatus*, *C. prolixus* e *C. articulatus* var. *nodosus*. Até o presente, observou-se a ocorrência de priprioca em todos os municípios visitados no nordeste paraense, sendo verificada a presença de tipos e espécies diferentes, o que demonstra a existência de variabilidade para a seleção de genótipos com características desejáveis.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A priprioca possui um grande potencial de mercado, com ampla geração de emprego e renda aos pequenos produtores e o Estado do Pará oferece todas as condições necessárias de clima e solo para o desenvolvimento desta cultura (Silva et al., 2008c).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUBAKAR, M.S., ABDURAHMAN, E.M., HARUMA, A.K. The repellent and antifeedant properties of *Cyperus articulatus* against *Trilobium castaneum* HSBT. **Phytotherapy Research**, 14, 281-283, 2000.

AMAZON BEER. **Cerveja Red Ale Priprioca**. Disponível em: <<http://amazonbeer.com.br/site/>>. Acesso: 03 Fev. 2017.

CARVALHO, R. **Lendas e coisa e tal: a lenda da priprioca**. 2010. Disponível em <http://historiaecoisaetal.blogspot.com.br/2010/12/lendas-e-coisa-e-tal-lenda-da-priprioca.html>. Acesso abr./2017.

CASTELLANI, D.C. et al. Coeficientes técnicos de produção da priprioca (*Cyperus articulatus* L.) em sistema orgânico, na região de Belém (PA). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13, 606-611, 2011.

CONCEIÇÃO, C.C.C. et al. Distribuição geográfica e coleta de germoplasma de priprioca (*Cyperus* spp.) no estado do Pará. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 113 – 129.

CORRÊA, P.M. **Dicionário das Plantas Úteis no Brasil e das Exóticas Cultivadas**. v.4. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1969., p. 567.

CUNHA, D.C. **Produção de tubérculos e de óleo essencial de priprioca (*Cyperus articulatus* L.), em função da adubação orgânica e calagem**. 2006. 80p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

DESMACHELIER, C. et al. Total reactive antioxidant potential (TRAP) and total antioxidant reactivity (TAR) of medicinal plants used in southwest amazon (Bolivia and Peru). **International Journal of Pharmacognosy**, 35, 288-296, 1997.

FLORA DO BRASIL. *Cyperaceae* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7174>>. Acesso em: 30 Jan. 2017.

GNT. **Conheça a priprioca, ingrediente que conquistou Alex Atala**. 2010. Disponível em: <<http://gnt.globo.com/receitas/receitas/conheca-a-priprioca-ingrediente-que-conquistou-alex-atala.htm>> Acesso em: 10 Fev 2017.

MATZENAUER, W.; PEREIRA-SILVA, L.; HEFLER, S.M. 2020. **Cyperus** in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7174>>. Acesso em: 26 mai. 2021

NGO BUM, E. et al. Effects of *Cyperus articulatus* compared to effects of anticonvulsant compounds on the cortical wedge. **Journal of Ethnopharmacology**, 87, 27-34, 2003.

NGO BUM, E. et al. Anticonvulsant properties of the methanolic extract of *Cyperus articulatus* (Cyperaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, 76, 145-150, 2001.

OLADOSU, I.A. et al. Antibacterial activity of rhizomes essential oils of two types of *Cyperus articulatus* growing in Nigeria. **Advances in Biological Research**, 5, 179-183, 2011.

OLIVEIRA, J.; ZOGHBI, M.G.B. Usos e importância da Priprioca no Pará. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 189 – 200.

POTIGUARA, R.C.V.; SANTOS, P.P. Morfo-anatomia dos órgãos aéreos e subterrâneos de *Cyperus articulatus* L. (Cyperaceae Juss.). In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 189 – 200.

RAKOTONIRINA, V.S. et al. Sedative properties of the decoction of the rhizome of *Cyperus articulatus*. **Fitoterapia**, 72, 22-29, 2001.

ROBLES, R.C. et al. Avaliação pós-colheita de priprioca (*Cyperus articulatus* L.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 14(1), 67 - 76, 2008.

ROCHA, A.E.S. As espécies de Cyperaceae Juss. conhecidas como priprioca. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 13 – 24.

SANTOS, P.P., POTIGUARA, R.C.V., LINS, ALF, MACEDO, E.G.M. Caracterização morfoanatômica dos caules de *Cyperus articulatus* L. e *C. prolixus* H.B.K. (Cyperaceae) Morpho-anatomical characterization of stems of *Cyperus articulatus* L. and *C. prolixus* H.B.K. (Cyperaceae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, 7(1), 47-55, 2012.

SILVA, I.C.M. et al. Extraction of essential oil from *Cyperus articulatus* L. var. *articulatus* priprioca) with pressurized CO₂. **The Journal of Supercritical Fluids**, 88, 134-141, 2014.

SILVA, A.B. et al. Efeito da densidade de plantio e da adubação na produção de Priprioca (*Cyperus articulatus* L. var. *nodosus*). In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008a. p. 161 – 173.

SILVA, A.B. et al. Brotação de tubérculos de Priprioca (*Cyperus articulatus* L. var. *nodosus*) em diferentes substratos. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008b. p. 151 – 160.

SILVA, A.B.; MOTA, M.G.C.; CONCEIÇÃO, C.C.C. Sistema de produção da priprioca (*Cyperus articulatus* L. var. *nodosus*) desenvolvido por pequenos produtores no estado do Pará. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008c. p. 131-150.

SOUSA, P.J.C. et al. Efeito do óleo essencial de *Cyperus articulatus* L. na contratilidade do músculo liso do íleo isolado de cobaia. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 77 – 93.

SOUZA-FILHO, A.P. et al. Atividade alelopática do óleo essencial e extratos dos tubérculos de *Cyperus articulatus* L. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 95 – 111.

ZOGHBI, M.G.B. et al. Comparisons of the main components of the essential oils of “priprioca”: *Cyperus articulatus* var. *articulates* L., *C. articulatus* var. *nodosus* L., *C. prolixus* kunth and *C. rotundus* L. **J. Essent. Oil Res.**, 20, 42-46, 2011.

ZOGHBI, M.G. et al. Química das espécies de *Cyperus* conhecidas por priprioca. In: **Priprioca – um recurso aromático do Pará**. POTIGUARA, R.C.V; ZOGHBI, M.G.B. (org.). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade Estadual do Pará, 2008. p. 53– 76.

Dipteryx odorata

Cumaru

LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO¹, MÁRCIA MORAES CASCAES², ENIEL DAVID CRUZ³,
ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁴

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f.

SINONÍMIA: *Coumarouna odorata* Aubl., *Dipteryx tetraphylla* Spruce (Flora do Brasil, 2016).

NOMES POPULARES: Cumaru, cumaru-da-folha-grande, cumaru-do-amazonas, cumaru-ferro, cumaru-roxo, cumaru-verdadeiro, cumari, cumbari e sarrapia. Conhecido internacionalmente como tonka, fava tonka ou tonka beans. Seu nome *Dipteryx* deve-se ao fato de a flor apresentar duas asas; o epíteto específico *odorata* é devido ao forte aroma de cumarina (Carvalho, 2009).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de porte elevado, com altura de 20-30m, dotada de copa globulosa (Figura 1). Tronco ereto e cilíndrico, de 50-70cm de diâmetro, com casca pouco espessa, rugosa e descamante em placas irregulares. Folhas alternas, alado-pecioladas, compostas imparipinadas. Folíolos alternos, em número de 7-9, curto-peciolulados, coriáceos, glabros em ambas as faces e brilhantes na face superior, de 10 a 20cm de comprimento e 4-8cm de largura. Inflorescências em panículas terminais ferrugíneo-pubescentes, com flores perfumadas (Lorenzi, 2002). As flores são hermafroditas, aromáticas, pequenas, zigomorfas, com perianto rosado e curtamente pediceladas. O fruto é do tipo legume drupáceo e ovalado, lenhoso, com endocarpo tardiamente deiscente após a decomposição do mesocarpo, medindo de 5cm a 6,5cm de comprimento por 3,5cm de largura, com uma só semente. O fruto possui casca de superfície lisa (mesocarpo), tem cheiro aromático não agradável e é resinosa. Quando a semente está seca e sem o mesocarpo, as duas valvas se separam facilmente com um golpe de martelo. A estrutura da casca é toda especial, cheia de cavidades pequenas, nas quais se encontra uma copal na proporção de aproximadamente 18%. A amêndoa central é formada de uma massa pouco dura como um feijão, recoberta por uma película fina de cor pardo-clara na semente verde, que se torna vermelha muito escura quando a amêndoa está seca. Esta amêndoa tem um perfume todo peculiar, que lembra o da baunilha. O comprimento e diâmetro variam entre 25-40mm e 6-8mm, respectivamente (Pesce, 2009).

¹ Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

² Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Engenheiro Agrônomo. Embrapa Amazônia Orienta

⁴ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

Os frutos de cumaru, quando maduros, geralmente são amarelos-escuros, oblongos, com tamanhos bastante variáveis (Tabela 1) e valores médios de massa, comprimento, largura e espessura de 18,5g, 49,4mm, 27,8mm e de 25mm, respectivamente; as sementes (Figura 2) são marrom-escuras e também apresentam variações no tamanho (Tabela 1) com valores médios de massa, comprimento, largura e espessura de 2,2g, de 32,7mm, de 10,4mm e de 9,6mm, respectivamente (Ismael, 2009).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, distribuída nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, nos tipos vegetacionais Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial). Ocorre também em floresta de várzea (Loureiro; Silva, 1968; Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As sementes do cumaru são aromáticas ricas em cumarina (Craiveiro, 1981), substância empregada na preparação de drogas anticoagulantes como o bishidroxicumarina (dicumarol) e wafarin (coumadin). Glicosídeos de cumarina como o dicumarol e wafarin são amplamente utilizados como raticidas (Araújo et al., 2004). O fruto do cumaru é composto de 80% de casca lenhosa e 20% de amêndoa, com peso médio, depois da secagem (umidade 40%), 1,5g e produz 43,6% de

TABELA 1 - Valores mínimos, máximos e médios para biometria de frutos e sementes de cumaru obtidos de 17 matrizes

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Massa do fruto (g)	7,6	33,0	18,5 ± 4,8
Comprimento do fruto (mm)	17,0	64,4	49,4 ± 5,9
Largura do fruto (mm)	20,8	35,1	27,8 ± 2,9
Espessura do fruto (mm)	19,5	32,5	25,0 ± 2,9
Número total de sementes por fruto	1	1	1
Sementes boas (%)	-	-	99,5
Sementes chochas (%)	-	-	0,5
Sementes danificadas por insetos (%)	-	-	0,0
Massa da semente (g)	0,5	4,6	2,2 ± 0,9
Comprimento da semente (mm)	22,8	48,1	32,7 ± 6,0
Largura da semente (mm)	5,1	13,7	10,4 ± 1,9
Espessura da semente (mm)	4,6	14,0	9,6 ± 1,6

DP = desvio padrão; número de frutos avaliados = 376; número de sementes avaliadas = 374

Fonte: Ismael, 2009

óleo de cor amarelo um pouco escuro e aromático. Deixado em repouso, o óleo forma longos filamentos de cristais brancos, que apresentam uma curiosa ramificação no depósito (Pesce, 2009).

O cumaru é utilizado na cozinha paraense para o preparo de bolos, doces, bombons finos ou em sobremesas preparadas por chefs confeitadores. A Arabu produz em Manaus o Bolo Amazônico, com ingredientes naturais da Amazônia, caso da castanha-do-Brasil, cupuaçu, cumaru e puxuri, extraídos da Floresta Amazônica (Figura 3) (Arabu, 2017). Em Santarém-PA é produzido e comercializado o sorvete artesanal de cumaru e, em Belém do Pará, a Cervejaria Amazon Beer produziu a cerveja de cumaru (Figura 4). A empresa Nayah Sabores da Amazônia utiliza o cumaru na fabricação de chocolates (Figura 5). A comercialização de sementes de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, Estado do Pará, ocorre a mais de 30 anos, com média anual de 5700kg, sendo essa semente destinada ao mercado brasileiro, bem como Japão, Estados Unidos e Europa (Rêgo et al., 2016).

As sementes de cumaru, conhecidas como fava tonka na Europa, foi amplamente procurada como fonte de cumarina e o Pará alcançou em 1913 uma exportação de 42.298kg, quando a mesma foi procurada para aromatizar tabaco nos Estados Unidos, porém sua importância comercial decaiu consideravelmente, após a descoberta da cumarina sintética. As sementes eram utilizadas para o preparo de colares e braceletes, além da famosa fava de cumaru, produto de enorme comércio no século passado por causa de seu excelente aroma, que permitiu o uso na aromatização de chocolates, cigarros, charutos, doces, alimentos e uísque, e na produção de perfumes, sabonetes e outros produtos da indústria de cosméticos (Stasi et al., 2002). A farinha, resíduo da fabricação do óleo, é usada para preparar pós aromáticos (Pesce, 2009).

Pastore-Junior e Borges (1998) destacam que a cumarina já é produzida sinteticamente, em escala industrial há décadas e que este produto constitui a matéria inicial para processos de síntese de medicamentos e produtos com diversas



FIGURA 1 - Planta de cumaru. Fonte: Eniel David Cruz

FIGURA 2 - Sementes secas de cumaru



Fonte: Fred Beneson

finalidades. No entanto, o extrato natural de cumarina, que tem a presença, em pequena escala, de mais de cinco outros compostos, apresenta um aroma específico e, por isto, tem seu nicho de mercado. Os autores sugerem que seja feita uma nova abordagem tecnológica para a retomada do comércio da cumarina, a partir da comercialização do seu extrato e, não mais quase in natura como anteriormente, um comércio que praticamente foi extinto nos anos recentes.

Araújo et al. (2004) ressaltam que a cumarina possui um grande potencial de produção e mercado consumidor e que projetos e empresas incentivam a fabricação de produtos com matérias-primas da Amazônia, apoiando o desenvolvimento sustentável da região, mas um dos maiores obstáculos de produção de cumarina encontra-se no manuseio e cuidados com a saúde do trabalhador na fábrica de extração, uma vez que a cumarina não pode ser ingerida ou inalada.

A madeira do cumaru é descrita como pesada com densidade de 0,75 a 1,10g/cm³ (Le Cointe, 1947; Rojas; Martina, 1996; Holm et al., 2014), dura ao corte, de textura fina a média, grã reversa, possui resistência mecânica elevada e é resistente ao ataque de fungos e cupins apodrecedores (Lorenzi, 2002). O cumaru fornece excelente madeira de lei, explorada comercialmente devido a qualidade dos móveis obtidos a partir dessa matéria prima (Stasi et al., 2002). Sua madeira dura é usada nas construções navais (Pesce, 2009) e para a

construção civil, construção de carrocerias, vagões, entre outros (Lorenzi, 2002). Essa espécie vindo sendo explorada no Estado do Pará e, nos últimos 10 anos, 379.000m³ de madeira em tora foram extraídos de floresta nativa.

Uso cosmético e perfumaria: As sementes do cumaru contêm óleo essencial aromático amplamente usado na indústria de perfumaria e de cosméticos, com grande demanda no mercado internacional. As sementes dessa espécie são constituídas de 30-40% (peso seco) de um óleo amarelo-claro, perfumado, que se oxida rapidamente em contato com o ar. Esse óleo é similar aos óleos de outras leguminosas, a exemplo do amendoim, sendo usado também como fixador na indústria de perfumes. A cumarina (anidrido cumarínico), obtida a partir das sementes, é uma essência aromática usada como narcótico e estimulante (Carvalho, 2009).

A espécie *D. odorata* está entre as principais espécies amazônicas utilizadas na indústria cosmética (Oliveira, 2011), sobretudo a semente, a qual fornece um extrato com odor agradável e adocicado (Pastore-Júnior; Araújo, 2005). Funasaki et al. (2016) sugerem a cumarina e a isoliquiritigenina como possíveis marcadores químicos, para fins de controle de qualidade de produtos cosméticos a partir de extratos de espécies amazônicas.

Além de seu perfume, a cumarina também funciona como fixadora de essências e é largamente utilizada com este propósito na perfumaria. Alguns exemplos de perfumes reconhecidos que utilizam a cumarina ou o extrato de cumaru são Dune de Christian Dior, Armand Basi e Pela Luz dos Olhos Teus da Avon (Araújo et al., 2004). A empresa Natura comercializa o desodorante Frescor Ekos Cumaru (Figura 6) (Natura, 2017). A L'Occitane au Brésil lançou uma nova linha masculina completa com aroma de cumaru, que combinado com madeiras, como o âmbar e o sândalo, compõem um aroma duradouro (L'Occitane, 2017).

Uso medicinal: A tintura da casca do fruto é tida como antiespasmódica e tônica; sendo considerada também eficaz moderador de movimentos cardíacos e da respiração (Loureiro et al., 1979). É descrito o uso do fruto na medicina tradicional, sendo eficaz no alívio da dor de ouvido e no tratamento da pneumonia. Na região amazônica, as sementes maceradas em água são utilizadas como antiespasmódico, diaforético e contra problemas cardíacos e menstruais. O óleo das sementes é empregado no tratamento de úlceras bucais, dores de ouvido e tônico capilar (Stasi et al., 2002).

Produção de painéis aglomerados: Zau et al. (2014) destacam que o cumaru é amplamente

FIGURA 3 - Bolo com ingredientes naturais da Amazônia



Fonte: Arabu

utilizado na indústria madeireira, porém, observa-se uma grande geração de resíduos durante seu beneficiamento, em torno de 60%, que acabam sendo reaproveitados para a geração de energia elétrica, por meio da queima. Os resíduos do beneficiamento da madeira de cumaru apresentam potencial de uso na produção de painéis aglomerados, o que contribui para diminuir o passivo ambiental, por meio do reaproveitamento de resíduos gerados durante o processamento de madeira.

Atividade biológica: Ferreira et al. (2013) avaliaram a atividade fungitóxica do óleo de cumaru e observaram que 1,25ml/ml reduziu o crescimento *Pestalotiopsis* em mais de 80%, bem como reduziu em 50% o crescimento de *Lasiodiplodia*. Oliveros-Bastidas et al. (2013) descreveram a atividade fitotóxica de diferentes extratos obtidos a partir das sementes de cumaru, e verificaram que todos mostraram perfis inibitórios, sobretudo as frações polares. O extrato metanólico do cerne da madeira de cumaru mostrou elevados níveis de atividade antioxidante (91mg/l) utilizando o teste DPPH e o α -tocoferol (48mg/l) como referência (Suzuki et al., 2008).

FIGURA 4 - Cerveja com cumaru



PARTES USADAS: Frutos, sementes e flores como fonte de aroma; frutos e sementes como recurso medicinal; tronco para madeira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

A espécie *D. odorata* é uma planta perenifólia, ciófito, indiferente quanto às condições de solo, característica e exclusiva da floresta pluvial amazônica. Apresenta frequência elevada, porém um tanto descontínua e irregular ao longo de sua ampla área de ocorrência. Ocorre preferencialmente no interior da mata primária de terra firme.

Dipteryx odorata é uma espécie da fase final de sucessão considerada clímax ou clímax exigente em luz. Com relação ao clima, é característica de regime de precipitações com chuvas periódicas, possui deficiência hídrica de pequena a moderada no Amazonas, no Acre, no Pará, em Rondônia e no norte de Mato Grosso. O cumaru é indiferente em relação às condições de solo, entretanto, no Pará, sua ocorrência natural limita-se a determinadas regiões de solos

Fonte: <http://www.brejas.com.br/cerveja/brasil/amazon-ipa-cumaru>

argilosos de fertilidade química alta e sujeitos a compactação. Em Mato Grosso, ocorre em solos de baixa fertilidade química, com pH em água 4,5, com baixos teores de K (potássio) e P (fósforo) (Carvalho, 2009).

Com relação a aspectos reprodutivos e fenológicos, é uma espécie hermafrodita e seus vetores de polinização são diversas espécies de abelha. Sua floração ocorre de agosto a outubro, no Pará, de setembro a outubro, no Amazonas e os frutos maduros ocorrem de abril a julho, no Pará. Na Amazônia, essa espécie começa a produção de frutos aos 4 ou 5 anos de idade (Carvalho, 2009). O número de sementes por quilograma é de aproximadamente 245 unidades (Lorenzi, 2002). Produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis. O meio de dispersão de suas sementes ocorre de forma barocórica (por gravidade) devido ao seu peso, e também por meio de roedores e morcegos (Carvalho, 2009).

Maués et al. (1999) em um estudo sobre a biologia da polinização do cumaru verificaram que os recursos florais ofertados aos visitantes são o pólen, néctar e aroma. Dentre estes, o aroma exerce maior atração aos polinizadores. No teste olfativo, as partes florais que exalaram aroma com maior intensidade foram as pétalas. O aroma foi classificado como adocicado e agradável, lembrando aroma de frutas, capaz de ser percebido sob a copa de uma árvore em plena floração. O aroma exalado pelas flores exerce forte atração aos polinizadores, orientando as abelhas que buscam pólen e néctar como recompensa. Em área de floresta nativa, este fator favorece a reprodução da espécie, pois as abelhas da família Euglossinae voam grandes distâncias em busca de alimento pelas fêmeas e aroma; pelos machos, utilizado para a atração sexual das fêmeas.

Um estudo de acompanhamento fenológico da espécie *D. odorata* foi realizado no período de 1974 à 2000, em duas áreas de floresta amazônica: a Reserva Florestal Ducke e Estação Experimental de Silvicultura Tropical. Observou-se que a floração foi anual, ao passo que a fenofase de frutos imaturos apresentou frequência anual e frutos maduros supra anual, com intervalos de até três anos entre episódios de floração e frutos imaturos e até sete anos entre episódios de frutos maduros. Tanto para floração quanto para frutificação o padrão fenológico foi irregular e as correlações com fatores ambientais foi baixa, sugerindo-se o uso racional dos produtos derivados de cumaru, especialmente no que diz respeito à exploração de seus frutos (Pinto et al., 2008).

Lima-Júnior et al. (2009) o cumaru apresentou potencial para usos silviculturais em plantios para a recuperação de áreas degradadas, desde que efetuados cultivos puros, em solo previamente preparado com aração de gradagem.

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. Os frutos de cumaru são coletados no solo, sob a planta-mãe, logo após sua queda espontânea. Estes podem ser utilizados diretamente para a sementeira. Para facilitar a germinação, recomenda-se retirar a semente dos frutos, que, apesar de ser uma operação trabalhosa, é compensada pela melhoria da taxa de germinação. A remoção da semente do fruto pode ser realizada com o auxílio de um martelo, golpeando o fruto no local da inserção do pedúnculo até a exposição da semente. As sementes não apresentam dormência. Para a produção de mudas efetua-se inicialmente a germinação das sementes, que ocorre, geralmente, de 5 a 8 dias após a sementeira, encerrando por volta do 16º dia, quando quase todas as sementes viáveis já germinaram (Ismael, 2009). A taxa

FIGURA 5 - Chocolate de cumaru



Fonte: Nayah

de germinação é elevada, geralmente superior a 90%. A semeadura deve ser realizada em serragem curtida, em profundidade de 1cm. A repicagem deve ser realizada logo após a germinação, de modo a evitar danos às raízes.

Silva et al. (2010) avaliaram a influência de três tipos de substratos (areia, vermiculita e papel toalha) a 25 e 30°C. Na propriedade, a produção de mudas poderá ser efetuada em substrato areia, com posterior repicagem para o desenvolvimento das plântulas. Uchida e Campos (2000) avaliaram o desempenho da espécie *D. odorata* cultivada em viveiro sob diferentes níveis de sobreamento e concluíram que as mudas crescem melhor sob pleno sol, na fase de viveiro, obtendo maior crescimento e mudas vigorosas. O excesso de sombra (70% de sobreamento) prejudicou o crescimento das mudas. Em outro estudo nas condições de Manaus-AM, Souza et al. (2010) avaliou o desempenho de plantas de cumaru cultivadas a pleno sol e em capoeira, durante seis anos. Observou que o cumaru teve melhor resposta quando cultivado em pleno sol, com 91,7% de sobrevivência, 7,8m de altura e 11,7cm de DAP (diâmetro à altura do peito).

Com relação ao armazenamento, Ismael (2009) classificou as sementes de cumaru como intermediárias, suportando a redução do teor de água para 7,3% sem redução significativa na taxa de germinação. O armazenamento pode ser efetuado durante 9 meses e no que diz respeito a germinação em laboratório, as sementes de *D. odorata* são sensíveis à dessecação, não sobrevivendo a teores de água entre 13-17%.

Existem poucos dados sobre o crescimento de cumaru, porém seu crescimento é lento, podendo atingir uma produção volumétrica de até 4,25m³/ha/ano, aos 11 anos de idade. Entre os anos de 1976 a 1996, em projetos de reposição florestal registrados no Ibama, o cumaru foi plantado por 9% das empresas (Carvalho, 2009).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diferentes autores avaliaram a composição de diferentes partes do cumaru. O concentrado volátil das flores possui como componentes majoritários ($\geq 10\%$): germacreno D (31,1%), biciclogermacreno (13%) e espatulenol (11,3%) (Andrade et al., 2001). Já as sementes de cumaru, revelaram em sua composição química elevados teores de gordura. As frações apolares (hexano e diclorometano) apresentaram ácidos graxos saturados como constituintes majoritários. O extrato e frações polares (acetato de etila e etanol:água) apresentaram ácido carboxílico e altos teores de 6,7-diidroxycumarina- β -D-glucopiranosídeo, até então não reportada para esta espécie (Oliveros-Bastidas et al., 2013).

O óleo extraído da semente do cumaru apresentou índice de saponificação igual a 189 mgKOH/g; índice de refração a 40°C de 1,47; índice de iodo igual a 66,2gI₂/100g, índices de Koettstorfer e Huebl equivalentes a 190,40 e 66,4, respectivamente (Pesce, 2009). O óleo do cumaru apresentou 47,35% de ácido oleico; 21,56% de ácido linoleico; 6,60% de ácido palmítico; 6,23% de ácido araquídico entre outros constituintes com percentuais menores que 6% (Pastore-Júnior; Araújo, 2005). Além disso, foram isolados, a partir do endocarpo do cumaru, seis flavonoides: 3',4',7-triidroxiflavona, 3',4',7-triidroxiflavanona, 3',4',6-triidroxiaurona, 3',4',5,7-tetraidroxiflavona, 2',3,4,4'-tetraidroxichalcona e 2',4,4'-triidroxichalcona. Os flavonoides 3',4',7-triidroxiflavona e 2',3,4,4'-tetraidroxichalcona foram identificados pela primeira vez nesta espécie (Cunha et al., 2016).

Extração de compostos bioativos por extração supercrítica: Lima et al. (2015) realizaram a extração de cumarina de sementes de cumaru, utilizando a tecnologia supercrítica e obtiveram resultados satisfatórios em relação à extração convencional, tendo em vista a maior seletividade da cumarina, maior rapidez na obtenção do extrato e obtenção de um produto mais limpo, livre de resíduos de solventes orgânicos, o que é uma característica indicada para o seu emprego na indústria farmacêutica e de cosméticos. Tanto os aromatizantes como as experiências gustativas são feitos com as sementes. De acordo com o químico Luiz Roberto de Moraes, da Amazon Oil, quando prensadas, as sementes produzem um óleo fixo "muito forte e muito caro". O óleo fixo aromático corresponde a cerca de 30-40% das sementes e é comercializado em frascos de 100ml, que custam aproximadamente R\$160,00. A produção é exclusivamente extrativista e esse preço elevado se deve ao custo, que é alto mesmo", complementa Moraes. "Em compensação, uma gota já é suficiente para aromatizar o ambiente ou para fabricar o perfume ou cosmético".

FIGURA 6 - Colônia Natura Ekos Cumaru

Fonte: Natura

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

O plantio de *D. odorata* é importante e deve ser estimulado, uma vez que, apesar de não ser uma espécie ameaçada em extinção, em florestas naturais a densidade de plantas não ultrapassa três indivíduos por hectare (Rêgo, 2014). Considerando a sua ampla distribuição na Região Norte, espera-se a ocorrência de populações naturais também em Unidades de Conservação. *Dipteryx odorata* está na lista de espécies prioritárias para conservação no Bioma Amazônia (Vieira et al., 2002). A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia desenvolveu marcadores moleculares para espécies nativas e, em torno de 23 espécies, já possuem marcadores SSR desenvolvidos, tanto para caracterização quanto para estudo de genética de populações, incluindo a espécie *D. odorata* (Nass et al., 2008).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Dipteryx odorata* possui grande potencial econômico, uma vez que essa espécie possui uma série de aplicações, desde a medicina tradicional, uso na formulação de cosméticos e fármacos, fabricação de móveis e até mesmo na composição de sorvetes e chocolates regionais. Dessa forma, estudos de viabilidade produtiva, assim como de conservação da espécie são importantes para o desenvolvimento regional. Pastore-Junior e Borges (1998) destacam que um estudo mais aprofundado do mercado de cumaru pode ajudar a entender como é possível estimular a demanda e agregar valor ao produto regional, com preços de mercado competitivos frente aos substitutivos já existentes no mercado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E.H.A.; ZOGHBI, M.G.B.; CARREIRA, L.M.M; MAIA, J.G.S. Volatile constituents of the flowers of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. **Journal of Essential Oil Research**, 15(3), 211-212, 2001.

ARABU. **Feitos em Manaus com ingredientes da floresta**. Disponível em: <<http://www.arabu.com.br/produtos/arabu/>>. Acesso em: 29 de jan. 2017.

ARAÚJO, V.F.; PETRY, A.C.; ECHEVERRIA, R.M.; FERNANDES, E.C.; PASTORE-JUNIOR, F. Sistema de extração de sementes de Cumaru. **Produção não madeireira e desenvolvimento Sustentável na Amazônia**. Projeto ITTO PD 31/99 Rev.3 (I), Universidade de Brasília UnB. 12 p., 2004.

CARVALHO, P.E.R. **Cumaru-Ferro - *Dipteryx odorata***. Comunicado Técnico 225, Embrapa, Colombo, PR, p. 1-8, 2009.

CRAVEIRO, A.A. **Óleos essenciais de plantas do Nordeste**. Fortaleza, Edições Universidade Federal do Ceará, 1981. p. 78.

CUNHA, C.P.; GODOY, R.L.O.; BRAZ-FILHO, R. Isolation of Flavonoids from *Dipteryx odorata* by High Performance Liquid Chromatography. **Revista Virtual de Química**, 8, 43-56, 2016.

FERREIRA, T.C.; BERNARDES, V.P.; SOUZA, B.C.M. Trichoderma e óleo vegetal: alternativas para o controle de fitopatógenos de espécies florestais. **Cadernos de Agroecologia**, 8(2), 2013.

FLORA DO BRASIL. *Dipteryx* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22954>>. Acesso em: 03 Out. 2017.

FUNASAKI, M.; BARROSO, H.C.; FERNANDES, V.L.A.; MENEZES, I.S. Amazon rainforest cosmetics: chemical approach for quality control. **Química Nova**, 39(2), 194-209, 2016.

HOLM, J.A.; CHAMBERS, J.Q.; COLLINS, W.D.; HIGUCHI, N. Forest response to increased disturbance in the central Amazon and comparison to western Amazonian forests. **Biogeosciences**, 11, 5773-5794, 2014.

ISMAEL, J.C.B. **Caracterização física de frutos e sementes, morfologia da plântula e secagem de semente de cumaru (*Dipteryx odorata* (AUBL.) WILLD.)**. 2009. 70p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)**. 2. ed. Belém, PA: Companhia Editora Nacional, 1947. 506 p. v 3: Amazônia Brasileira.

LIMA, J.C.; PINTO, L.F.; GIUFRIDA, W.M.; FREITAS, L.S.; CARDOZO-FILHO, L. Extração supercrítica com utilização de modificadores e caracterização a partir da semente de cumaru (*Dipteryx odorata*) p. 16248-16255. In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014. Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2**. São Paulo: Blucher, 2015.

LIMA-JÚNIOR, J.F.M.; BARBOSA, A.P.; LOPES, R.B.C. Análise do crescimento do cumaru (*Dipteryx odorata* Aubl. Willd) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril*) em plantios puros e mistos em recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. **Anais da XVIII Jornada de Iniciação Científica PI BIC CNPq/FAPEAM/INPA**, Manaus, p. 53-55, 2009.

LOCCITANE. **Homem no espelho**. Disponível em: <<http://www.homemnoespelho.com.br/loccitane-au-bresil-lanca-linha-masculina-base-de-semente-amazonica>>. Acesso em: 30 de jan. 2017.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. **Catálogo das madeiras da Amazônia**. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Manaus, AM: v. 2, 1968, 411p.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia**, v. 1. Manaus, INPA, p.84-86. 1979.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, volume 2, 2ª edição, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. Página 214.

MAUÉS, M.M.; MCQUEEN, D.; SANTOS, L.F. Biologia da polinização do cumaru (*Dipteryx odorata*, Leg. Pap.), essência florestal nativa da Amazônia. In: Simpósio Silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do Projeto EMBRAPA/DFID (1999, Belém, PA). **Resumos**. Belém: Embrapa-CPATU/DFID, 1999. p. 116-120. (Documentos, v. 123).

NASS, L.L.; WALTER, B.T.; CORADIN, L. O estado da diversidade. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. (org.). **Informe nacional sobre a situação dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura do Brasil**. Embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. p. 13-20. 2008.

NATURA. **Natura Ekos Cumarú**. Disponível em: < <http://www.natura.com.br/ekos/cumarú>>. Acesso em: 28 de jan. 2017.

OLIVEIRA, E.C.P. Estratégias para a conservação e uso dos recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas na Amazônia. In: **Anais** do Congresso Brasileiro de Olericultura, 51. Horticultura Brasileira 29. 2011. Viçosa: ABH.S5777-S5789

OLIVEIRA, R.L.C. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 10, 76-82, 2010.

OLIVEROS-BASTIDAS, A.J.; DEMUNER, A.J.; BARBOSA, L.C.A. Chemical characterization by GC-MS and phytotoxic potential of non-polar and polar fractions of seeds of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. from Venezuelan regions. **Química Nova**, 36(4), 502-506, 2013.

PASTORE-JÚNIOR, J.F.; ARAÚJO, V.F. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia**, Brasília, 2005. 244 p.

PASTORE-JUNIOR, J.F.; BORGES, V.L; **Produtos Florestais Não-Madeireiros: Processamento, Coleta e Comercialização**. Projeto ITTO PD 143/91. LATEQ – IQ – UnB, Brasília, 1998.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**, 2. Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009. P. 149-151.

PINTO, A.M.; MORELLATO, L.P.C.; BARBOSA, A.P. Fenologia reprodutiva de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Fabaceae) em duas áreas de floresta na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 38, 643-650, 2008.

RÊGO, L.J.S.; SILVA, M.L.; SILVA, L.F.; GAMA, J.R.V.; REIS, L. P.Comercialização da amêndoa de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, leste da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, 8(3), 2016.

RÊGO, L.J.S. **Análise econômica da produção da amêndoa de cumaru e caracterização do seu mercado em Santarém e Alenquer, Pará**. 2014. 124f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ROJAS, M.R.; MARTINA, A.M.S. **Manual de identificación de especies forestales de la subregión Andina**. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria: Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 1996. 489 p.

SILVA, F.L.; FELIPE, S.H.S.; LEÃO, N.V.M. **Teste de germinação de sementes de cumarú (*Dipteryx odorata* (Aubl Willd.) sob diferentes substratos e temperaturas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/881330/teste-de-germinacao-de-sementes-de-cumaru-dipteryx-odorata-aubl-willd-sob-diferentes-substratos-e-temperaturas> > Acesso em 20/10/16.

STASI, L.C. et al. Fabales medicinais. In: DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**, 2 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2002. p. 276-320.

SOUZA, C.R.; AZEVEDO, C.P.; LIMA, R.M.; ROSSSI, L.M.B. Comportamento de espécies florestais em plantios a pleno sol e em faixas de enriquecimento de capoeira na Amazônia. **Acta Amazonica**, 40(1), 127-134, 2010.

SUZUKI, R.; MATSUSHITA, Y.; IMAI, T.; SAKURAI, M.; JESUS, J.M.H.; OZAKI, S.K.; FINGER, Z.; FUKUSHIMA, K. Characterization and antioxidant activity of Amazonian woods. **Journal of Wood Science**, 54(2), 174-178, 2008.

UCHIDA, T.; CAMPOS, M.A.A. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de cumarú (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. - Fabaceae), cultivadas em viveiro. **Acta Amazonica**, 30(1), 107-114, 2000.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; NEVES, R.B.; SILVA, D.B.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.F.V.; WETZEL, M.; MARTINS, R.C. I **Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas**: Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável. Brasília, DF: Embrapa/Ibama/CNPq, 2002.

ZAU, M.D.L.; VASCONCELOS, R.P.; GIACON, V.M.; LAHR, F.A.R. Avaliação das propriedades química, física e mecânica de painéis aglomerados produzidos com resíduo de madeira da Amazônia - Cumarú (*Dipteryx odorata*) e resina poliuretana à base de óleo de mamona. **Polímeros**, 24(6), 726-732, 2014.

Hyptis crenata

Salva-do-marajó

JOYCE KELLY DO ROSÁRIO DA SILVA¹, RAFAELA CABRAL DOS SANTOS TRINDADE²

FAMÍLIA: Lamiaceae.

ESPÉCIE: *Hyptis crenata* Pohl ex Benth.

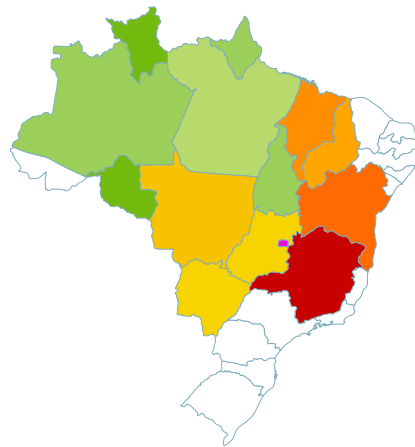
SINONÍMIA: *Hyptis crenata* var. *microphylla* Pohl ex J.A.Schmidt; *Mesosphaerum crenatum* var. *albiflorum* Kuntze; *Mesosphaerum crenatum* var. *subviolaceum* Kuntze; *Mesosphaerum crenatum* (Pohl ex Benth.) Kuntze (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Hortelã-bravo, hortelã-da-horta, hortelã-do-campo, hortelãzinho, malva, malva-do-campo, mentrasto, salva, salva-do-campo, salva-do-marajó, salva-santa, (Di Stasi; Hiruma-Lima, 2002; Silva; Moura, 2011; Flor; Barbosa, 2015).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto, subarbusto ou erva ereta, haste succulenta, pilosa; folhas oposto-decussadas, coriáceas, sésseis, elípticas, ápice agudo ou arredondado, base arredondada ou cordiforme, margem serrada; inflorescências axilares, dispostas em capítulos pedunculados, com brácteas lanceoladas, acuminadas; flores com cálice tubuloso (Figura 1); corola com tubo infundibuliforme, androceu com estames esbranquiçados e anteras unitecas (Di Stasi; Hiruma-Lima, 2002; Van den Berg, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada também na Bolívia. No Brasil ocorre, conforme Mapa 1, nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Piauí); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais) (Flora do Brasil, 2018; Tropicos, 2018; Antar; Harley, 2020).

HÁBITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e do Cerrado nos tipos vegetacionais Campinarana, Campo de Várzea, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Palmeiral, Savana Amazônica (Flora do



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Química. Universidade Federal do Pará

² Bióloga. Universidade Federal do Pará

Brasil, 2018). Na Região Norte é encontrada com mais facilidade em campos naturais de solo arenoso no estuário do rio Amazonas, arquipélago do Marajó, no Pará e no Amapá (Santos et al., 2013).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso aromático e medicinal. Existem poucos estudos químicos sobre a espécie e, em sua maioria, reportam a composição do óleo essencial. O óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis crenata* apresenta rendimento que pode variar de 0,2 a 2,0% de acordo com o local de coleta (Zoghbi et al., 2002; Rebelo et al., 2009). Quimicamente, o óleo essencial apresenta polimorfismo caracterizado pela presença de monoterpenos e sesquiterpenos, tais como: terpinoleno (37,8%) e cariofileno (9,9%) (Tipo I); 1,8-cineol (23,9%), borneol (21,8%) e cariofileno (18,8%) (Tipo II); α -pineno (51,1%), 1,8-cineol (16,5%), limoneno (15,0%) e β -pineno (10,3%) (Tipo III); 1,8-cineol (36,7%), α -pineno (14,5%) e β -pineno (7,9%) (Tipo IV) e canfôra (29,3%), β -cariofileno (13,1%) e 1,8-cineol (10,6%) (Tipo V) (Scramin et al., 2000; Zoghbi et al., 2002). Diferenças significativas no rendimento do óleo essencial foram observadas para o material fresco (1,4%) e seco (0,9%). No entanto, os compostos majoritários α -pineno (22,0%; 19,5%), 1,8-cineol (17,6%; 23,2%), β -pineno (17,0%; 13,8%), cânfora (4,7%; 11,6%), limoneno (5,4%; 4,4%) e γ -terpinene (3,5%; 2,4%) não variaram drasticamente em função da secagem (Rebelo et al., 2009). Do extrato metanólico das partes aéreas foi isolado o di-terpeno *bis*-seco-abietano, hyptisolida A (1) (Yun et al., 2014).

FIGURA 1 - Plantas de *Hyptis crenata* em fase de floração



Fonte: Antônio Elielson Sousa da Rocha

O óleo essencial rico em cânfora (32,8%), 1,8-cineol (18,0%), α -pineno (13,4%) e β -cariofileno (12,9%) apresentou efeitos gastroprotetor, indicando significativa inibição de úlceras gástricas induzidas por etanol e indometacina e reduziu os danos causados pelo estresse oxidativo (Diniz et al., 2013). O extrato obtido por decocção das folhas secas de *H. crenata* apresentou atividade antinociceptiva frente a dois modelos de dor em ratos (*Hargreaves Test* e Contorções abdominais induzidas por ácido acético). Os efeitos observados nas doses de 15 a 150mg/kg foram equivalentes ao controle positivo Indometacina a 10mg/kg. Os compostos voláteis majoritários identificados nesta amostra foram os monoterpenos oxigenados cânfora e 1,8-cineol (Rocha et al., 2013). O óleo essencial rico em α -pineno, 1,8-cineol e β -pineno e o extrato metanólico apresentaram atividade antioxidante in vitro frente aos radicais DPPH e toxicidade frente as larvas do microcrustáceo *Artemia salina* Leach. (Rebello et al., 2009). Em outro estudo foi reportado que o diterpeno hyptisolidina A, isolado das partes aéreas, apresenta efeitos neuroprotetores ou pode afetar algumas funções neuronais, induzindo a expressão de fatores neutróficos, síntese de dopamina e liberação de corticotrofina (Yun et al., 2014). O extrato apresentou atividade antimicrobiana (MIC: 125mg/mL) frente as bactérias *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus* (Violante et al., 2012). Além disso, é promissor para elaboração de novos cosméticos para o tratamento de doenças de pele e antienvhecimento, pois ocasiona inibição da serina protease e previne a degradação da elastina, lâmina e membrana basal dérmica, pelo mecanismo de inibição da gelatinase (Kobayashi, et al., 2001; Falcão; Menezes, 2003).

As raízes são utilizadas por alguns povos indígenas para fazer chás medicinais. Na região Amazônica, a decocção das folhas é usada contra malária, icterícia, diarreia, cólicas menstruais, problemas digestivos e prisão de ventre (Scudeller et al., 2009). As folhas e ramos são usados como excitantes, emenagogos, sudoríficos, para o tratamento de inflamações da garganta, olhos, constipações e artrites (Van den Berg, 2010). Também pode ser empregada na forma de infusão, banho e decocção contra dores e infecções em geral, reumatismo, resfriados entre outras afecções (Di Stasi et al., 2002).

PARTES USADAS: As folhas e ramos são utilizados para extração de óleo essencial; as flores são melíferas; a planta inteira é utilizada como medicinal; (Bertoldi et al., 2004).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Um estudo sobre a fenologia de *H. crenata* na Amazônia mostrou que sua floração ocorre durante o ano inteiro, com maior incidência nos meses de setembro a novembro, enquanto sua frutificação ocorre no período de setembro a abril, com maior incidência em janeiro (Neves et al., 2004). No domínio do Cerrado, a espécie frutifica no período de agosto a outubro, na metade e no final da estação seca, quando as queimadas ocorrem mais frequentemente. *H. crenata* não é resistente ao fogo, por isso é dependente de dispersores de sementes (Fichino et al., 2016). A polinização da espécie ocorre principalmente por abelhas e seu néctar é uma fonte para a produção de mel (Silva et al., 2012).

Devido ao seu crescimento rápido e facilidade de propagação, em alguns locais é considerada planta invasora, especialmente, em área de cultivo de arroz e melancia (Erasmio et al., 2004).

PROPAGAÇÃO: Pesquisas sobre a propagação de *H. crenata* ainda são restritas na literatura. No entanto, sabe-se que sua propagação natural se dá por sementes. Santos et al. (2013) estudaram a propagação assexuada da espécie utilizando estacas e diferentes substratos. Os melhores percentuais de plantas enraizadas foram obtidos nos substratos compostos por terraço, casca de arroz carbonizado, esterco e vermiculita.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Santos e Barros (2017) efetuaram um registro dos recursos vegetais mais importantes na vida de comunidades quilombolas da Bocaina/MT. O estudo apontou para o uso de 180 espécies nativas cultivadas em quintais e roças, destas, 97 espécies medicinais e entre elas a *H. crenata*. A forma de uso mais comum é o chá das folhas. O manejo das plantas é agroecológico, favorecendo a manutenção da biodiversidade e a conservação de recursos genéticos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Informações sobre o status de conservação de *H. crenata* ainda são incipientes e a falta de registros a respeito de sua vulnerabilidade pode dificultar a elaboração de estratégias para a sua conservação e uso sustentável.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Todas as partes de *H. crenata* são utilizadas e, devido à sua grande versatilidade de aplicação na medicina tradicional, meliponicultura e importância ecológica, a exploração econômica sustentável, bem como estudos sobre a situação de conservação de *H. crenata*, devem ser priorizados. Outro aspecto importante é aprofundar estudos para elucidar a existência de outros quimiotipos e a função de cada um, especialmente, aqueles com maior importância para a produção de óleo essencial e para uso medicinal.

REFERÊNCIAS

ANTAR, G.M.; HARLEY, R.M. 2020. **Hyptis in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17875>>. Acesso em: 26 mai. 2021

BERTOLDI, F.C.; GONZAGA, L.; DOS REIS, V. D. A. Características físico-químicas do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* scutellata), com florada predominante de hortelã-do-campo (*Hyptis crenata*), produzido no Pantanal. **Anais**. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá-MS, 2004.

DINIZ, L.R.L.; VIEIRA, C.F.X.; SANTOS, E.C.; LIMA, G.C.; ARAGÃO, K.K.V.; VASCONCELOS, R.P.; ARAÚJO, P.C.C.; VASCONCELOS, Y.A.G.; OLIVEIRA, A.C.; DE OLIVEIRA, H.D.; PORTELLA, V.G.; COELHO-DE-SOUZA, A.N. Gastroprotective effects of the essential oil of *Hyptis crenata* Pohl ex Benth. on gastric ulcer models. **Journal of Ethnopharmacology**, 149, 694-700, 2013.

DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: Ed. UNESP, 604 p., 2002.

DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A.; SANTOS, C.M.; GUIMARÃES, E.M. Asterales medicinais. In: DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. (orgs). **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, p.463-491, 2002.

ERASMO, E.A.L.; PINHEIRO, L.L.A.; COSTA, N.V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, 22(2), 195-201, 2004.

FALCÃO, D.Q.; MENEZES, F.S. Revisão etnofarmacológica, farmacológica e química do gênero *Hyptis*. **Revista Brasileira de Farmácia**, 84(3), 69-74, 2003.

FICHINO, B.S.; DOMBROSKI, J.R.; PIVELLO, V.R.; FIDELIS, A. Does fire trigger seed germination in the neotropical savannas? Experimental tests with six Cerrado species. **Biotropica**, 48(2), 181-187, 2016.

FLOR, A.S.S.O.; BARBOSA, W.L.R. Sabedoria popular no uso de plantas medicinais pelos moradores do bairro do sossego no distrito de Marudá – PA. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 17(4), 757-768, 2015.

FLORA DO BRASIL. **Lamiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17875>>. Acesso em: 15 Jan. 2018.

KOBAYASHI, K.; UMISHIO, K.; OTA, M.; INOMATA, S.; SATAKE, G.; SEKITA, S. **Antiaging cosmetics comprising gelatinase inhibitors**. Shiseido and Co. JP 99-358344 19991217, 2001 A.

NEVES, R.L.P.; MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ROCHA, T.T.; RIBEIRO, F.N.S.R. Caracterização Fenológica da espécie *Hyptis crenata* Pohl ex Benth no campus da Embrapa Amazônia Oriental. **Anais**. III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. 2014.

REBELO, M.M.; SILVA, J.K.R.; ANDRADE, E.H.A.; MAIA, J.G.S. Antioxidant capacity and biological activity of essential oil and methanol extract of *Hyptis crenata* Pohl ex Benth. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 19, 230-235, 2009.

ROCHA, G.S.; ROUGHAN, J.; LEACH, P.; MARQUES, M.O.M. Antinociceptive activities of *Hyptis crenata* Pohl. **Acta horticulturae**, 972, 105-110, 2013.

SANTOS, T.A.C.; BARROS, F.B. Each person has a science of planting: plants cultivated by quilombola communities of Bocaina, Mato Grosso State, Brazil. **Hoehnea**, 44(2), 211-235, 2017.

SANTOS, E.N.; COSTA-MOTA, M.G.C.; CONCEIÇÃO, C.C.C. Avaliação do sistema de propagação de Salva-do-marajó (*Hyptis crenata* Pohl). **Anais**. VII Simpósio brasileiro de óleos essenciais. 2013

SCRAMIN, S.; SAITO, M. L.; POTT, A.; MARQUES, M. O. M. Volatile Constituents of *Hyptis crenata* Pohl (Labiatae) Native in Brazilian Pantanal. **Journal of Essential Oil Research**, 12, 99-101, 2000.

SCUDELLER, V.V.; VEIGA, J.B.; ARAÚJO-JORGE, L.H. **Etnoconhecimento de plantas de uso medicinal nas comunidades São João do Tupé e Central (Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé)**. Manaus: UEA Edições, 2009.

SILVA, I.C.; MOURA, R B. Espécies de Asteraceae e Lamiaceae Usadas na medicina popular da Região Sudeste para problemas respiratórios: o que as evidências científicas indicam. **Revista Fitos**, 6, 21-28, 2011.

SILVA, C.I.; ARAÚJO, G.; OLIVEIRA, P.E.A.M. Distribuição vertical dos sistemas de polinização bióticos em áreas de cerrado sentido restrito no Triângulo Mineiro, MG, Brasil Material e métodos. **Acta Botanica Brasilica**, 26, 748-760, 2012.

TROPICOS. **Hyptis crenata Pohl ex Benth.** Missouri Botanical Garden Data Base. Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em Jan. 2018.

VAN DEN BERG, M.E. **Plantas Mediciniais na Amazônia-Contribuição ao seu Conhecimento Sistemático.** Gráfica Editora Falangola: Belém, 2010.

VIOLANTE, I.M.P.; HAMERSKI, L.; GARCEZ, W.S.; BATISTA, A.L.; CHANG, M.R.; POTT, V.J.; GARCEZ, F.R. Antimicrobial activity of some medicinal plants from the Cerrado of the Central-Western region of Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, 1302-1308, 2012.

YUN, Y.S.; FUKAYA, H.; NAKANE, T.; TAKANO, A.; TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, Y.; INOUE, H. A New Bis-seco-abietane Diterpenoid from *Hyptis crenata* Pohl ex Benth. **Organic Letters**, 16, 6188-6191, 2014.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; SILVA, M.H.L.; MAIA, J.G.S.; LUZ, A.I.R.; SILVA, J.D. Chemical variation in the essential oils of *Hyptis crenata* Pohl ex Benth. **Flavour and Fragrance Journal**, 17, 5-8, 2002.

Licaria puchury-major

Puxuri

EDUARDO DE SOUZA MAFRA¹, LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO², ENIEL DAVID CRUZ³,
MÁRCIA MORAES CASCAES⁴

FAMÍLIA: Lauraceae.

ESPÉCIE: *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.

SINONÍMIA: *Acroclidium caryophyllum* Ducke, *Nectandra pichury-major* Peckolt, *Nectandra puchury-major* (Mart.) Nees & Mart. (Flora do Brasil, 2017; Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Fava-de-puchuri, fava-de-puxiri, fava-de-pexorim, fava-de-puchorin-canela, fava-puxuri, louro-puxuri, louro-pucherim, pexorim, pixuri, pixurim, puchuri-bastardo, puchuri-grosso, puchuri-imbaúba, puchuri-miúdo, puchuri-pequeno, puxuri-branco, puxuri-preto, puxuri-roxo, puxurirana (Matta, 1913; Silva et al., 1977; Revilla, 2002a,b; Graça, 2003; Berg, 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore (Figura 1) que pode alcançar entre 15-20m de altura, córtex aromático e râmulos glabros. Folhas alternas ou subopostas, cartáceas ou subcoriáceas, elípticas de 8-14cm de comprimento e 3,5-5,5cm de largura, ápice acuminado ou brevemente caudato, base obtusa ou tendendo a aguda, glabras e lustrosas na face ventral, pardacentas e semi-lustrosas, mais claras na face dorsal. Flores amarelo-esverdeadas com perianto tubuloso, cilíndrico, com lobos agudos reunidas em inflorescências racemo-paniculadas (Figura 2), axilares; gineceu de ovário glabro, elipsoide; estilete curto e estigma atrofiado, obtuso; androceu com dois verticilos externos estéreis; anteras três; introrsas, férteis no verticilo interno. Os frutos são bagas ovoides, com 3,5cm de comprimento e 1,5cm de diâmetro; endocarpo doce e aromático, com apenas uma semente inserida em uma cúpula espessa e rugosa (Figura 3); cotilédones espessos e aromáticos esverdeados quando imaturos, com tépalas persistentes e lenticelas presentes na cúpula e no pedicelo (Ribeiro et al., 1999; Berg, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, porém não endêmica do Brasil, com ocorrência restrita à Região Norte (Amazonas, Pará) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Engenheiro Florestal. Universidade do Estado do Amazonas

² Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Engenheiro Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

Segundo Porto (1936) é uma espécie espontânea no baixo rio Madeira e na vizinha região de Canumã, em certos afluentes do baixo Rio Negro e no baixo Japurá, todos no estado do Amazonas. Maia (1973) afirma que o puxuri ocorre desde as matas de Tabatinga-AM. Mafra (2014) registrou a ocorrência do puxuri em outros municípios do Amazonas, caso de Silves, Santa Izabel do Rio Negro e Marañ.

HABITAT: O puxuri tem como habitat os igarapés de águas escuras ao longo dos rios e lugares periodicamente inundáveis (Porto, 1936; Revilla, 2002a; Graça, 2003) (Figura 4). Habita os domínios fitogeográficos da Floresta Amazônica, nas formações florestais tipo Campinarana, Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:

Planta de uso aromático, especialmente as sementes (Figura 5). No Brasil, o puxuri tem sido usado como um produto medicinal, cosmético e também como condimento na alimentação humana (Corrêa, 1984; Revilla, 2002a,b). Os diversos órgãos da planta têm caráter medicinal como estimulante, carminativo, estomáquico e no tratamento de insônia. Pode ser usada ainda como tônica, resolutive, estimulante, antidiarreica, dispéptica, no tratamento de problemas intestinais, leucorreia e incontinência urinária (Corrêa, 1984; Vieira, 1992; Berg, 2010). Possui atividade comprovada contra o desenvolvimento do ancilostomídeo humano, sendo o extrato da casca desta espécie largamente empregado na medicina popular (Marques, 2001). O chá da casca do caule é resolutive e usado, também, contra problemas intestinais. Revilla (2002b) cita que a espécie detém propriedades fitoterápicas para problemas cardiovasculares, de reumatismo e de digestão. É prática comum na medicina tradicional, o uso do chá das raspas de semente, denominado de "abafado". As sementes aromáticas são empregadas na medicina popular no tratamento de insônia e irritabilidade de adultos e crianças (Maia et al., 1985). A espécie é bastante comum no município de Borba/AM, devido aos fatores climáticos favoráveis da região, e a população local faz uso da planta de forma terapêutica (Graça, 2010).



FIGURA 1 - Planta de *Licaria puchury-major*.
Fonte: José Urano de Carvalho

FIGURA 2 - Inflorescência de *Licaria puchury-major*

Fonte: José Urano de Carvalho

que a resistência à decomposição das sementes de puxuri, possivelmente está relacionada com sua composição química. Esses mesmos autores, testando a atividade antifúngica do poligodial, verificaram que a ação antimicrobiana aumentou quando em combinação com substâncias aromáticas, a exemplo do safrol, anetol e metileugenol, presentes no óleo essencial de puxuri. Os extratos da semente apresentaram propriedades antifúngicas e seu óleo essencial é utilizado como antirreumático, funcionando como veículo para outros remédios, cremes e géis (Revilla, 2002b). Segundo Quintans-Júnior et al. (2007), o puxuri está entre as 16 plantas estudadas que apresentam propriedades anticonvulsivas.

Composição química: A empresa francesa Roure-Bertrand (1920) descreveu algumas propriedades de óleo essencial e indicou a presença de safrol, eucaliptol e isoeugenol nas sementes do puxuri (Maia et al., 1985). Gottlieb (1956) confirmou a presença do fenilpropanoides safrol (36%) e eugenol (11,4%), além de ácido láurico. Foram isolados da madeira do tronco aldeído 3,4-metilenodioxicinâmico o álcool 3,4-metilenooxicinâmílico e o aldeído siríngico, além de safrol e eugenol (Silva et al., 1973; Maia, 1973). O óleo essencial de sementes do puxuri, coletadas em Belém/PA, contém 51,3% de safrol, 25% de 1,8-cineol e 8,6% de α -terpineol. Este óleo essencial apresentou redução da atividade motora e anestesia em ratos. O hidrolato, obtido por arraste a vapor de água, promoveu a proteção contra as convulsões induzidas por choque elétrico, além de potencializar a ação de barbiturados (Carlini et al., 1983). Em outro estudo com sementes coletadas em Belém/PA, observou-se no óleo essencial a presença de limoneno (12,2%), 1,8-cineol (21,12%), α -terpineol (10,71%) e safrol (36,11%) (Maia et al., 1985).

Atividade biológica: Pesquisas têm sido desenvolvidas visando determinar o potencial da atividade antimicrobiana de óleos essenciais. Himejima e Kubo (1992), relataram

PARTES USADAS: Sementes como fonte de aroma e condimento; caule, folhas, flores, frutos, sementes, ramos grossos e finos como recurso medicinal. As sementes também são usadas na indústria cosmética.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Não foram encontradas na literatura informações acerca das características ecológicas e silviculturais que possam servir de subsídio para a produção em larga escala. Kerr (1982) afirma que o puxuri é uma árvore de fácil cultivo, havendo também a possibilidade da extração do óleo das folhas, pois não seria necessário destruir a árvore. Segundo Graça (2003) o puxuri floresce anualmente de maio a agosto, a produção de frutos é mais abundante a cada três anos e sua maturação ocorre geralmente entre os meses de fevereiro e março.

Na região de Borba/PA existe um pequeno produtor rural que mantém uma área de plantio experimental de puxuri, em condições de terra firme, ambiente muito diferente do ambiente natural da espécie. As observações em campo mostram que apesar das plantas se desenvolverem bem, apresentam baixa produção e muitos indivíduos morreram sem nenhuma causa aparente. É possível que isso tenha ocorrido pelo total desconhecimento das necessidades culturais e silviculturais da espécie, desde a produção das mudas até o plantio e condução do povoamento, incluindo-se o tamanho inadequado das mudas, época de plantio, tamanho de cova, adubação, irrigação e espaçamento.

De acordo com Zoghbi et al. (1997), o puxuri já foi muito explorado e quase não se encontra mais nas matas amazônicas. A produção de sementes que abastece o mercado provém do extrativismo realizado, principalmente, no Vale do Madeira, pois não existem plantações comerciais (Revilla, 2002b). O puxuri tem sido cultivado no município de Tomé-Açu/PA, em sistemas agroflorestais, consorciado com manga, açaí, pimenta-do-reino, cacau e cupuaçu (Barros et al., 2010).

FIGURA 3 - Frutos de *Licaria puchury-major*. A) Frutos verdes; B) Frutos secos



Fonte: Eniel David Cruz

FIGURA 4 - Plantas de *Licaria puchury-major* em ambiente natural - Igarapé do puxurizal, Borba/AM



Fonte: Eduardo Mafra

PROPAGAÇÃO: Não foram encontrados dados na literatura referentes a estudos sobre germinação. Sabe-se, porém, que naturalmente, a germinação se dá quando o fruto cai na água, depois de algum tempo entumece, afunda, perde o pericarpo e mesocarpo, germina e, na sequência, a plântula emerge como uma haste longa. Desta forma, recomenda-se, no caso de produção de mudas, que se proceda de forma semelhante, ou seja, os frutos devem ser deixados de molho em água até que seja possível retirar o pericarpo e mesocarpo, deixando a semente apenas com o tegumento, estado apropriado para comercialização e para a produção de mudas.

Contudo, sabe-se que a dispersão dos frutos e conseqüentemente das sementes do puxuri é do tipo zoocórica, isto é, feita por animais, como pássaros, primatas e roedores, que são atraídos pelos frutos maduros. Isto sugere que o principal mecanismo de propagação é a sexuada, feita por meio de sementes, não tendo sido encontrado outra forma de propagação da espécie.

Germinação e conservação das sementes: Sementes de puxuri apresentam dormência que acarretam uma germinação lenta e desuniforme que inicia por volta do 20º dia após a sementeira. Incrementos mais significativos são observados até o 76º dia após a sementeira, quando a taxa de sementes germinadas é de 89,3%, e encerrando no 100º dia, totalizando 94,6% de germinação. As sementes, por ocasião da dispersão, apresentam teor

de água próximo a 50%, sugerindo comportamento recalcitrante durante o armazenamento. Portanto, o armazenamento das sementes pelos métodos convencionais pode ser possível por alguns dias ou até algumas semanas, ou seja, a semeadura deve ser efetuada o mais breve possível após a coleta dos frutos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Dados sobre análise química de óleos essenciais obtidos das folhas, galhos, casca, madeira e sementes, além dos extratos e hidrolatos de *Licaria puchury-major* encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Composição química de diferentes óleos essenciais de *Licaria puchury-major*

Parte da planta	Substâncias	Fonte
Óleo essencial e fixo das sementes	Substância gordurosa sólida, resina mole, matéria corante, amido, ácido volátil e sacarina	Mata, 1913
Sementes	Sem estudo químico	Gildemeister; Hoffmannm, 1916
Óleo essencial das sementes	Safrol, eucaliptol, isoeugenol	Roure Bertrand, 1920
Óleo essencial das sementes	Safrol (36%), eucaliptol e eugenol(11,4%), ácido láurico	Gottlieb, 1956
Folhas	Eucaliptol, safrol, α -terpineol, eugenol	Mors; Rizzini, 1966
Galhos finos	Eugenol, safrol, eucaliptol	
Folhas.	Eucaliptol, safrol, α -terpineol, eugenol	Seabra et al., 1967
Galhos finos	Eugenol, safrol, eucaliptol	
Extratos benzênico e etanólico da madeira, dos galhos grossos	Aldeído 3,4-metilenodioxicinâmico, álcool 3,4-metilenodioxicinâmico e 4-hidroxi-3,5-dimetoxibenzaldeído e mais 3 substâncias não identificadas	Maia, 1973
Óleo essencial das sementes	Eugenol	Melo; Carlini, 1973
Extrato benzênico da casca da madeira, dos galhos grossos	Sitosterol + estigmasterol, safrol, eugenol, 1-hidroxi-3,6-dimetoxi-8-metilxantona (liquexantona), 1-8-dihidroxi-3-metoxi-6-etilanttraquinona (fisciona)	Laux, 1974
Líquen	1-hidroxi-3,6-dimetoxi-8-metilxantona (liquexantona)	Laux, 1974
Hidrolato das sementes	Safrol, eugenol, metileugenol, 1,8-cine-ol	Carlini et al., 1983
Óleo essencial das sementes	Safrol, 1,8-cineol, limoneno, α -terpine-ol, eugenol, metileugenol	Maia et al., 1985
Extrato hexânico (semente)	Safrol, metileugeol, eugenol e anetol; α -terpinol, 1,8-cineol, 4-terpinol, gerani-ol, limoneno, γ -terpineno e lilanol,ca-riofileno além do ácido láurico	Masaki et al., 1992

Fonte: Adaptado de Graça (2010)

Graça (2010) avaliou as atividades antioxidantes, antimicrobiana e citotóxica (testes de letalidade e hemolítico) do extrato aquoso do puxuri e dos óleos essenciais de flores e folhas, com seus respectivos hidrolatos. Na avaliação antioxidante, a amostra que apresentou maior teor de fenólicos totais foi o óleo das folhas. As amostras testadas não apresentaram toxicidade. O melhor resultado frente ao teste hemolítico foi do extrato aquoso do caule, sem hemólise nas concentrações testadas. Os óleos das flores e folhas apresentaram hemólise na concentração (1µg/mL), sendo considerado de baixa citotoxicidade.

Mafra (2014) realizou um amplo estudo sobre o puxuri, caracterizando a espécie em diferentes aspectos. Com relação ao óleo essencial, o rendimento variou entre 1,25% e 3,55% e o teor de safrol oscilou entre 59,76% e 69,95%. A partir dos dados obtido com a extração de óleo essencial, foi aplicada a Função Desejabilidade Global, com o objetivo de otimizar as respostas de rendimento de óleo essencial e teor de safrol. Os resultados mostraram que o ponto ótimo para a extração seria alcançado nas seguintes condições: teor de umidade das sementes igual a 16%, em base úmida; tempo de extração 240min e granulometria das sementes igual a 1,61mm, o que permitiu um rendimento de 3,07% e teor de safrol de 64,92%. A composição centesimal e a caracterização física das sementes de puxuri são descritas nas Tabelas 2 e 3.

TABELA 2 - Composição centesimal de sementes de puxuri

Análises	Valores Médios
Umidade (%)	10,85
Proteínas (%)	6,27
Lípidios (%)	23,28
Cinzas (%)	0,96
Carboidratos (%)*	57,28

*Obtido por diferença. Fonte: Mafra (2014)

mos de puxuri, com aumento no rendimento de óleo essencial obtido de folhas, praticamente o dobro dos demais (Mafra, 2014).

Quando à composição química dos óleos essenciais, obtida por meio da técnica de Cromatografia Gasosa/Espectrometria de massas (CG/EM), os constituintes majoritários e seus percentuais médios são descritos nas Tabelas 4 e 5. Quanto ao teor do componente majoritário (safrol) constata-se uma equivalência entre os teores médios contidos no óleo essencial de ramos e folhas, no entanto o percentual de safrol nas sementes é em torno de 20%, superior ao encontrado nas partes aéreas (Mafra, 2014).

Mafra (2014) também avaliou a extração de óleo essencial após secagem das sementes de puxuri em secador de bandejas à 50, 70 e 90°C. Os resultados mostraram que maiores teores de safrol foram obtidos em sementes secas nas temperaturas de 50 e 70°C (Tabela 5).

O óleo essencial das sementes de puxuri foi caracterizado quanto a viscosidade cinemática, massa específica e cor. Os resultados obtidos indicaram que o óleo tende a apresentar uma coloração amarelo claro e a massa específica foi equivalente a 1,0262g/cm³. O rendimento médio do óleo essencial também foi avaliado para diferentes partes da planta, fornecendo os seguintes resultados: Sementes (2,47%), folhas (5,16%) e ramos (2,45%). Observa-se uma equivalência entre os rendimentos obtidos de sementes e de ramos

TABELA 3 - Caracterização de sementes de puxuri

Propriedade	Valores Médios
Peso médio das sementes (g)	5,2
Nº de sementes/kg (unidades)	231,5
Dimensões médias	
Espessura (mm)	11,53
Largura (mm)	16,89
Comprimento (mm)	38,16
Massa específica real* (g/cm ³)	1,23
Massa específica real** (g/cm ³)	1,20
Massa específica aparente (g/cm ³)	0,70
Ângulo de repouso (°)	40,4
Porosidade do leito de sementes (adim.)	0,45
Esfericidade (adim.)	0,52

***Método** da picnometria de comparação; **Método do deslocamento de líquido (Determinação do volume das sementes pelo Método Hidrostático). Fonte: Mafra (2014)

Um estudo do equilíbrio higroscópico das sementes de puxuri em pó avaliou as curvas de dessorção em diferentes temperaturas (15, 25 e 35°C), em ambientes com umidades relativas variando de 7 a 86%. Os resultados mostraram que, a partir de valores de umidade relativa de 50% (atividade de água 0,5), notou-se um acentuado comportamento exponencial das curvas para todas as temperaturas testadas, indicando que a partir desses valores, um pequeno aumento na umidade relativa do ambiente produz um acréscimo considerável na umidade de equilíbrio das sementes em pó, pondo em risco a qualidade do produto armazenado em locais com umidade relativa além desse limite. As condições mais apropriadas para o armazenamento das sementes em pó, devem considerar as seguintes

FIGURA 5 - Sementes de *Licaria puchury-major* processadas e prontas para comercialização

Fonte: José Urano de Carvalho

TABELA 4 - Valores médios dos componentes majoritários do óleo essencial de diferentes partes da planta de puxuri

Componente	Sementes	Ramos	Folhas
	%		
b-pineno	1,0	1,2	3,9
1,8-cineol	17,7	13,8	16,8
a-terpineol	5,5	4,0	5,8
Safrol	62,5	40,2	39,8
Eugenol	6,7	25,6	4,1

Fonte: Mafra (2014)

TABELA 5 - Componentes do óleo essencial de puxuri analisado por CG/EM, após secagem das sementes

Componentes	Temperatura de secagem		
	50 °C	70 °C	90 °C
b-pineno	1,72	2,35	1,77
1,8-cineol	13,20	12,65	13,45
a-terpineol	2,79	2,89	3,41
safrol	70,47	71,12	69,59
eugenol	5,51	5,39	6,34

Fonte: Mafra (2014)

especificações: umidade do material no limite de 10% em base seca e temperatura média local entre 25-35°C, a fim de garantir a qualidade da semente e prevenir o ataque de fungos (Mafra, 2014).

Visando o aproveitamento dos resíduos na produção de sabão, a torta resultante da destilação do óleo essencial da semente de puxuri, foi submetida a extração em Soxhlet, usando hexano como solvente, o que resultou em uma amostra residual que solidificou e assumiu a cor amarelo intenso. Misturou-se o resíduo da extração do óleo essencial das sementes de puxuri ao óleo de babaçu e ao óleo residual de fritura nas proporções de 55%, 15% e 30%, respectivamente. A quantidade de soda cáustica teórica foi calculada segundo os índices de saponificação dos três óleos utilizados. Como agentes de transparência foram utilizados álcool etílico a 92,8°GL e açúcar comercial, inseridos na proporção de 1/3 da massa total das matérias primas saponificáveis. Os valores dos índices (saponificação, iodo, peróxido e de acidez) que devem ser levados em consideração na produção de sabão, representativos para cada matéria-prima graxa utilizada, estão apresentados na Tabela 6 (Mafra, 2014).

Os índices de acidez e de peróxido mostrados na tabela 6 indicam que as substâncias envolvidas no processo apresentam bom estado de conservação e compatíveis com outras literaturas. Com relação a alcalinidade livre, o produto apresentou um teor de 0,00675%, e porcentagens de 0,024% e 0,016% de insolúveis em álcool e em água, respectivamente. O sabão apresentou um valor de pH igual a 10, considerado aceitável para este tipo de produto (Mafra, 2014).

TABELA 6 - Valores dos índices de saponificação, iodo e acidez das matérias graxas utilizadas na produção do sabão

Material	Índice de saponificação (mgKOH/g)	Índice de iodo	Índice de peróxido (meqg/kg)	Índice de acidez (mgNaOH/g)
Puxuri	217,59	12,245	0,6	2,456
Babaçu	219,58	14,26	0,00	0,092
Óleo residual	186	11,905		

Fonte: Mafra (2014)

Com relação a atividade citotóxica, o óleo essencial de puxuri, tanto das sementes quanto das folhas e ramos finos, não apresentou ação hemolítica, visto que não foi observada a formação de hemólise em nenhuma concentração de óleo testada, permanecendo límpida a solução difusora, após a centrifugação, ou seja, as hemácias permaneceram íntegras no fundo de cada poço, com a formação de um precipitado, sem que tenha havido a lise das células, em outras palavras, não foi verificada a difusão de hemoglobinas (Mafra, 2014).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *L. puchury-major* não figura na lista de espécies ameaçadas de extinção no Brasil. Também não se conhece nenhum programa ou iniciativa que busque manter e, principalmente, desenvolver o potencial econômico apresentado pelo puxuri. A exploração econômica, ao que parece desde sempre, é predominantemente extrativista, a despeito de algumas tentativas de cultivá-la em povoamentos homogêneos, mas sempre buscando a produção de frutos para comercializá-los in natura.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É notório que o puxuri se apresenta como uma espécie altamente promissora por seu potencial como matéria-prima para a indústria de cosméticos, fármacos e de alimentos (condimentos), sobretudo pela presença do óleo essencial. Considerando unicamente este aspecto, há grande necessidade de novas pesquisas para aprofundar o conhecimento de uso da espécie. Além disso, são fundamentais o desenvolvimento de estudos para ampliar o conhecimento sobre a biologia da espécie, áreas de ocorrência, ecologia, ciclo reprodutivo, aspectos agrônômicos, silviculturais e usos, que já tem sido objeto de interesse de muitos pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- BARROS, A.V.L.; HOMMA, A.K.O.; KATO, O.R.; MENDES, F.A.T.; TEIXEIRA, F.A.; ARCO-VERDE, M.F. Evolução dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé-Açu, Pará. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 48.,2010, Campo Grande. **Tecnologia, desenvolvimento e integração social**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010. 22 p.
- BERG, M.EV.D. **Plantas medicinais na Amazônia**: Contribuição ao seu conhecimento sistêmico, 3 ed. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 2010. 268p.
- CARLINI, E.A.; OLIVEIRA, A.B.; OLIVEIRA, G.C. de. Psychopharmacological effects of the essential oil fraction and the hydrolate obtained from the seeds of *Licaria puchury-major*. **Journal of Ethnopharmacology**, 8, 225-236, 1983.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e exóticas cultivadas**. Colaboração de Leonan de Azevedo Penna. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. 6v.
- FLORA DO BRASIL. *Licaria* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <date >. Acesso em: 19 Jan. 2017.
- GILDEMEISTER, E.; HOFFMANN, F. **The volatile oils**. New York: John Wiley and Sons, v. 2, 1916. 487 p.
- GRAÇA, R.R. **Atividade antioxidante, citotóxica e antimicrobiana da espécie amazônica *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.** 2010. 146p. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.
- GRAÇA, R.R. **Puxuri uma potencialidade do município de Borba**. 2003. 48p. Monografia (Curso de Tecnologia Modalidade Indústria da Madeira). Instituto de Tecnologia da Amazônia, Manaus.
- GOTTLIEB, O.R. Estudo do óleo essencial da fava do puxuri. **Boletim do Instituto de Química Agrícola**. (43): 14-23, Rio de Janeiro, 1956.
- HIMEJIMA, M.; KUBO, I. Antimicrobial agents from *Licaria puchury-major* and their synergistic effect with polygodial. **Journal of Nature Products**, 55(5), 620-625, 1992.
- KERR, W.E. Realizações do INPA no campo da silvicultura. **Silvicultura**, 13A, 46-49,1982.
- LAUX, D.O. **Estudo Químico de Plantas Amazônicas: *Coupeia bracteosa*, *Licaria puchury-major*, *Bauhinia splendens***". 1974. 97p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MAFRA, E.S. **Análise experimental do processo de extração do óleo essencial de puxuri *Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm. Lauráceas** por arraste com vapor. 2014. 264 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém.

- MAIA, J.G.S. **Estudo químico de plantas amazônicas: Eugenia biflora, Myrciacitri-
folia, Licaria puchury-major, Licaria macrophylla, Licaria aurea.** 1973. 143p. Tese
(Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MAIA, J.G.S.; RAMOS, L.S.; LUZ, A.I.R. Estudo essencial do puxuri por cromato-grafia de
gás/espectrometria de massa (CG/EM). **Acta Amazônia**, 15(1-2), 179-82, 1985.
- MATTA, A.A. **Flora médica brasiliense.** Manaus: Secção de Obras da Imprensa Oficial, p.
318, 1913.
- MARQUES, C.A. Importância econômica da família Lauraceae Lindl. **Floresta e Ambiente**,
8(1), 195-206, 2001.
- MELLO, A.C.; CARLINI, E.A. Behavioral observations on compounds found in nutmeg. **Psy-
chopharmacologia**, 31, 349-363, 1973.
- MORS, W.B.; RIZZINI, C.T. **Useful plants of Brazil.** San Francisco: Holden Day Inc., 1966. 65p.
- PORTO, P.C. Plantas Indígenas e exóticas provenientes da Amazônia, cultivadas no Jardim
Botânico do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, 2(5), 93-157, 1936.
- QUINTANS-JÚNIOR, L.J.; SILVA, D.A.; SOUZA, M.F.V. BARBOSA-FILHO, J.M.; ALMEIDA,
R.N. Anticonvulsant properties of the total alkaloid fraction of Rau-volfia ligustrina Roem. et
Schult. in male mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17, 29-34, 2007.
- REVILLA, J. **Plantas úteis da Bacia Amazônica.** Manaus: INPA/SEBRAE, 2002a. 2v.
- REVILLA, J. **Apontamentos para a cosmética amazônica.** Manaus: SEBRAEAM/INPA,
2002b. 532p.
- RIBEIRO, J.E.L.S. et al. **Flora da Reserva Ducke:** Guia de identificação das plantas vascu-
lares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999, 816 p.
- ROURE-BERTRAND. Roure-Bertrand Fils Bulletin. **In: Chem. Abs.**, Paris, 1920.
- SEABRA, A.P.; GUIMARÃES, E.C.; MORS, W.B. Estudo do óleo essencial de "puxuri" por cro-
matografia gás-líquido. In: Associação Brasileira de Química. **Anais.** v. 26, p. 73-78, 1967.
- SILVA, M.F.; LISBÔA, P.L.B; LISBÔA, R.C.L. **Nomes vulgares de plantas amazônicas.**
Manaus: CNPq/INPA, 1977. p.172.
- SILVA, M.L.; MAIA, J.G.S.; REZENDE, C.M.; ANDRADE, M.; GOTTLIEB, O.R. Arylpropanoides
from *Licaria puchury-major*. **Phytochemistry**, 12, 471-472, 1973.
- TROPICOS. **Licaria puchury-major.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 28 Nov 2017.
Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/17802583>.
- VIEIRA, L.S. **Fitoterapia da Amazônia:** Manual de Plantas Medicinais (a Farmácia de Deus).
2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347p.
- ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; SANTOS, A.S.; SILVA, M.H.L.; MAIA, J.G.S. Constituin-
tes voláteis de espécies de Lauraceae. In: LISBOA, P.L.B. (org.). **Caxiuanã.** Belém: Museu
Paraense Emílio Goeldi, 1977. p.297-304.

Piper aduncum

Pimenta-de-macaco

MILTON HÉLIO LIMA DA SILVA¹, JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA², ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE³

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIE: *Piper aduncum* L.

SINONÍMIA: *Artanthe adunca* (L.) Miq.; *Artanthe celtidifolia* (Kunth) Miq.; *Artanthe elongata* (Vahl) Miq.; *Artanthe galleoti* Miq.; *Artanthe aduncifolium* Trel.; *Artanthe aduncum* var. *brachyarthrum* (Trel.) Yunck.; *Artanthe aduncum* var. *laevifolium* C.DC.; *Artanthe anguillaespicum* Trel.; *Artanthe angustifolium* Lam.; *Artanthe angustifolium* Ruiz. & Pav.; *Artanthe celtidifolium* Kunth; *Artanthe cuatrecasasii* Trel.; *Artanthe cumbricola* Trel.; *Artanthe disparispicum* Trel.; *Piper elongatifolium* Trel.; *Piper elongatum* Vahl; *Piper elongatum* var. *brachyarthrum* Trel.; *Piper elongatum* var. *elongatum*, *Piper elongatum* var. *laevifolium* (C.DC.) Trel.; *Piper elongatum* var. *pampayacusum* Trel.; *Piper fatoanum* C.DC.; *Piper flavescens* (C.DC.) Trel.; *Piper illudens* Trel.; *Piper intersitum* Trel. in H.Daniel; *Piper intersitum* var. *porceciteuse* Trel.; *Piper kuntzei* C.DC.; *Piper lineatum* var. *hirtipetiolatum* Trel.; *Piper multinervium* M. Martens & Galeotti; *Piper multinervium* Trel.; *Piper multinervium* var. *amplum* Trel.; *Piper multinervium* var. *flavicans* Trel.; *Piper multinervium* var. *hirsuticaule* Trel.; *Piper multinervium* var. *kantelolense* Trel.; *Piper multinervium* var. *paralense* Trel.; *Piper multinervium* var. *peracutum* Trel.; *Piper multinervium* var. *productipes* Trel.; *Piper multinervium* var. *protractifolium* Trel.; *Piper multinervium* var. *puberulipedunculum* Trel.; *Piper multinervium* var. *pubescenticaule* Trel.; *Piper multinervium* var. *skutchii* Trel.; *Piper multinervium* var. *telanum* Trel.; *Piper oblancheolatum* var. *fragilicaule* Trel.; *Piper pseudovelutinum* var. *flavescens* C.DC.; *Piper purpurascens* D. Dietr.; *Piper reciprocum* Trel.; *Piper stevensonii* Trel. & Standl.; *Piper submolle* Trel.; *Steffensia adunca* (L.) Kunth; *Steffensia elongata* (Vahl.) Kunth (Flora do Brasil, 2017; Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Aperta-joão, aberta-ruão, falso-jaborandi, jaborandi-do-mato, jaguarandi, pimenta-de-fruto-ganchoso, pimenta-de-macaco, pimenta-longa, tapa-buraco.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou arvoreta (Figura 1) de até 8m de altura, muito nodoso. Folhas (Figura 2) com pecíolo de 0,3-0,8cm de comprimento, lâmina elíptica, ovado-elíptica ou ovado-lanceolada, 4-7cm de largura e 10-15(-23)cm de comprimento, base assimétrica, arredondado-cordada, na superfície adaxial, o limbo é verde-escuro, bulado e com depressões nas regiões das nervuras, enquanto na superfície abaxial é verde mais claro, com aspecto faveolado devido as nervuras serem proeminentes, o ápice é agudo ou

¹ Eng. Agrônomo. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Engenheiro Químico. Universidade Federal do Pará

³ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

acuminado, escabrosas, ásperas ao tato em ambas as faces, glandulosas; nervuras secundárias 6-8, dispostas até acima da porção mediana. As flores são reunidas em espigas (Figura 2) curvas, 7-14cm de comprimento, 0,2-0,3cm de diâmetro, laterais e opostas às folhas, diminutas aclamídeas, sésseis e hermafroditas; pedúnculo 1-2cm de comprimento. As inflorescências, quando jovens, são verde-claras e, quando maduras, pulverulento-acastanhadas. O fruto é uma drupa diminuta, com formato obovoide, séssil glanduloso-pubescente no ápice (Vianna; Akisue, 1997).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa mas não endêmica do Brasil, com ocorrência na América Central, Antilhas e América do Sul. No Brasil (Mapa 1) ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017; Guimarães et al., 2020).

HABITAT: Encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal, nos tipos de vegetação Área Antrópica (Figura 3), Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Plantas de *Piper aduncum*



Fonte: Eloisa Andrade

Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga, Savana Amazônica, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A pimenta de macaco é utilizada como fonte de óleo essencial e, também, na medicina popular, onde suas folhas e inflorescências são empregadas para proporcionar o estreitamento vaginal e evitar o prolapso do útero, como diurética, antiblenorrágica, anti-inflamatória, antidiarréica, para o tratamento de cistite, pielite e feridas crônicas (Vieira, 1991). As raízes possuem propriedades tóxicas (Lainetti; Brito, 1980).

As diversas propriedades atribuídas ao óleo essencial de *P. aduncum* é fruto da composição química bastante variada das plantas coletadas em diversas regiões do planeta. Na maior parte dos trabalhos tem predomínio do fenilpropanoide dilapiol, contudo, o rendimento do óleo é variável, como foi verificado em plantas oriundas de Cuba, com 0,96% de rendimento e 82,2% de dilapiol (Pino et al., 2004) e do estado do Acre, com cerca de 2% de rendimento e 73,97% de dilapiol (Fazolin et al., 2005; 2007; Estrela et al., 2006). Plantas coletadas em diversos estados amazônicos (Amapá, Mato grosso, Pará, Tocantins, Amazonas, Maranhão) apresentaram teores de óleo e dilapiol que variaram de 0,83% a 4% e de 4% a 96,2%, respectivamente (Maia et al., 1998). Outros exemplares, com menor teor de dilapiol, também são relatados na literatura, a exemplo de Papua Nova Guiné, com 0,35% de rendimento de óleo e 43,3% de dilapiol (Rali et al., 2007) e em Macas, Equador, com 0,8% de óleo e 45,92% de dilapiol (Guerrini et al., 2009).

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e inflorescências de *Piper aduncum*



Fonte: Eloisa Andrade

Constituintes terpênicos também tem sido identificados majoritariamente em óleos essenciais de *P. aduncum* coletados no estado de Pernambuco, apresentando (*E*)-nerolidol (80,0%) como componente principal (Oliveira et al., 2006). Em espécimes estudados no estado de São Paulo, o componente principal foi o linalol com 31,7%, seguido dos sesquiterpenos biciclogermacreno com 11,2% e nerolidol com 10,4% (Navickiene et al., 2006). Em plantas oriundas de Minas Gerais, a predominância foi de compostos de natureza sesquiterpênica, sendo (*E*)-nerolidol (14,2%) o componente majoritário (Mesquita et al., 2005). Outros exemplares de *P. aduncum* provenientes do Panamá e Bolívia também apresentaram terpenos como constituintes principais na sua composição química, sendo que o espécime do Panamá apresentou β -cariofileno (17,4%) e aromadendreno (13,4%), enquanto o exemplar da Bolívia mostrou-se com alto teor de monoterpenos, sendo 1,8-cineol (40,5%) o majoritário, além da presença do fenilpropanóide asaricina com 12,9% (Vila et al., 2005).

O óleo essencial extraído das partes aéreas da planta apresentou ação sobre pragas agrícolas e possibilidade de uso medicinal. Estudos demonstraram que o óleo apresentou ação inseticida sobre *Sitophilus zeamais* Motsch., praga de grãos armazenados, principalmente de milho, arroz e trigo (Estrela et al., 2006); sobre adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné, importante desfolhador de leguminosas da Amazônia (Fazolin et al., 2005); *Tenebrio molitor* L., que infesta farinhas, rações e grãos danificados (Fazolin et al., 2007) e *Callosobruchus maculatus* (Fabr.), considerado a praga mais importante do feijão caupi (*Vigna unguiculata*), armazenado em regiões tropicais e subtropicais (Pereira et al., 2008). O óleo foi efetivo contra os fungos *Colletotrichum musae*, causador da antracnose em fruto de banana (Bastos; Albuquerque, 2004); *Trichophyton mentagrophytes* e *T. tonsurans*, que causam dermatoses em mamíferos e *Magnaporthe grisea*, que causa danos em arroz e trigo (Guerrini et al., 2009); além de efeito sobre *Cladosporium sphaerospermum* e *C. cladosporioides*, ambos fitopatógenos (Navickiene et al., 2006).

O óleo essencial de *P. aduncum* também apresentou atividade inseticida e larvicida contra insetos fitófagos e mosquitos transmissores de dengue, zica, chikungunya (*Aedes aegypti*) e malária (*Anopheles* sp.), eliminando-os totalmente com aplicações de baixas concentrações (Souto, 2006). O óleo essencial de um espécime com 96,2% de dilapiol apresentou atividade bactericida frente à *Staphylococcus aureus*, *S. pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Bacillus subtilis* (Bastos et al., 2003), assim como foi eficaz no controle, em pós-colheita, de *Colletotrichum musae*, impedindo a manifestação de podridão nos frutos de banana (Bastos; Albuquerque, 2004).

Sousa et al. (2008) verificaram que óleo essencial de *Piper aduncum* (88,9% de dilapiol) apresenta baixa toxicidade sobre camundongos, não alterando os parâmetros bioquímicos e hematológicos, exceto quanto à redução nos níveis de creatinina, apresentando uma dose que causa 50% de mortalidade (DL_{50}), de $2,400 \pm 191 \text{mgKg}^{-1}$. O óleo essencial extraído de folhas frescas demonstrou elevada atividade contra os protozoários *Leishmania amazonensis* e *Trichomonas vaginalis*, que causam doenças infecciosas em humanos (Fidalgo et al., 2004). O óleo essencial e a substância dilapiol de *Piper aduncum* apresentaram atividade bactericida contra cepas resistentes de *Staphylococcus* spp., mas os melhores resultados foram obtidos do óleo para *S. epidermidis* e *S. aureus*, com CIM de 250 e 500 $\mu\text{g/mL}$, respec-

tivamente (Brazão et al., 2014). Ferreira et al. (2016) verificaram que o óleo essencial de *P. aduncum* e sua fração rica em dilapiol mostraram atividade antifúngica para fungos filamentosos dermatófitos e alto potencial no controle de fungos filamentosos não dermatófitos.

Algumas pesquisas realizadas com o óleo essencial de *P. aduncum* já resultaram em produtos no mercado: o fitoterápico dermodilapiol (sob registro da ANVISA) para uso antimicótico (Oliveira et al., 2006); uma patente da mistura do óleo de *P. aduncum* com parafina com o efeito inseticida sobre mosquitos *Aedes aegypti* e *Anopheles* (Bastos; Albuquerque, 2004).

Várias atividades biológicas de extratos de *P. aduncum* e suas substâncias isoladas têm sido relatadas na literatura. Estudos pioneiros com fungos endofíticos isolados de *P. aduncum*, em particular *Xylaria* sp., demonstraram ações antifúngicas e citotóxica de substâncias bioativas (citocalasinas, sesquiterpenos eremofilanos e persilfiperfolanos) (Silva et al., 2005; 2010). Outro fungo endofítico isolado das folhas de *P. aduncum*, *Aspergillus versicolor*, produziu a substância ciclo-(L-triptofil-L-fenilalanil), que apresentou atividade antifúngica, frente ao fungo *Cladosporium sphaerospermum* (Teles et al., 2002).

PARTES USADAS: Folhas, ramos finos e inflorescências para extração de óleo essencial e também tem ampla utilização na medicina popular. O óleo essencial possui propriedades inseticida, larvicida e bactericida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie apresenta grande importância ecológica, devido a sua frutificação prolongada e dispersão zoocórica, sendo seus frutos bastante atrativos para a fauna e muito apreciados por morcegos. Pode ser considerada com elevado potencial de utilização na recomposição de áreas degradadas, pois além da dispersão quiropterocórica, é colonizadora de áreas alteradas, promovendo uma maior regeneração natural e densidade relativa ao longo do tempo (Barrese, 2005; Alvarenga et al., 2006).

A planta é considerada autógama, formando agrupamento muito homogêneo, com baixa diversidade genética, o que sugere a possibilidade de ocorrência de elevadas taxas de autofecundação (Wadt et al., 2004).

A floração reduz-se o crescimento da planta, da biomassa e, conseqüentemente, da formação da espiga. As sementes permanecem verdes por até 45 dias. Quando se inicia a maturação, a espiga escurece e as sementes ficam pretas, quando estão prontas para a dispersão pelo vento ou por pequenos animais. *Piper aduncum* é uma planta invasora no seu habitat natural, propagando-se espontaneamente após desmatamento ou queimada. Neste caso, a sua população cresce imediatamente, não permitindo o surgimento de outras espécies no seu entorno. A seleção natural entre indivíduos é feita pelo crescimento rápido da planta, causando sombreamento e impedindo a propagação de outras, o que, em um sistema de cultivo, é benéfico, já que reduz o manejo e os tratamentos culturais.

Em experimentos de cultivo no campo a planta se desenvolve muito bem a céu aberto e pleno sol. Quando sombreadas, têm crescimento apical rápido, sem produção de ramos secundários e reduzida biomassa. Estas observações sugerem que a luminosidade é fator preponderante no cultivo da planta. Na ausência de água, pôr período acima de três dias, as plantas desidratam e perdem as folhas (senescência). Pôr outro lado, em plantas jovens,

FIGURA 3 - Planta de *P. aduncum* em ambiente antrópico

Fonte: Eloisa Andrade

na presença de água em excesso, ocorre amarelecimento das folhas, podridão de raízes e consequente morte da planta. Observou-se que folhas amarelecidas possuem baixo teor de óleo essencial. Portanto, é recomendável que o plantio ocorra em áreas que apresentem regime hídrico regular (Silva, 2004).

Os ensaios de cultivo em campo mostraram que a melhor época de corte é quando a planta atinge oito meses após o plantio, tendo em média 1,7m de altura. A altura de corte ideal para as plantas no campo é de 20cm acima do solo, pois facilita a rebrota rápida e com grande adensamento. Os cortes subsequentes podem ser feitos a cada seis meses aumentando assim, a produção anual da cultura, sendo possível obter uma produção de, aproximadamente, 1000kg de óleo/ha/ano. O tempo ideal de secagem da matéria-prima (folhas e galhos finos) varia de 7 a 28 dias, à temperatura ambiente. A umidade contida no material fresco cai até o 14º dia, onde se estabiliza. Os teores de óleos essenciais na planta fresca são muito baixos, porém se elevam significativamente a partir do 7º dia até o 28º dia de secagem (Silva, 2004).

PROPAGAÇÃO: A espécie *P. aduncum* pode ser propagada por enraizamento de estacas ou germinação de sementes. A propagação por sementes é dificultada pelo tamanho reduzido das sementes, pela predação por pássaros e dispersão pelo vento. Portanto, a coleta de sementes só é satisfatória se houver previamente a proteção das espigas. Cada planta

adulta produz de 150 a 250 espigas e cada grama de sementes tem, aproximadamente, 6.000 unidades. No caso de plantas provenientes de sementes, a floração inicia-se aos 6 meses de idade (Silva, 2004).

Com relação ao enraizamento de estacas, utiliza-se estacas semi-lenhosas, de 2 a 3cm de diâmetro, 1m de comprimento, usando-se como substrato a terra vegetal. As plantas provenientes de estacas apresentam florescimento muito mais rápido, 4 a 5 meses após o plantio (Silva, 2004).

Independentemente do tipo de propagação, o desenvolvimento das plantas é muito rápido. Com 3 a 4 meses de idade apresentam 1m de altura e 0,8m de diâmetro de copa (Silva, 2004).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A mistura de resíduos de *Piper aduncum* e carapaça de caranguejo-do-mangue (*Ucides cordatus*) triturada foi testada no controle da fusariose (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*) em pimenteira-do-reino (*Piper nigrum*) e mostrou potencial no controle da doença. O efeito de *P. aduncum* no controle da fusariose foi detectado quando folhas secas, trituradas e pré-incubadas por 45 dias antes do plantio das mudas em solo inoculado com *F. solani* f. sp. *piperis*, observou-se a redução na mortalidade em até 83% e o aumento na produção de biomassa, preferencialmente alocada para a parte aérea das mudas (Benchimol et al., 2002; Benchimol; Bastos, 2003). Bastos (2009) avaliou o efeito da incorporação de resíduos foliares, obtidos após a extração do óleo essencial de *Piper aduncum*, na proteção de mudas de cacaueteiro contra a infecção por *Moniliophthora (Crinipellis) perniciosa*. O resíduo, quando aplicado nas concentrações de 5%, 10% e 25%, proporcionou entre 5-30% de plantas infectadas, enquanto as respectivas testemunhas apresentaram 75% a 85% de incidência.

Silva et al. (2006) relatam o efeito da incorporação de folhas secas trituradas, antes e após extração de óleo de pimenta-de-macaco (*P. aduncum*), sobre o parasitismo de *Moileoidogyne incognita* em tomateiro, onde os dois tipos de resíduos mostram-se eficientes em reduzir o parasitismo do nematoide, especialmente o resíduo obtido antes da extração do óleo, possivelmente devido as substâncias químicas presentes no óleo essencial encontrado nas folhas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie *P. aduncum* ocorre em toda a Amazônia, principalmente em áreas que foram desmatadas e/ou queimadas. É uma espécie de ocorrência comum em áreas antropizadas, a exemplo da periferia das cidades. Entretanto, plantas destas áreas antropizadas apresentam teor de dilapiol muito variável, entre 31 a 97% (Maia et al., 1998). Até o presente, não são identificados fatores que ameacem a existência da espécie na natureza.

Com relação à conservação ex situ, existe um banco de germoplasma de piperáceas instalado no município de Santo Antônio do Tauá/PA, formado por duas mil matrizes selecionadas de plantas coletadas no interior do estado do Amazonas (Silva, 2004). A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e o Museu Paraense Emilio Goeldi, em Belém/PA, também mantêm coleções de germoplasma de *P. aduncum* (Figura 4).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A exploração da espécie *P. aduncum*, a nível comercial, pode fornecer matéria-prima às indústrias fabricantes de produtos derivados do dilapiol. Entretanto, são necessários maiores estudos agrônômicos a fim de otimizar a produção de mudas e estabelecer boas práticas de cultivo, bem como ampliar os estudos sobre a caracterização de germoplasma, com vistas à seleção de indivíduos uniformes, com o perfil químico desejado e disponibilização de cultivares para a produção comercial.

FIGURA 4 - Banco de germoplasma de *P. aduncum* da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará



Fonte: Eloisa Andrade

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A.P.; BOTELHO, S.A.; PEREIRA, I.M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, 12(4), 360-372, 2006.

BARRESE, C. **Fenologia de plantas do gênero Piper (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae): implicações em quiropterocoria**. 2005. 40p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, São João da Boa Vista.

BASTOS, C.N. Efeito da incorporação de resíduos foliares de *Piper aduncum* ao solo no controle da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro em casa de vegetação. **Agrotropica**, 21, 127-132, 2009.

BASTOS, C.N.; ALBUQUERQUE, P.S.B. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotricum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, 29(5), 555-557, 2004.

BASTOS, C.N.; SILVA, D.H.M.M.; GUIMARÃES, E.F.; ANDRADE, E.H.A.; MAIA, J.G.S. Atividade bactericida e composição de óleos essenciais de *Piper spp.* **Anais. II Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais**, Campinas-SP, 2003.

BENCHIMOL, R.L.; BASTOS, C.N. *Piper aduncum* helps fusariosis control and growth production in black pepper. **Fitopatologia Brasileira**, 28, 346, 2003.

BENCHIMOL, R.L.; SUTTON, J.C.; BASTOS, C.N.; DIAS-FILHO, M.B. Amendment of soil with dried leaves of *Piper aduncum* suppresses fusariosis and increases growth in black pepper. In: The Canadian Phytopathological Society Annual Meeting, 2002, Waterton Lakes National Park. **Canadian Journal of Plant Pathology**, 24, 382, 2002.

BRAZÃO, M.A.B.; BRAZÃO, F.V.; MAIA, J.G.S.; MONTEIRO, M.C. Antibacterial activity of the *Piper aduncum* oil and dillapiole, its main constituent, against multidrug -resistant strains. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, 13(6), 517-526, 2014.

ESTRELA, J.L.V.; FAZOLIN, M.; CATANI, V.; ALÉCIO, M.R., LIMA, M.S. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidineum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 41(2), 217-222, 2006.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; CATANI, V.; ALÉCIO, M.R.; LIMA, M.S. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. **Ciências e Agrotecnologia**, 31(1), 113-120, 2007.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; CATANI, V.; LIMA, M.S.; ALÉCIO, M.R. Toxicidade dos óleos de *Piper aduncum* a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, 34(3), 485-489, 2005.

FERREIRA, R.G.; MONTEIRO, M.C.M.; SILVA, J.K.R.; MAIA, J.G.S. Antifungal Action of the Dillapiole-rich Oil of *Piper aduncum* against Dermatomycoses Caused by Filamentous Fungi. **British Journal of Medicine & Medical Research**, 15(12), 1-10, 2016.

FIDALGO, L.M.; RAMOS, I.S.; ALVAREZ, A.M.M.; LORENTE, N.G.; LIZAMA, R.S.; PAYROL, J.A. Propiedades antiprotozoarias de aceites esenciales extraídos de plantas cubanas. **Revista Cubana de Medicina Tropical**, 56, 230-233, 2004.

FLORA DO BRASIL. **Piperaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12738>>. Acesso em: 01 Dez. 2017.

GUERRINI, A.; SACCHETTI, G.; ROSSI, D.; PAGANETTO, G.; MUZZOLI, M., ANDREOTTI, E.; TOGNOLINI, M.; MALDONADO, M.E.; BRUNI, R. bioactivities of *Piper aduncum* L. and *Piper obliquum* Ruiz & Pavon (Piperaceae) essential oils from eastern ecuador. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, 27(1), 39-48, 2009.

GUIMARÃES, E.F.; QUEIROZ, G.A.; MEDEIROS, E.V.S.S. 2020. **Piper in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12738>>. Acesso em: 26 mai. 2021

LAINETTI, R.; BRITO, N.R.S. A saúde pelas plantas e ervas do mundo inteiro. Rio de Janeiro, TecnoPrint, 163 p. 1980.

MAIA, J.G.; ZOGHBI, M.G.; ANDRADE, E.H.A.; SANTOS, A.; SILVA, M.L.; LUZ, A.R.; BASTOS, C.N. Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing in the Amazon Region. **Flavour and Fragrance Journal**, 13, 269-272, 1998.

MESQUITA, J.M.O.; CAVALEIRO, C.; CUNHA A.P.; LOMBARDI J.A.; OLIVEIRA, A.B. Estudo comparativo dos óleos voláteis de algumas espécies de Piperaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 15, 6-12, 2005.

NAVICKIENE, H.M.D.; MORANDIM, A.A.; ALÉCIO, A.C.; REGASINE, L.O.; BERGAMO, D.C.B.; TELASCREE, M.; CAVALHEIRO, A.J.; LOPES, M.N.; BOLZANI, V.S.; FURLAN, M. Composition and antifungal activity of essential oils from *Piper aduncum*, *Piper arboreum* and *Piper tuberculatum*. **Química Nova**, 29, 467-470, 2006.

OLIVEIRA, J.C.S.; DIAS, I.J.M.; CÂMARA, C.A.G. Volatile constituents of the leaf oils of *Piper aduncum* L. from different regions of Pernambuco (northeast of Brazil). **Journal of Essential Oil Research**, 18, 557-559, 2006.

PEREIRA, A.C.R.L.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM-JÚNIOR, M.G.C.; CAMARA, C.A.G. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR, 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciência e Agrotecnologia**, 32(3), 717-724, 2008.

PINO, J.A.; MARBOT, R.; BELLO, A.; URQUIOLA, A. Essential oils of *Piper peltata* (L.) Miq. And *Piper aduncum* L. **Journal of Essential Oil Research**, 16, 124-126, 2004.

RALI, T.; WOSSA, S.W.; LEACH, D.N.; WATERMAN, P.G. Volatile Chemical Constituents of *Piper aduncum* L and *Piper gibbilimum* C. DC (Piperaceae) from Papua New Guinea. **Molecules**, 12(3), 389-394, 2007.

SILVA, M.H.L. **Tecnologia de cultivo e processamento para a produção racional do óleo essencial de *Piper aduncum* L.** 2004. 120p. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SILVA, G.H.; OLIVEIRA, C.M.; TELES, H.L.; BOLZANI, V.S.; ARAÚJO, A.R.; PFENNING, L.H.; YOUNG, M.C.M.; COSTA-NETO, C.M.; HADDAD, R.; EBERLIN, M.N. Citocalasinas produzidas por *Xylaria* sp., um fungo endofítico de *Piper aduncum* (Piperaceae). **Química Nova**, 33(10), 2038-2041, 2010.

SILVA, G.S.; PEREIRA, A.L.; BASTOS, C.N.; MENDONÇA, V.C.M. Efeito da Incorporação de Resíduos Foliares de *Piper aduncum* ao Solo sobre o Parasitismo de *Meloidoyne incogniata* em Tomateiro. **Nematologia Brasileira**, 30, 219-222, 2006.

SILVA, G.H.; TELES, H.L.; ARAÚJO, A.R.; BOLZANI, V.S.; YOUNG, M.C.M.; PFENNING, L.; COSTA-NETO, C.M.; EBERLIN, M.N.; HADDAD, R. Sesquiterpenos eremofilanos e persilfi-perfolanos produzidos por *Xylaria sp.*, um fungo endofítico isolado de *Piper aduncum*. 28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. **Anais**. Poços de Caldas-MG, 2005.

SOUSA, P.J.C.; BARROS, C.A.L.; ROCHA, J.C.S.; LIRA, D.S.; MONTEIRO, G.M.; MAIA, J.G.S. Avaliação toxicológica do óleo essencial de *Piper adundum* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(2), 217-221, 2008.

SOUTO, R.N.P. **Avaliação das atividades repelente e inseticida de óleos essenciais de Piper da Amazônia em Anopheles marajoara, Stegomyia aegypti e Solenopsis saevissima**. 2006. 221p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

TELES, H.L.; SILVA, G.H.; ARAÚJO, A.R.; BOLZANI, V.S.; YOUNG, M.C.M.; PEREIRA, J.O. Metabólito secundário produzido pelo fungo endofítico *Aspergillus versicolor* isolado de *Piper aduncum*. 25ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. **Anais**. Poços de Caldas-MG, 2002.

TROPICOS. **Piper aduncum** L. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Nov 2017. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/25001128>.

VIANNA, W.O.; AKISUE, G. Caracterização morfológica de *Piper aduncum* L. **Lecta**, 15(1-2), p.11-62, 1997.

VIEIRA, L.S. **Manual de Medicina Popular: A Fitoterapia da Amazônia**. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 248p. 1991.

VILA, R.; TOMI, M.; MUNDINA, M.; SANTANA, A.I.; SOLIS, P.N.; ARCE, J.B.L.; ICLINA, J.L.B.; IGLESIAS, J.; GUPTA, M.P.; CASANOVA, J.; CAÑIGUERAL, S. Unusual composition of the essential oils from the leaves of *Piper aduncum*. **Flavour and Fragrance Journal**, 20, 67-69, 2005.

WADL, L.H.O.; EHRINGHAUS, C.; KAGEYAMA, P.Y. Genetic diversity of "pimenta longa" genotypes (*Piper* spp., Piperaceae) of the Embrapa Acre germplasm collection. **Genetics and Molecular Biology**, 27(2), 74-82, 2004.

Piper hispidinervum

Pimenta-longa

ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE¹, MILTON HÉLIO LIMA DA SILVA², JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA³,
CRISTIANE MARIA LEAL COSTA³, FRANCISCO ROBERT CAMPOS SOUSA³, ELISÂNGELA LIMA ANDRADE³

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIE: *Piper hispidinervum* C.DC.

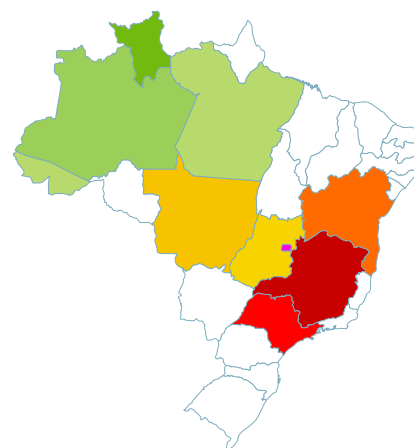
NOME POPULAR: Pimenta-longa.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ramificado, nodoso, de até 5m de altura (Figura 1). Folhas oblango-lanceoladas ou elíptico-oblongas, com ápice atenuadamente acuminado e base inequilateral, lado maior mais arredondado, cordulado, os nervos pouco prensados, na direção do ápice, de 3,5-5,5cm de largura e 14-22cm de comprimento, pedúnculo espesso, pubescente; nervuras 6 de cada lado; pecíolo 2-4 ou 1-2mm de comprimento, pubescente. Espigas curvadas, 2-3mm de diâmetro e acima de 10-12cm de comprimento (Figura 2), brácteas triangular-subpeltadas, estreitamente franjadas; estames 4; estigmas sésseis; drupas oblongas, obovóides, estreitas e com forma de cunha na direção da base, glabra, com ápice truncado (Yuncker, 1972).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa e endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Roraima), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).

HABITAT: A espécie habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação: Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *P. hispidinervum* apresenta uso como planta aromática, sendo considerada uma das maiores fontes naturais de safrol. O safrol é precursor de compostos orgânicos com emprego comercial na indústria farmacêutica, na produção de perfumes e cosméticos, como componente sinérgico de inseticidas do grupo dos piretroides sintéticos, com grande potencial para



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

² Eng. Agrônomo. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Eng. Químico(a). Universidade Federal do Pará

FIGURA 1 - Plantas de *Piper hispidinervum*

Fonte: Eloisa Andrade

uso na indústria de química fina, sendo facilmente extraído por hidrodestilação a partir das folhas e ramos finos de *Piper hispidinervum* (Tyler et al., 1982; Maia et al., 1987; Rocha; Ming, 1999). O safrol é uma substância bastante demandada pela indústria química, especialmente devido à produção de derivados, a exemplo da heliotropina (amplamente utilizada como fragrância) e do butóxido de piperonila, um ingrediente essencial na formulação de inseticidas biodegradáveis à base de piretro (Rocha; Ming, 1999).

Em outros países, o safrol é utilizado na forma natural como óleo essencial extraído a partir de raízes de *Sassafras albidum* Nutt., uma espécie arbórea nativa dos Estados Unidos, e empregada para aromatizar cervejas, refrigerantes, sabões, ceras e desinfetantes. Na China e no Vietnã o óleo essencial com safrol é extraído a partir de *Cinnamomum canphora* (L.) J. Presl (Anon, 1992).

No Brasil, o safrol inicialmente era extraído da canela-sassafrás [*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer], uma planta nativa da Mata Atlântica e que, atualmente, encontra-se ameaçada de extinção. Da destilação da madeira da canela-sassafrás se obtém um óleo essencial contendo 84% de safrol. No entanto, em 1991, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) proibiu o corte da canela-sassafrás em florestas primárias da Mata Atlântica devido ao risco iminente de extinção da espécie (Rocha; Ming, 1999). Atualmente a espécie está classificada como "Em Perigo" (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, a descoberta da pimenta-longa como espécie promissora para a obtenção de safrol, que ocorreu ainda na década de 1970 por meio do Programa de Triagem de Plantas Aromá-

ticas da Amazônia, coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), representou importante descoberta tanto para a indústria nacional como para a conservação da canela-sassafrás.

O óleo essencial de *P. hispidinervum* apresenta potencial para utilização no controle de pragas agrícolas, a exemplo da larva da farinha (*Tenebrio molitor* L.) (Fazolin et al., 2007), carunchodo-feijão (*Callosobruchus maculatus*) (Pereira et al., 2008a), gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais* Motsch) (Estrela et al., 2006) e lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) (Lima et al., 2009). Além disso, também pode ser usado como fungicida no controle de podridão-comum-da-raiz (*Bipolaris sorokiniana*), amarelecimento-de-fusarium (*Fusarium oxysporum*), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) (Zacaroni et al., 2009) e mancha-de-alternaria (*Alternaria alternata*) (Nascimento et al., 2008).

PARTES USADAS: Folhas, ramos, frutos e sementes na extração de óleo essencial, que possui propriedades larvicida, inseticida e fungicida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Estudos fenológicos e ecofisiológicos realizados após a poda de produção da pimenta-longa concluíram que o padrão de eficiência fotossintética, observada nas folhas maduras pós-corte, confirma as altas taxas de fotossíntese antes do corte. A resistência estomática das folhas maduras pós-corte segue o mesmo padrão observado nas plantas antes do corte, com maiores valores de resistência estomática ocorrendo nos meses com menor índice pluviométrico (Santos; Rocha-Neto, 1999).

Com relação aos aspectos reprodutivos, a pimenta-longa realiza, preferencialmente, polinização cruzada. Estudos realizados nas condições do estado do Acre não evidenciou cruzamento bi-parental, sugerindo a existência de mecanismos biológicos para evitar o cruzamento entre indivíduos aparentados ou uma distribuição aleatória das plantas adultas (Wadt; Kageyama, 2004). Estudos sobre a produção de sementes em plantas isoladas ou infrutescências ensacadas de *P. hispidinervum* evidenciaram a presença de mecanismo biológico que evita a autofecundação. A dispersão das sementes ocorre por meio de aves e/ou pequenos mamíferos (Silva; Oliveira, 2000).

Um estudo avaliou a variabilidade genética de treze populações naturais de *P. hispidinervum* distribuídas em oito municípios nas Regiões do Baixo e Alto Acre, por meio de marcadores moleculares tipo RADP. O resultado evidenciou alto nível de diversidade na espécie. Além de uma estrutura genética que se enquadra no modelo de isolamento por distancia (Wadt; Kageyama, 2004).

A pimenta-longa é de alta rusticidade, podendo formar populações de grande diversidade em áreas de capoeira, inclusive dominando outras espécies (Lédo et al., 2001). Apresenta grande potencial para o cultivo intensivo, devido às características de tolerância a pragas e doenças, fácil propagação, desenvolvimento satisfatório em condições pouco favoráveis de cultivo e por responder bem a aplicação de fertilizante e tratos culturais (Gato et al., 1998).

A produtividade de pimenta-longa depende da técnica de manejo adotada, especialmente do número de cortes anuais, do espaçamento e da altura e da época de corte. Silva (1993) estudando o desenvolvimento de plantas propagadas por estaquia, obteve rendimentos de óleo essencial que variaram entre 65 e 130kg/ha, usando espaçamento de 0,6x1,2m

e 0,6x0,6m, respectivamente. No campo experimental da Embrapa-Acre foram obtidos rendimentos de até 250kg/ha, com cultivo em espaçamento de 0,7x0,7m e após correção do solo e adubação com NPK.

Com relação ao rendimento de óleo essencial, Bergo et al. (2005) avaliaram o efeito da época e frequência de corte da pimenta-longa em um período de 3 anos e verificaram que os cortes efetuados mais próximos do final do período chuvoso, que corresponde aos meses de março e abril, apresentaram maior produtividade de óleo e que o rendimento em relação a matéria seca foi maior quando se realizou somente um corte num intervalo de 12 meses.

Carvalho (2001) avaliaram o desenvolvimento do sistema radicular de plantas de pimenta-longa submetidas a diferentes tratamentos culturais e observaram que a adição de matéria orgânica na cova de plantio promove um aumento da biomassa aérea, porém sem aumento do sistema radicular, o que em parte é bom porque eleva a produção, mas também pode acentuar os efeitos da deficiência de água nas plantas durante a estação seca.

Pacheco e Pimentel (2001) estimaram, em uma lavoura cultivada de *P. hispidinervum* com produção média de 5.000kg/ha de matéria seca que, para cada hectare colhido são transportados para fora do sistema 72kg/ha de N, 18,5kg/ha de P_2O_5 e 118,5kg/ha de K_2O . Ainda, segundo estes autores, o potássio é o nutriente mais importante para o desenvolvimento desta cultura.

Riva et al. (2011) estudaram a adaptação de plantas de pimenta-longa, provenientes de diferentes regiões do estado do Acre, cultivadas na região do Itajaí/SC e observaram que a pimenta-longa apresentou boa adaptação à região do Vale do Itajaí-SC, tendo rendimento de óleo e teor de safrol próximos àqueles obtidos em cultivos em outras regiões do Brasil, podendo ser uma alternativa para produção de safrol na região sul do Brasil. Verificaram ainda que o uso da energia de micro-ondas na indústria extrativa de óleo essencial, pode ser uma alternativa viável para reduzir o tempo de extração e aumentar o rendimento em óleo, apresentando teor médio de safrol entre 76,6 % e 89,9%. Machado et al. (2013) avaliaram diferentes métodos de secagem da biomassa foliar da pimenta-longa cultivada em Morretes/PR e concluíram que o tipo e o tempo de secagem alteraram a constituição química do óleo essencial, e a secagem em estufa, a 40°C por 12 dias, reduziu a quantidade de constituintes do óleo, porém com aumento no teor de safrol.

Negreiros et al. (2015) avaliaram o rendimento de óleo essencial e o teor de safrol na biomassa seca e fresca de pimenta-longa cultivada nas condições da Amazônia brasileira, a fim de selecionar genótipos com elevado desempenho na produção de biomassa e melhoramento genético da espécie. Foram avaliadas 15 amostras, conjuntamente, por meio de comparações entre médias dos rendimentos e teores de safrol, concluindo que não houve diferença entre os valores dos rendimentos em óleo, apenas para os teores de safrol, que variou entre 87,2 e 94,3% e que o processo de secagem não interferiu na produtividade do óleo.

PROPAGAÇÃO: A propagação pode ser efetuada por sementes ou por estacas de ramos, contendo entre 2 a 4 nós (Revilla, 2001). No campo, a pimenta-longa apresenta fácil rebrota, dispensando novos replantios a cada ano (Figueiredo et al., 2001).

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e inflorescências de *Piper hispidinervum**Piper hispidinervum*

Fonte: Eloisa Andrade

Para a produção de mudas de qualidade, as sementes devem ser colhidas em espigas maduras. O número aproximado de sementes contidas em 1kg é de 4,5 milhões. A mucilagem que envolve as sementes deve ser removida por meio de lavagem em água corrente e, preferencialmente, as sementes devem passar por secagem antes da sementeira. O semeio é realizado em bandejas ou caixotes de madeira (germinadores), a lanço, de forma que fiquem bem distribuídas na superfície do substrato (areia ou terra vegetal e serragem). A germinação das sementes depende do tempo de armazenamento após o beneficiamento. Sementes recém colhidas levam de 7 a 10 dias para germinar e com elevada porcentagem de germinação. Quando as plantas apresentarem um par de folhas bem desenvolvidas, deve-se fazer a repicagem, ou seja, a transferência das mudas para recipientes individuais, que podem ser sacos ou copos de plástico de 200mL. Para manter um bom padrão de crescimento, as mudas devem ser irrigadas semanalmente com solução de ureia a 0,4%. Na fase de produção de mudas, pode ocorrer o aparecimento de mela, evitada por meio do controle da umidade do ambiente (Gato et al., 1998).

Quando for efetuada a sementeira em recipientes individuais, é importante que os recipientes apresentem perfurações na base, para drenagem da água de rega ou da chuva. Miqueloni et al. (2013) demonstraram que tubetes de polipropileno (170cm³) são mais apropriados para a produção de mudas desta espécie. O desbaste é efetuado quando as plântulas atingirem 2cm de altura, deixando apenas uma muda por recipiente (Pimentel et

al., 1998). No viveiro, quando as mudas apresentarem sistema radicular desenvolvido, é importante efetuar adubações de cobertura, a fim de permitir um melhor crescimento das plantas (Brasil et al., 1999).

Brasil et al. (1999) mencionaram que, durante a fase de viveiro as mudas podem ser cultivadas com sucesso em três opções de substrato: terra preta e esterco (3:1v/v), com aplicação semanal de uma solução de uréia a 0,4%, juntamente com a água de rega; terra preta e esterco (4:1v/v), com aplicação semanal de ureia 0,4% após a 1ª semana do transplante; ou terra preta adicionada de adubação mineral a base de nitrogênio, fósforo e potássio.

O plantio das mudas em local definitivo deve ser realizado entre 3 a 4 meses após a germinação das sementes ou quando as plantas atingirem tamanho médio de 10cm, de preferência, coincidindo com o início do período chuvoso (Gato et al., 1998; Pimentel et al., 2000). As covas devem ser adubadas 30 dias antes do plantio com um litro de esterco bovino curtido, terra de mata e 10g de superfosfato triplo. Recomenda-se efetuar o plantio no espaçamento de 1x1m em covas de 20x20cm. Se houver necessidade de replantio, este deve ser feito 20 a 30 dias após o plantio. Recomenda-se evitar locais encharcados ou logo em seguida do plantio de berinjela, tomate, jurubeba ou outras solanáceas, que facilitam o aparecimento de murcha bacteriana (Pimentel et al., 2000), que tem como agente etiológico o fungo *Pseudomonas solanacearum* (Poltronieri et al., 2001).

Novas tecnologias de propagação para a espécie vêm sendo testadas. Pereira et al. (2008b) estudaram o encapsulamento de sementes pré-germinadas de pimenta-longa com 21 dias de cultivo e observaram que o emprego de um endosperma sintético constituído por 75% dos sais e vitaminas de MS (Murashige & Skoog), acrescido de carvão ativado (3g/L) e cultivados em meio MS integral, resultou em altas taxas de conversão de sementes sintéticas em plântulas de pimenta-longa. A altura das plantas não foi afetada pelas concentrações de MS, bem como pela adição de carvão ativado à cápsula.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Costa (1999) analisou o processo de secagem da parte aérea de plantas de pimenta-longa em secador convectivo de leito fixo, visando elevar os teores de safrol e rendimento de óleo essencial. O experimento comprovou que mantendo a vazão do ar de entrada em 72kg/h, a temperatura na faixa de 55 a 62°C e o tempo de secagem entre 330 a 341 minutos, ocorre uma significativa diminuição no conteúdo de umidade do material, resultando em um rendimento em óleo em torno de 3,5% e um teor de safrol variando entre 80 e 90%.

Costa (1999) também avaliou o comportamento higroscópico das folhas e galhos finos de *Piper hispidinervum* a partir das curvas de dessorção nas temperaturas de 35, 45 e 55°C, verificando que o aumento da temperatura ocasionou uma sensível diminuição no conteúdo de umidade de equilíbrio da pimenta-longa. O conteúdo de umidade de equilíbrio da monocamada molecular na dessorção de pimenta-longa comportou-se independentemente da temperatura, situando-se em torno de 6% (bs), o que demonstra a possibilidade de conservação da matéria-prima por longos períodos em ambiente com umidade relativa abaixo de 45%. Observou-se também que, com a diminuição do conteúdo de umidade de equilíbrio de 16 para 4% (bs), houve um aumento significativo no calor isostérico integral de dessorção

de 43 a 64kJ/mol, sendo necessário uma energia de 47kJ/mol, para que seja atingido o nível abaixo de 10% (bs) de teor de umidade do material, adequado à estabilidade durante a armazenagem.

Braga et al. (2005), analisaram o efeito da secagem das folhas de pimenta-longa em leito fixo sobre o rendimento em óleo essencial e teor de safrol. Os experimentos de secagem foram realizados em temperaturas de 35, 40, 45, 50, 55 e 60°C e tempos de secagem de 900, 2700 e 3600 segundos. A extração do óleo essencial foi realizada por cooção. Foi observado que o rendimento em óleo aumentou duas vezes após o processo de secagem, no entanto, o teor de safrol decaiu em 20%, quando utilizaram folhas secas em temperaturas acima de 50°C e tempos de secagem superiores a 2700 segundos.

Creмасco e Braga (2010) relataram a síntese do isosafrol por isomerização diretamente do óleo essencial de pimenta-longa, sem prévia necessidade da etapa de preparação do safrol no óleo essencial e obtiveram uma solução contendo 79,4% da mistura cis,trans-isosafrol. O óleo essencial obtido continha 86,4%, resultando em alto rendimento na conversão do safrol a cis,trans-isosafrol da ordem de 97,1%.

Sousa (2011) relatou as etapas do cultivo comercial de pimenta-longa no município de São Francisco do Pará/PA, iniciando com o semeio sobre canteiros, em sulcos de 1,0 a 1,5cm de profundidade, em ambiente com controle dos níveis de luminosidade e umidade. As plantas germinaram em 15 dias e aos 35 dias foi possível o transplante para embalagem individual em substrato orgânico. A área destinada ao plantio foi submetida ao processo de incorporação de matéria orgânica e correção do solo, utilizando-se calcário na quantidade de 200Kg/ha. Mudanças com 60 dias de idade foram plantadas em espaçamento de 0,9x0,7m (15000 plantas/ha), apresentando boa adaptação ao solo e coloração idêntica àquela encontrada em seu habitat natural, com crescimento expressivo. Os tratos culturais envolveram capinas, roçagem e adubações orgânica (esterco de frango e casca de mandioca) e química (NPK 15:9:20), respectivamente. Durante o verão amazônico, devido ao baixo nível pluviométrico, foi necessário empregar um sistema de irrigação, sendo a irrigação por aspersão o sistema mais eficiente (Figura 3). Aos sete meses de idade as plantas estavam prontas para o primeiro corte (Figura 4), resultando, em média, 2,5kg de massa verde por planta, considerado um ótimo resultado para o primeiro corte, onde a planta ainda não alcançou o auge do seu desenvolvimento.

FIGURA 3 - Cultivo de *Piper hispidinervum* em sistema de irrigação por aspersão radial



Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 4 - Plantio de *Piper hispidinervum* após o primeiro corte

Fonte: Eloisa Andrade

Para efetuar a secagem da massa verde foi construído um secador do tipo "Green house", que consiste em uma estufa coberta com material plástico resistente e com 128m² de área de secagem, onde se elevou uma estrutura de madeira em "duas águas" com 5m de altura na parte superior e apenas 1,25m na parte inferior. Apesar de não haver controle rigoroso da umidade relativa do ar e da temperatura, o secador mostrou-se eficaz, produzindo bons resultados. A livre circulação de ar e a ausência de água proveniente das chuvas dentro do secador, contribuíram para a ausência de fermentação por ação de micro-organismos. Acoplada à área de secagem foi instalada uma forrageira mecânica, com a finalidade de triturar as plantas, padronizando a granulometria para facilitar e uniformizar a secagem, além de fazer com que a extração do óleo essencial seja bem-sucedida em função do vapor que tende a se distribuir com maior regularidade no leito do extrator.

Na unidade extratora de óleos essenciais foi utilizado um gerador de vapor, com potência de 60kg/h e volume de 0,2m³, a caldeira opera com pressões entre 200 e 300KPa. O equipamento possui uma válvula de alívio de ½ polegada, válvula de retenção de ½ polegada, visor do nível de água de 25cm de comprimento, manômetro com capacidade de leitura de até 1000KPa, válvula de controle de vazão e bomba de reabastecimento de 2cv. Para a instalação da caldeira foi construída uma fornalha em alvenaria de 0,8m de altura por 1m de largura e uma chaminé de 4m de altura, para facilitar a exaustão dos gases produzidos durante a combustão. Nessa fornalha, a energia proveniente da combustão de biomassa é transferida para a água presente no interior da caldeira e em 45 minutos a pressão atinge 300KPa, quando, então, a válvula de alívio é acionada e a unidade está pronta para ser usa-

da no processo. A tubulação utilizada para conduzir o vapor da caldeira até o leito é de aço carbono possui diâmetro interno de 1,5 polegadas e comprimento de 2,5m, conectados ao leito por uma redução gradual de 1,5 para 0,75 polegadas.

O leito fixo foi construído em aço carbono, com volume útil de 0,6m³ sendo as dimensões de 0,8m de diâmetro por 1,2m de altura. A tampa possui um sistema de vedação com teflon onde é fechada sob a pressão de 8 parafusos de ½ polegada a uma distância de 31,4cm. A temperatura de saída do vapor é visualizada através de um termômetro com capacidade de leitura de até 150°C. A condução da mistura vapor saturado e óleo essencial do leito fixo ao trocador de calor é realizada por meio de um tubo de 1,5 polegadas, conectado a um ângulo de 45° para evitar que a mistura seja condensada antes de chegar ao trocador de calor. Para que o vapor gerado na caldeira se distribua uniformemente no leito fixo, implantou-se, à base do extrator, um tubo de distribuição radial de vapor denominado "Draft Tube". Esse dispositivo consiste em um tubo de ¾ polegadas de diâmetro interno, 0,6m de comprimento acoplado à base do leito. Possui vários orifícios ao longo de sua área lateral distribuído uniformemente com distâncias de 5cm entre si, sendo fechado na parte superior com um tampão.

O trocador de calor dimensionado e construído nesse projeto foi o modelo serpentina. O tubo externo do condensador é feito em alvenaria, com base de concreto e barras de aço. Possui diâmetro interno de 2m e capacidade de armazenar 6,8m³ de água. A serpentina foi construída em aço galvanizado, possui diâmetro interno ½ polegada e comprimento de 18m, o que equivale a uma área de troca térmica de 0,359m². O separador do óleo foi dimensionado e construído também em aço galvanizado, tem base cônica e corpo cilíndrico e um volume útil de 0,1m³. Na base foi instalada uma válvula de esfera para controlar a vazão de saída do óleo. Na parte lateral foi instalado um tubo de ¾ polegada para provocar a saída do excesso de água condensada no trocador de calor.

O processo de extração foi efetuado por arraste de vapor de água, utilizando-se 50kg de material seco no leito de extração e avaliação inicial de 9 bateladas (Tabela 1). Nas três primeiras bateladas foram secos folhas e galhos finos; nas bateladas 4, 5 e 6 utilizou-se folhas, galhos finos e médios e nas bateladas 7, 8 e 9 foram utilizados todo material proveniente da planta (folhas, hastes, galhos médios e finos). Em todos os casos variando-se a massa e considerando um tempo de extração de 2,5h, o percentual de óleo essencial variou de 2,13 a 3,20%.

TABELA 1 - Rendimento em óleo essencial de pimenta-longa, variando as partes da planta, a massa mantendo constante o tempo de extração (2,5 h)

Folhas e galhos finos			Folhas, galhos finos e médios			Folhas, espigas, galhos finos e médios.		
Batelada	Redução massa (%)	Óleo (%)	Batelada	Redução massa (%)	Óleo (%)	Batelada	Redução massa (%)	Óleo (%)
1 ^a	40	2,35	4 ^a	40	2,25	7 ^a	40	2,13
2 ^a	35	2,56	5 ^a	35	2,37	8 ^a	35	2,32
3 ^a	30	3,20	6 ^a	30	2,8	9 ^a	30	2,5

Fonte: Dos autores

Os dados obtidos nas nove primeiras bateladas, variando a massa e o tipo de material utilizado, mostraram que os melhores rendimentos em óleo essencial de pimenta-longa foram obtidos quando as massas de material fresco foram reduzidas a 30% de sua massa inicial. No entanto, a produção de óleo para as diferentes composições de material não variou muito em valores absolutos. Isso mostra que é possível utilizar todas as partes da planta para a extração de óleo essencial, reduzindo os gastos com mão-de-obra e seleção de material. Ao final deste processo, foram realizadas outras três bateladas (10, 11 e 12), com a massa reduzida a 30% da inicial variando apenas o tempo de extração (Tabela 2), o que permitiu avaliar o momento exato em que a produção de óleo finaliza e, assim, evitar gastos desnecessários de energia.

TABELA 2 - Rendimento em óleo essencial de pimenta longa para folhas, espigas, galhos médios e finos, mantendo constante a massa e variando o tempo de extração

Bateladas	Redução em massa (%)	Tempo de extração (h)	Rendimento (%)
10 ^a	30	2,5	2,5
11 ^a	30	3,0	2,63
12 ^a	30	3,5	2,7

Fonte: Dos autores

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, considerando os aspectos de fácil propagação e desenvolvimento das plantas e a ampla distribuição da espécie em suas áreas de ocorrência, não são registradas, até o presente, ameaças graves de sobrevivência da espécie na natureza. Com relação a conservação ex situ, a Embrapa Acre mantém um Banco Ativo de Germoplasma de *Piper hispidinervum*, composto por acessos coletados em diversos pontos da região amazônica (Negreiros et al., 2012).

A conservação in vitro da espécie também é possível. Silva e Scherwinski-Pereira (2011) relataram que plantas mantidas a 20°C em meio de cultura MS apresentaram 100% de sobrevivência, com o crescimento lento dos brotos, após seis meses de avaliação. As sementes de *P. hispidinervum* podem ser dessecadas e expostas a baixas temperaturas, sendo possível a sua criopreservação em bancos de sementes (Silva et al., 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Piper hispidinervum*, assim como outras espécies de piperáceas amazônicas, precisam ser ainda melhor estudadas. Estudos comprovam que esta espécie apresenta importante potencial econômico e ecológico, principalmente em razão da produção relativamente fácil e da possibilidade de manejo das áreas de preservação permanente, já que muitas espécies do gênero *Piper* ocorrem em matas de galeria.

Esta espécie mostra alto potencial de mercado e já apresenta algum nível de produção em escala industrial. Desde os anos de 1990 a Embrapa Acre já vem desenvolvendo um importante trabalho nas áreas de fitotecnia e agroindústria, com vistas a ampliar os cultivos

e otimizar o processamento industrial da pimenta-longa. Esta mesma unidade de pesquisa mantém um banco de germoplasma da espécie e conduz programas de melhoramento genético. Maiores informações podem ser obtidas em Pimentel et al. (1998).

Atualmente, um dos problemas relacionados ao cultivo de *P. hispidinervum* e que necessita avanços junto aos programas de melhoramento genético, é a busca por materiais resistentes ou tolerantes à murcha-bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*. Essa doença ocorre em todas as regiões do Brasil, principalmente nos lugares de altas temperatura e umidade, causando prejuízos aos plantios comerciais de pimenta-longa, sobretudo no estado do Acre, onde se concentram as maiores áreas produtivas. Até o presente não existem informações sobre cultivares e/ou variedades resistentes para cultivo comercial.

REFERÊNCIAS

- ANON, A. **Marketing reports in tissues of the chemical marketing reporter**. New York: Schnell publishing. 1992.
- BERGO, C.L.; MENDONÇA, H.A.; SILVA, M.R. Efeito da frequência de corte de Pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC) no rendimento de óleo essencial. **Acta Amazônica**, 35(2), 111-117, 2005.
- BRAGA, N.P.; CREMASCO, M.A.; VALLE, R.C.C.R. The effects of fixed-bed drying on the yield and composition of essential oil from long pepper (*Piper hispidinervum* C. DC) leaves. **Brazilian Journal of chemical Engineering**, 23(2), 257-262, 2005.
- BRASIL, E.C.; VIEGAS, I.J.M.; SILVA, E.S.A.; GATO, F.R. **Nutrição e adubação**: conceitos e aplicações na formação de mudas de pimenta longa. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1999. 23p (EMBRAPACPATU. Documentos, 13).
- CARVALHO, C.J.R. Avaliação dos sistemas radiculares de plantas de *Piper hispidinervum* C.DC. submetidas a diferentes tratos culturais. In: Workshop de Encerramento do Projeto de Desenvolvimento de Tecnologias para a Produção de Safrol a partir da Pimenta Longa (*Piper hispididervum*). **Anais**. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2001. p. 85-89. (Documentos, 75)
- COSTA, C.M.L. **Influência das condições de secagem no rendimento e na composição do óleo essencial de Pimenta-longa (*Piper hispidinervum* C. DC.)**. 1999. Dissertação (Mestrado) 140f. Universidade Federal do Pará, Belém.
- CREMASCO, M.A.; BRAGA, N.P. Isomerização do óleo essencial de Pimenta-longa (*Piper hispidinervum* C. DC) para obtenção de isosafrol. **Acta amazônica**, 40(4), 737-740, 2010.
- ESTRELA J.L.V. et al. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 41(2), 217-22, 2006.
- FAZOLIN, M. et al. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC., *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. e k.shum sobre *Tenebrio molitor* L. 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, 31(1), 113-120, 2007.

FIGUEIREDO, F.J.C.; ROCHA NETO, O.G.; ALVES, S.M.; SILVA, E.S.A. Altura de corte de plantas de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) para fins de produção de biomassa, extração de óleo essencial e qualificação de safrol. In: Workshop de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de pimenta longa (*Piper hispidinervum*), 1., 2001, Rio Branco, Acre. **Anais...** Rio Branco: EMBRAPA-Acre, 2001. p.64-68. (Documentos, 75).

FLORA DO BRASIL. **Piperaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25944>>. Acesso em: 06 Fev. 2018.

GATO, R.F.; SILVA, E.S.A.; OLIVEIRA, C.D.S.; ROCHA NETO, O.G. **Pimenta longa: produção de mudas por sementes.** Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 1998. 12p. (EMBRAPA-CPATU, documentos 100).

LEDO, F.J.S.; MENDONÇA, H.A. DE; SOUSA, J.A. Seleção de progênies de polinização aberta e estimativas e parâmetros genéticos em pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.). In: workshop de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de pimenta longa (*Piper hispidinervum*), 1., 2001, Rio Branco, Acre. **Anais...** Rio Branco: EMBRAPA-Acre, 2001. p.22-27. (Documentos, 75).

LIMA, K.R. et al. Atividade inseticida do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) sobre lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Amazônica**, 39(2), 322-329, 2009.

MACHADO, M.P.; BERGO, C.L.; DESCHAMPS, C.; BIZZO, H.R.; BIASI, L.A. Efeito da secagem natural e artificial da biomassa foliar de *Piper hispidinervum* na composição química do óleo essencial. **Semina: ciências agrárias**, 34(1), 265-270, 2013.

MAIA, J.G.S.; SILVA, M.I.; LUZ, A.I.R. Espécies de *Piper* da Amazônia ricas em safrol. **Química Nova**, 10(3), 200-204, 1987.

MIQUELONI, D.P.; NEGREIROS, J.R.S., AZEVEDO, J. M.A. Tamanhos de recipientes e substratos na produção de mudas de pimenta longa. **Revista Amazônia Ciência e Desenvolvimento**, 8 (16), 2013.

NASCIMENTO, F.R. et al. Efeito do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC) e do emulsificante Tween® 80 sobre o crescimento micelial de *Alternaria alternata* (Fungi: Hyphomycetes). **Acta Amazonica**, 38(3), 503-508, 2008.

NEGREIROS, J.R.S.; MICHELONI, D.P.; CARTAXO, C.B.C. Yield of essential oil and safrole based on fresh and dry biomass of long pepper in the Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, 45 (1), 75-80, 2015.

NEGREIROS, J.R.S.; AZEVEDO, J.M.A.; RONCATTO, G.; BASTOS, R.M. **Produção de mudas de pimenta-longa por meio de estaquia com diferentes concentrações de hormônio e desinfestantes.** Embrapa Acre, Comunicado Técnico 180. 2012.

PACHECO, E.P.; PIMENTEL, F.A. **Uso de biomassa residual de usinas de óleo essencial na adubação de pimenta longa**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001, 3p. (Embrapa Acre, Comunicado Técnico, 139).

PEREIRA, A.C.R.L.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM JUNIOR, M.G.C.; CÂMARA, C.A.G. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciência e Agrotecnologia**, 32(3), 717-724, 2008a.

PEREIRA, J.E.S. GUEDES, R.S.; COSTA, F.H.S.; SCHMITZ, G.C.B. Composição da matriz de encapsulamento na formação e conversão de sementes sintéticas de pimenta-longa. **Horticultura Brasileira**, 26, 093-096, 2008b.

PIMENTEL, F.A.; SILVA, M.P.; SILVA, M.R. **Pimenta longa**: cultivo. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2000. 31p. (EMBRAPA-Acre. Documentos, 59).

PIMENTEL, F.A.; SOUSA, M.M.M.; SA, C.P.; CABRAL, W.G.; SILVA, M.R.; PINHEIRO, P.S.N.; BASTOS, R.M. **Recomendações básicas para o cultivo de pimenta longa (*Piper hispidinervium*) no estado do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA-Acre, 1998. 14p. (EMBRAPA-CPAF/Acre. Circular técnica, 28).

POLTRONIERI, L.S.; ALBUQUERQUE, F.C.; ROCHA NETO, O.G. Levantamento e identificação de doenças da pimenta longa (*Piper hispidinervium*) nos Estados do Acre e Pará. In: workshop de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de pimenta longa (*Piper hispidinervium*), 1., 2001, Rio Branco, Acre. **Anais**. Rio Branco: EMBRAPA-Acre, 2001. p.130-133. (EMBRAPA Acre. Documentos, 75).

REVILLA, J. Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis. Manaus: INPA, 2001. 4005p.

RIVA, D.; SIMIONATTO, E. L.; WISNIEWSKI JR, A.; SALERNO, A. R.; SCHALLENBERGER, T. H. Estudo da adaptação da espécie *Piper hispidinervium* C. DC. (Pimenta-longa) à região do Vale do Itajaí- SC, através da composição química do óleo essencial obtido por hidrodestilação por micro-ondas e convencional. **Acta Amazônica**, 41(2), 297-302, 2011.

ROCHA, S.F.R.; MING, L.C. *Piper hispidinervium*: a sustainable source of safrole. In: JANICK, J. (ed.). **Perspectives on new crops and new uses**.ASHS Press, Alexandria, 1999. p.479-481.

SANTOS, E.B.; ROCHA-NETO, O.G. Fenologia e ecofisiologia em plantas de pimenta longa (*Piper hispidinervium*) após a poda de produção. In: seminário de iniciação científica da FCAP, 9.; seminário de iniciação científica da EMBRAPA Amazônia Oriental, 3., 1999, Belém. **Resumos**. Belem: FCAP, 1999. p.202-205.

SILVA, M.H. **Tecnologia de cultivo e produção racional da Pimenta longa (*Piper hispidinervium*)**. 1993. 87p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

SILVA, T.L.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. Conservação in vitro de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* sob condições de crescimento lento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 46(4), 384-389, 2011.

SILVA, T.L.; SILVA, R.C.; CAMILLO, J.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. Tolerância de sementes de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* C.DC. a dessecação. In: **Anais** do XII Congresso de Fisiologia Vegetal, Fortaleza, 2009. v. 1. p. 66-66.

SILVA, A.C.P.R.; OLIVEIRA, M.N. **Produção e dispersão de sementes de pimenta longa (*Piper hispidinervium*)**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre, 2000. 14p. (EMBRAPA-CPAF-Acre. Boletim de Pesquisa, 24).

SOUSA, F.R.C. **Sistema de cultivo de pimenta longa e extração de óleos essenciais por arraste com vapor**. 2011. 78p. Trabalho de Conclusão de curso, Faculdade de Engenharia Química da UFPA, Pará.

TYLER, V.E.; BRADY, L.R.; ROBBERS, J.E. **Pharmacognosy**. 9th ed. Lea & Febiger, Philadelphia. 1982.

YUNCKER T.G. 1972. The Piperaceae of Brazil, I. *Piper* - Group I, II, III, IV. *Hoehnea*, 2: 19-366.

WADT, L.H.O.; KAGEYAMA, P.Y. Estrutura genética e sistema de acasalamento de *Piper hispidinervum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39(2), 151-157, 2004.

ZACARONI, L.M. et al. Potencial fungitóxico do óleo essencial de *Piper hispidinervum* (pimenta longa) sobre os fungos fitopatogênicos *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum gloesporioides*. **Acta Amazônica**, 39(1), 193-198, 2009.

Piper marginatum

Capeba-cheirosa

ELSIE FRANKLIN GUIMARÃES¹, LUCIANO ARAÚJO PEREIRA¹, GEORGE AZEVEDO DE QUEIROZ¹, LÚCIO DE OLIVEIRA ARANTES², ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE³

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIE: *Piper marginatum* Jacq.

SINONÍMIA: *Artanthe alaris* (Desv. ex Ham.) Miq.; *Artanthe catalpaefolia* (Kunth) Miq.; *Artanthe caudata* (Vahl) Miq.; *Artanthe marginata* (Jacq.) Miq.; *Piper alare* Desv. ex Ham.; *Piper anisatum* Kunth; *Piper catalpaefolium* Kunth; *Piper caudatum* Vahl.; *Piper decumanum* Aubl.; *Piper marginatum* fo. *catalpaefolium* (Kunth) Steyererm.; *Piper marginatum* var. *anisatum* (Kunth) C.DC.; *Piper marginatum* var. *catalpaefolium* (Kunth) C.DC.; *Piper marginatum* var. *niceforoi* (Trel. & Yunck.) Steyererm.; *Piper niceforoi* Trel. & Yunck.; *Piper patulum* Bertol.; *Piper patulum* var. *cordifolium* Trel.; *Piper pseudomarginatum* C.DC.; *Piper quiriguanum* Trel.; *Piper regressum* Anders in Miq.; *Piper san-joseanum* C.DC.; *Piper sanjoseanum* var. *chiriquinum* Trel.; *Piper sanjoseanum* var. *kobense* Trel.; *Piper sanjoseanum* var. *minor* Trel.; *Piper sanjoseanum* var. *panamanum* Trel.; *Piper sanjoseanum* var. *tabogense* Trel.; *Piper uncatum* Trel.; *Schilleria catalpaefolia* (Kunth) Kunth; *Schilleria caudata* (Vahl) Kunth; *Schilleria marginata* (Jacq.) Kunth (Yuncker, 1972; Callejas-Posada, 2014; Trópicos, 2016).

NOMES POPULARES: Aguaxima, aniseto, caapeba-cheirosa, capava, capeba, capeba-branca, capeba-mansa, malvaíscio, malvarisco, nhandi, pariparoba, pimenta-do-mato, pimenta-dos-índios. Espécie conhecida na Guiana Francesa como creole, femile bombe, bombe e palikur; no Suriname é chamada de saramaccan e malembe.

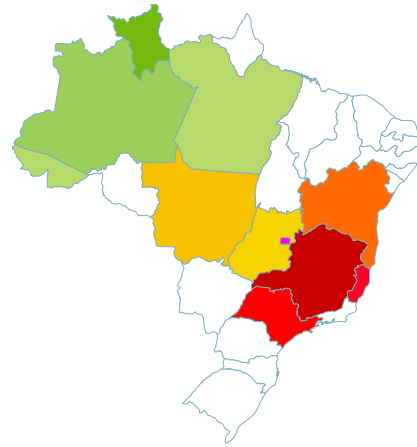
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto, arbusto ou arvoreta, com até 5m de altura (Figura 1); ramos glabros. Folhas com pecíolo de 2-6cm de comprimento, alado próximo à lâmina; lâmina 10-20x7-15cm, arredondado-ovada, base cordada, ápice agudo ou acuminado, membranácea, translúcido-glandulosa, glabra em ambas as faces, exceto pela presença da densa ciliação na margem; nervuras 7-11, palmatinérveas, às vezes, algumas coalescentes com a nervura principal. Espigas curvas até 10-15(-20)cm de comprimento (Figura 2); pedúnculo 1cm de comprimento; bráctea floral triangular-peltada, franjada. Estames 4-5. Drupa 1,2-2x1-1,1mm, obpiramidal, angulosa, glabra, estigmas 3, sésseis.

¹ Biólogo. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

² Eng. Agrônomo. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

³ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie amplamente distribuída no Neotrópico com ocorrência em Belize, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana, Guiana Francesa, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Peru, Suriname e Venezuela. No Brasil, de acordo com Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Trópicos, 2016; Flora do Brasil, 2017; Guimarães et al., 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, principalmente em áreas antropizadas de Cerrado (lato sensu), Mata de Várzea, Florestas de Terra Firme e Ombrófila Densa (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie empregada na produção de óleo essencial, na culinária e amplamente utilizada na medicina tradicional, em diversas regiões do continente americano. Andrade et al. (2008; 2009) analisaram óleos essenciais de vinte e seis acessos de *P. marginatum* coletados no Pará (Alter do Chão, Belém, Benfica, Medicilândia, Melgaço, Monte Alegre, Óbidos, Parauapebas, Salvaterra, Viseu, Xinguara), Amazonas (Manaus), Tocantins (Nazaré, Xambioá), Amapá (Macapá), Roraima (Alto Alegre) e Mato Grosso (Alta Floresta), que revelaram a existência de dez tipos químicos: 1) safrol + 3,4-metilenodióxi-propiofenona; 2) 3,4-metilenodióxi-propiofenona; 3) β -cariofileno + 3,4-metilenodióxi-propiofenona; 4) p-menta-1(7),8-dieno + 3,4-metilenodióxi-propiofenona; 5) óxido de cariofileno + (E)-nerolidol; 6) β -cariofileno + biclogermacreno + asarona; 7) espatulenol + globulol; 8) PM=192; 9) osmorhizol + anetol; 10) 2-metóxi-4,5-metilenodióxi-propiofenona + isômero do 2-metóxi-4,5-metilenodióxi-propiofenona.

A composição do óleo, obtido da folha, caule e inflorescência, de um acesso proveniente do Recife, apresentou como constituintes principais: (Z)-asarona (30,4%) na folha, (E)-asarona (32,6%) no caule e patchoulol (23,4%) na inflorescência (Autran et al., 2009). Outro acesso de *P. Marginatum*, proveniente da Costa Rica (Vogler et al., 2006), apresentou anetol (45,9%) e anisaldeído (22,0%), enquanto a amostra de *P. Marginatum*, coletada em Cuba (Sánchez et al., 2011), mostrou teores elevados de isosafrol (37,3%) e de notosmirnol (22,7%). Além disso, plantas coletadas em Acandi, na Colômbia, apresentaram alta concentração de anetol (46,3%), seguido de estragol (28,9%), enquanto o óleo de espécimes coletados em Turbaco, também na Colômbia, apresentaram germacreno D (36,6%) como constituinte majoritário (Jaramillo-Colorado et al., 2015).

Devido às suas propriedades medicinais, este táxon é frequentemente usado pelas comunidades tradicionais indígenas, nas regiões do Caribe, Amazônia, América Central e Brasil, no tratamento de doenças do fígado e como espasmolítico (Santos; Chaves, 1999; Chaves et al., 2006; Brú; Guzman, 2016). No estado do Amapá é utilizada para tratar tosse e doenças da alma (Pereira et al., 2011). Entretanto, existem relatos de que a espécie pode ser tóxica quando ingerida (Correa, 1984; Di Stasi et al., 1989). Também pode ser empre-

gada como analgésico, anti-inflamatório, hemostático, tônico carminativo, antiespasmódico, na cura de doenças do fígado, vesícula e em ferimentos por mordida de cobra (Chaves et al., 2006; Reigada et al., 2007; Aufran et al., 2009).

De acordo com Correa (1984) & Di Stasi (1989) esse táxon possui propriedades medicinais para tratamento digestivo, diurético, estomáquica, sudorífera, tônico, tônico pós-parto, além de indicações para afecção do fígado, blenorragia, dor em geral, febre, gases, picada de inseto, contra gonorreia, problemas da vesícula, diurética, tosse, baques, erisipela, queimaduras, dor de cabeça, furúnculos, picada de inseto, inchaço, inflamação das pernas, desinfetar e cicatrizar feridas.

Folhas de *P. marginatum* maceradas apresentam odor agradável, semelhante ao anis (Steyermark, 1984). Guimarães e Giordano (2003) relatam que no Ceará os frutos desta espécie são utilizados pela população como condimento, em substituição à pimenta-do-reino. Pereira et al. (2011) relatam que a planta pode ser utilizada em rituais de candomblé e ainda como planta ornamental. De acordo com Vignerón et al. (2005), na Guiana Francesa as folhas são utilizadas, popularmente, junto com as folhas de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae) para o tratamento da malária.

Atividades biológicas: Estudos apontam o óleo de *Piper marginatum* com potencial antifúngico inibindo 100% o crescimento, tanto micelial quanto germinativo de *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *P. capsici* (Silva; Bastos, 2007). Aufran et al. (2009) informam que este óleo apresenta potencial para o controle das larvas de *Aedes aegypti*. O óleo essencial também apresentou propriedades antiparasitárias e inseticidas, inibindo 90% do parasita *Schistosoma mansoni* (Frischkorn et al., 1978) e 90% da população de formigas *Solenopsis saevissima* (Souto et al., 2012). O óleo de *P. marginatum* mostrou atividade antioxidante significativa, quando comparado ao ácido ascórbico. Também demonstrou atividade repelente sobre o besouro *Tribolium castaneum* e efeito supressor alimentar da mariposa do algodão *Spodop-*



FIGURA 1 - Planta de *Piper marginatum*.
Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e inflorescências de *Piper marginatum*



Fonte: Eloisa Andrade

tera littoralis, além de não apresentar efeito fitotóxico a *Lactuca sativa* (alface), sugerindo um potencial agente natural para controlar besouros e traças em ambiente agrícolas (Jaramillo-Colorado et al., 2015).

PARTES USADAS: Folhas, caules e inflorescências para a extração de óleo essencial; folha, raiz e o caule como recurso medicinal; a planta inteira como ornamental. O óleo essencial tem aplicação como fungicida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Trata-se de espécie heliófila, semi-heliófila ou ciófila, que cresce geralmente em margem de rio, no interior ou borda de mata, tendo preferência por locais úmidos e sombrios, muito embora suporte áreas com luz difusa.

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes ou estacas. Rodrigues et al. (2016) relatam que as sementes desta espécie possuem baixo percentual de germinação, mesmo sob temperatura favorável de 30°C. Para a propagação por sementes, a germinação pode ser realizada imediatamente após a colheita ou armazenadas em câmara fria, em recipiente de vidro, que ajuda na manutenção do vigor e aumenta o período de armazenamento (Batista, 2015).

A germinação pode ser feita em bandejas, sobre papel umedecido. Aos 30 dias de idade, as mudas devem ser transplantadas para bandejas de isopor preenchidas com substrato comercial a base de casca de pinus. As plântulas são muito sensíveis, e devem ser transplantadas e regadas com muito cuidado para evitar a quebra das pequenas raízes.

A propagação por estaquia é mais fácil e rápida, sendo indicada a utilização das estacas apicais e basais, descartando-se as medianas (Leão et al., 2015). Recomenda-se fazer a retirada de estacas com um ou dois nós, não muito lignificadas nem muito tenras; o corte da base do ramo deve ter entre 7-10cm abaixo do nó, em corte reto. Na parte superior da estaca deve-se deixar apenas de 2-3cm de caule, cortando-o em bisel. A estaca deve ser acomodada no substrato, porém, sem cobrir as gemas que darão origem às brotações. As estacas devem ser mantidas em local úmido, com regas periódicas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos com folhas secas de *P. marginatum* demonstraram a possibilidade de uso da espécie como adoçante natural, especialmente, devido a presença de *trans*-anetol (Hussain et al., 1990; Surana et al., 2006).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie tem ocorrência significativa nos biomas onde é encontrada, com riqueza representativa em quase todo o Brasil, indicando pouco risco ou ameaça de extinção.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Estudos científicos devem ser ampliados e desenvolvidos tendo em vista o potencial medicinal da espécie, amplamente utilizada na medicina tradicional e citada em estudos fitoquímicos. Estudos referentes a ecologia, biologia reprodutiva, propagação e tratos culturais, quase inexistentes para esta espécie, são de extrema importância para a viabilização da produção comercial. Além disso, recomenda-se o mapeamento de populações e a caracterização fitoquímica e genética da espécie, a fim de facilitar a seleção de plantas com o perfil químico desejado e propagação uniforme.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E.H.A.; GUIMARÃES, E.F.; MAIA, J.G.S. **Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia**. Belém: FEQ/UFPA, 448p. 2009.

ANDRADE, E.H.A.; CARREIRA, L.M.M.; SILVA, M.H.L.; SILVA, J.D.; BASTOS, C.; SOUSA, P.J.C.; GUIMARÃES, E.F.; MAIA, J.G.S. Variability in essential-oil composition of *Piper marginatum* sensu lato. **Chemistry & Biodiversity**, 5, 197-208, 2008.

AUTRAN, E.S.; NEVES, I.A.; SILVA, C.S.B.; SANTOS, G.K.N.; CÂMARA, C.A.G.; NAVARRO, D.M.A.F. 2009. Chemical composition, oviposition deterrent and larvicidal activities against *Aedes aegypti* of essential oils from *Piper marginatum* Jacq. (Piperaceae). **Bioresource Technology**, 100, 2284-2288, 2009.

BATISTA, A.C. **Ambientes, embalagens e épocas de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de *Piper marginatum* e *Piper tuberculatum***. 2015. 120p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Centro de Divulgação Universitária - Estudos e Ensaio Biblioteca de Divulgação e Cultura Publicação nº 2, ser. 1ª., 523 p. 1953.

BRÚ, J.; GUZMAN, J.D. Folk medicine, phytochemistry and pharmacological application of *Piper marginatum*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 26, 767-779, 2016.

CALLEJAS-POSADA, R. Piperaceae. In: HAMMEL, H.B.E.; GRAYUM, M.H.; HERRERA, C.; ZAMORA, N. (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. VII. Monogr. **Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.**, 129, 6-326, 2014.

CHAVES, M.C.O.; OLIVEIRA, A.; SANTOS, B.V.O. Aristolactams from *Piper marginatum* Jacq (Piperaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, 34, 75-77, 2006.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, Ministério da Agricultura, Imprensa Nacional. 1984.

DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A.; MARIOT, A.; PORTILHO, W.G.; REIS, M.S. Piperales medicinais. 1989. In: DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. (org.), **Plantas medicinais na Amazônia e Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, p. 125-126.

FRISCHKORN, C.; FRISCHKORN, H.; CARRAZZONI, E. Cercaricidal activity of some essential oils of plants from Brazil. **Naturwissenschaften**, 65, 480-483, 1978.

FLORA DO BRASIL. **Piperaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 22 Nov. 2016.

GUIMARÃES, E.F.; GIORDANO, L.C.S. Piperaceae do Nordeste Brasileiro I: estado do Ceará. **Rodriguésia**, 55(84), 21-46, 2004.

HUSSAIN, R.; POVEDA, L.; PEZZUTO, J.; SOEJARTO, D.; KINGHORN, A. Sweetening agents of plant origin: phenylpropanoid constituents of seven sweet-tasting plants. **Econ. Bot.**, 44, 174-182, 1990.

JARAMILLO-COLORADO, B.; JULIO-TORRES, J.; DUARTE-RESTREPO, E.; GONZALEZ-COLOMA, A.; JULIO-TORRES, L.F. Estudio comparativo de la composición volátil y las actividades biológicas del aceite esencial de *Piper marginatum* Jacq. Colombiano. **Bol. Latinoam. Caribe**, 14, 343-354, 2015.

LEÃO, M.R.; CHAVES, F.C.M.; CUNHA, A.L.B.; OLIVEIRA, M.R. Propagação vegetativa de *Piper marginatum* Jacq. em função de diferentes tipos de estacas e doses de ABI. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental. **Anais** da XI Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental. 2015. Brasília- DF: Embrapa.

PEREIRA, L.A.; BARBOZA, G.E.; BOVINI, M.B.; ALMEIDA, M.Z.; GUIMARÃES, E.F. Caracterización y uso de "pimientas" en una comunidad quilombola de la Amazonía Oriental (Brasil). **Journal of the Botanical Research Institute of Texas**, 5(1), 255-272, 2011.

REIGADA, J.B.; TCACENCO, C.M.; ANDRADE, L.H.; KATO, M.J.; PORTO, A.L.M.; LAGO, J.H.G. Chemical constituents from *Piper marginatum* Jacq. (Piperaceae) - antifungal activities and kinetic resolution of (RS)-marginatumol by *Candida antarctica* lipase (Novozym 435). **Tetrahedron: Asymmetry**, 18, 1054-1058, 2007.

RODRIGUES, L.P.F.; CHAVES, F.C.M.; CUNHA, A.L.B. Superação da dormência de sementes de *Piper marginatum* Jacq. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental. **Anais** da XII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental. 2016. Brasília- DF: Embrapa.

SÁNCHEZ, Y.; CORREA, T.M.; ABREU, Y.; MARTÍNEZ, B.; DUARTE, Y.; PINO, O. Caracterización química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Piper marginatum* Jacq. **Rev. Protec. Veg.**, 26, 170-176, 2011.

SANTOS, B.V.O.; CHAVES, M.C.O. (E,E)-N-Isobutyl-2,4-octadienamida from *Piper marginatum*. **Biochemical Systematics and Ecology**, 27, 113-114, 1999.

SILVA, D.M.H.; BASTOS, C.N. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Piper* sobre *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira**, 32(2), 143-145, 2007.

SOUTO, R.; HARADA, A.; ANDRADE, E.; MAIA, J. Insecticidal activity of Piper essential oils from the Amazon against the fire ant *Solenopsis saevissima* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). **Neotrop. Entomol.**, 41, 510-517, 2012.

STEYERMARK, J.A. Piperaceae. **Flora de Venezuela**. Vol. 2. Editorial fundación Caracas, Caracas. Pp. 5-619. 1984.

SURANA, S.; GOKHALE, S.; RAJMANE, R.; JADHAV, R.; JADHAV, R. Non-saccharide natural intense sweeteners. An overview of current status. **Nat. Prod. Rad.** 5, 270-278, 2006.

TROPICOS. **Piper marginatum** Jacq. Missouri Botanical Garden, W3 Tropicos. Specimen Data Base. Disponível em: <<http://www.mobot.org/plantscience/W3T/Search/vas.html>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

VIGNERON, M.; DEPARIS, X.; DEHARO, E.; BOURDY, G. Antimalarial remedies in French Guiana: A knowledge attitudes and practices study. **Journal of Ethnopharmacology**, 98, 351-360, 2005.

VOGLER, B.; NOLETTO, J.A.; HABER, W.A.; SETZER, W.N. Chemical constituents of the essential oils of three Piper species from Monteverde, Costa Rica. **J. Essent. Oil Bear. Plants**, 9, 230-238, 2006.

YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil I - *Piper*: Group I, II, III, IV. **Hoehnea**, 2, 19- 366, 1972.

Protium heptaphyllum

Breu-branco

ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE¹

FAMÍLIA: Burseraceae.

ESPÉCIE: *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand.

São reconhecidas três subespécies para esta espécie, sendo *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand subsp. *heptaphyllum*, *Protium heptaphyllum* subsp. *cordatum* (Huber) Daly e *Protium heptaphyllum* subsp. *ulei* (Swart) Daly (Flora do Brasil, 2018).

SINONÍMIA: *Icica heptaphylla* Aubl.; *Icica surinamensis* Miq.; *Protium angustifolium* Swart, *Protium heptaphyllum* var. *floribundum* Swart; *Protium heptaphyllum* var. *multiflorum* (Engl.) Swart; *Protium heptaphyllum* var. *surinamense* (Miq.) Swart; *Protium heptaphyllum* var. *unifoliolatum* Swart; *Protium hostmannii* var. *brasiliense* Swart; *Protium multiflorum* Engl.; *Protium octandrum* Swart; *Tingulunga heptaphylla* (Aubl.) Kuntze; *Tingulunga multiflora* (Engl.) Kuntze (Tropicos, 2018).

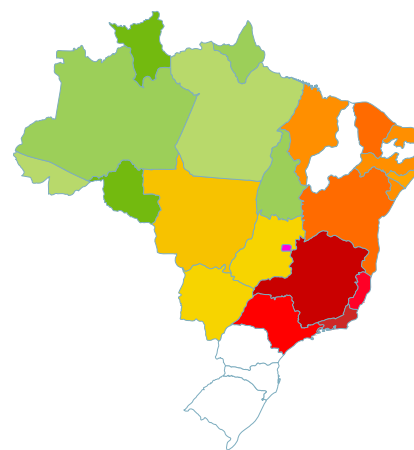
NOMES POPULARES: Almécega, almécega-brava, almécega-cheirosa, almécega-do-brasil, almécega-verdadeira, almécega-vermelha, almecegueira, almecegueira-brava, almecegueira-cheirosa, almecegueira-de-cheiro, almecegueiro, almecegueiro-bravo, almesca, almíscar, amécicla, amescia, amescla, amescla-de-cheiro, amescla-seca, amesclão, aime, amécicla, aranaou, armesca, árvore-do-insenso, breu-almécega, breu-branco, breu-branco-do-campo, breu-branco-verdadeiro, breu-da-campina, breu-janaricica, breu-jauraricica, cabatã-de-leite, caiantaáhiuá, cicantaá-ihuá, cicantaa-ihua, elemi, elemieira, elmi, elmi-do-brasil, erva-feiticeira, goma-limão, guapohy, guapoyici, guaipoy-ici, ibicaraica, ibiracica, icaraíba, icica, icica-assu, icicariba, insenso, incenso-de-caiena, jauaricica, louro-pico, mescla, mirra, pau-de-breu, pau-de-mosquito, resina-icica, tacaá-macá, tei, ubiraciqua, ubirasiqua (Lorenzi, 1972).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore perenifólia ou semidecídua, de 10 a 20m de altura (Figura 1), dotada de copa densa e oblonga, com tronco de 40 a 60cm de diâmetro, casca cinzenta e pouco espessa. O tronco secreta uma resina de cor branca a branca-esverdeada, com aroma agradável e que endurece em contato com o ar, permanecendo branca (Figura 2). Folhas compostas, alternas, pinadas, com 2-4 pares de folíolos glabros, coriáceos, de 7-10cm de comprimento e 5cm de largura. Flores avermelhadas, dispostas em inflorescências fasciculadas axilares bastante ramificadas (Figura 3A). Os frutos são cápsulas oblongas, deiscentes, de cor vinácea, contendo polpa resinosa e amarela, envolvendo uma ou, raras vezes, até quatro sementes (Correa, 1984; Lorenzi; Matos, 2008) (Figura 3B).

¹Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018; 2020) (Mapa 1).

HABITAT: Encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Campinarana, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga, Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2018). Ocorre tanto em matas primárias como em formações secundárias, particularmente, em áreas ciliares úmidas (Lorenzi, 1992). Segundo Revilla (2001), ocorre em regiões de clima tropical úmido com precipitação entre 1800 a 3500mm, temperatura de 17 a 30°C, e umidade relativa entre 70 a 90%, em solos arenosos, areno-argilosos com abundante matéria orgânica. Susunaga



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

(1996) menciona ocorrência de *P. heptaphyllum* em floresta de terra firme ao longo de rios, em solo argiloso, raramente arenoso.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *P. heptaphyllum*, assim como outras espécies do gênero *Protium*, por incisão do tronco exsuda um oleoresina de cor branca a branca-esverdeada e com aroma agradável, que endurece quando em contato com o ar, denominado de almécega, resina da almecega ou breu-branco. Esta resina é considerada um tipo de incenso, bastante usado na indústria de perfumaria, farmacêutica e de fumadores místicos. Seu sabor é distintamente pungente, mesmo quando velho e seco, e de odor característico e bem marcante quando queimado (Lorenzi; Matos, 2008). Suas propriedades são similares a de seus análogos "frankincenso" ou "olibanum" da Índia e África, obtidos também de árvores da família Burseraceae (Parnet, 1972).

FIGURA 1 - Planta de *Protium heptaphyllum*. Fonte: Benedito Alísio da Silva Pereira





O oleoresina de *Protium heptaphyllum* é também usado na medicina popular, como analgésico, cicatrizante e expectorante; na indústria de verniz; na calafetagem de embarcações e em rituais religiosos. Estudos químicos mostram que este oleoresina contém α e β amirinas, taraxastano-3, 20-diol, taraxastan-3-oxo-20-ol e sitostenona (Maia et al., 2000). Outros estudos farmacológicos comprovaram diversas atividades biológicas, como antipruriginosa, gastroprotetora, hepatoprotetora, analgésica (Oliveira et al., 2004a,b), sedativa, ansiolítica, antidepressiva (Aragão et al., 2006) e anti-inflamatória (Holanda-Pinto et al., 2008).

A maioria dos estudos sobre a espécie *P. heptaphyllum* reporta a composição química do oleoresina obtido do tronco e dos óleos essenciais obtidos do oleoresina, das folhas, ramos e frutos, constituídos de triterpenos, principalmente das series oleano, ursano e eufano (Schultes; Raffaul, 1990), com óleo essencial rico em compostos mono e sesquiterpênicos. Os óleos essenciais de oleoresinas coletados em Cruzeiro do Sul/AC, estado do Acre, das espécies de *Protium heptaphyllum* subespécie *ulei* e *P. heptaphyllum* subespécie *heptaphyllum* produziram teores de 8,6% e 11,3%, respectivamente. Os monoterpenos terpinoleno (42,31%), p-cimen-8-ol (13,62%) e limoneno (11.87%) foram os

FIGURA 2 - Tronco de *Protium heptaphyllum* com ferimento na casca e secreção de resina. Fonte: Benedito Alísio da Silva Pereira

constituintes principais do óleo da subespécie *ulei*, enquanto p-cimeno (39,93%), dihidro-4-careno (11,69%) e n-tetradecano (13,38%) foram os compostos majoritários na subespécie *heptaphyllum* (Marques et al., 2010).

A espécie pode ser utilizada para o repovoamento vegetal em áreas degradadas de preservação permanente, principalmente ao longo de rios e córregos (Lorenzi, 1992). Seu uso é recomendado também em praças, jardins, parques e até mesmo na arborização de calçadas. A madeira é branco-avermelhada, com cerne mais escuro, compacta, uniforme, ondeada e acetinada (Corrêa, 1984). É moderadamente pesada, dura, revessa, porém dócil ao cepilho, bastante elástica, de grande durabilidade quando em lugares secos. São próprias para a construção civil, obras internas, assoalhos, serviços de torno, carpintaria e marcenaria. A madeira também é usada por índios para fabricar canoas (Lorenzi, 1992).

PARTES USADAS: Folhas, ramos, galhos, madeira, frutos e resina para obtenção de oleo-resina, com aplicação na indústria de cosméticos, farmacêutica e de defumadores místicos, bem como na medicina popular e na indústria de vernizes. O tronco é usado para madeira e a planta inteira como ornamental e na recuperação de áreas degradadas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

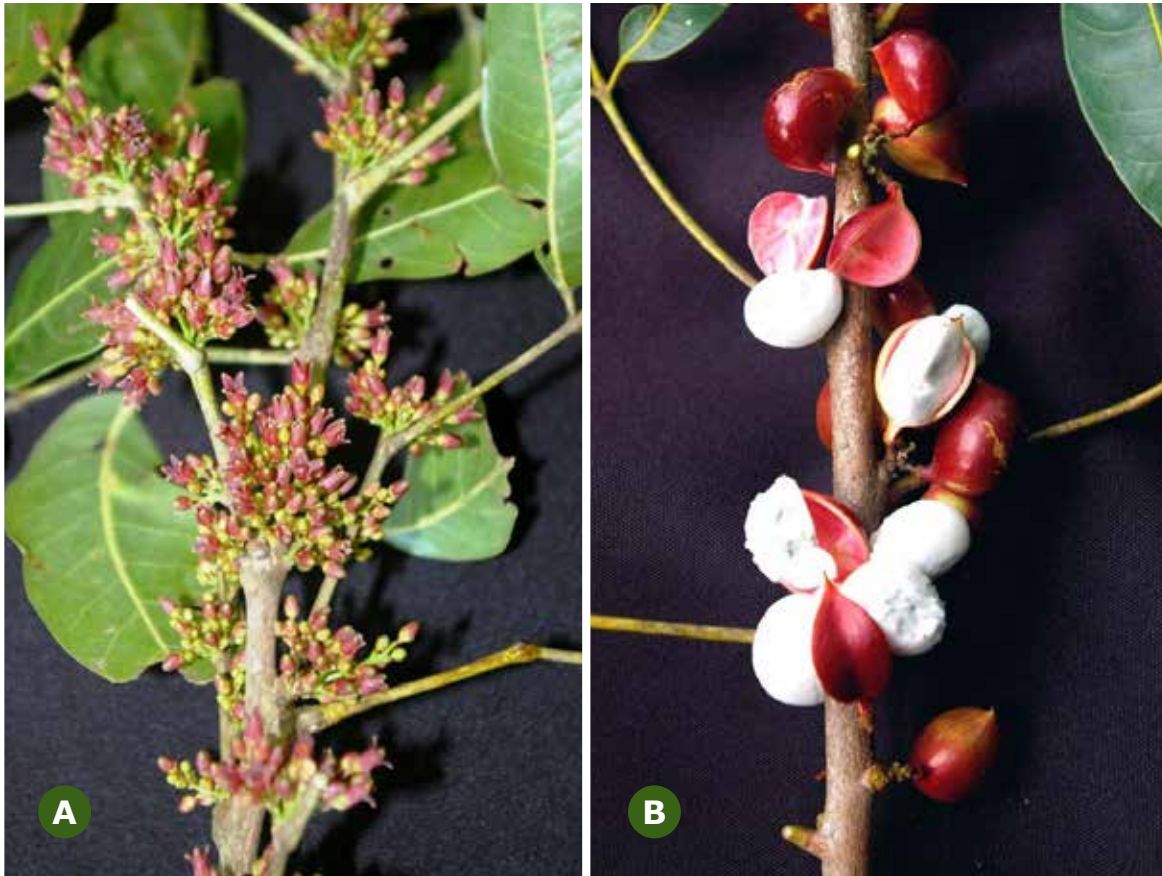
Planta perenifólia e heliófita, ou seja, necessita de exposição total ao sol para manter suas folhas o ano inteiro. Em alguns casos é classificada como caducifólia sazonal, perdendo as folhas na época mais desfavorável do ano (Lorenzi, 1992; CNIP, 2002). Nas condições do estado do Amazonas, a mudança foliar da espécie é mais intensa nos meses de abril a julho; a floração ocorre entre agosto a outubro e a maturação de frutos entre dezembro a março (Alencar, 1990). Segundo Lorenzi (1992) a floração ocorre durante os meses de agosto e setembro e a maturação dos frutos entre novembro a dezembro. De acordo com Guarim-Neto (1991) a planta produz anualmente uma grande quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas por aves de várias espécies, que aproveitam o arilo que envolve as sementes. Tucanos pequenos (*Ramphastus* sp.) e araçaris (*Pteroglossus* sp.), da família Ramphastidae, são exemplos de dispersores.

A espécie *P. heptaphyllum* produz uma resina no tronco, cuja produção é estimulada pela presença de larvas de um inseto da família Curculionidae, que permanece na árvore até o estado adulto. A maior produção de resina ocorre durante o período de chuvas (Susunaga, 1996).

PROPAGAÇÃO: Multiplica-se por sementes (Revilla, 2001), sendo que para obtenção destes propágulos, os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. As sementes devem ser colocadas para germinar logo que colhidas, em canteiros ou diretamente em recipientes individuais contendo substrato organo-arenoso, com irrigação diária. A emergência ocorre em 15-25 dias, com uma taxa de germinação geralmente baixa. O desenvolvimento das plantas no campo é moderado (Lorenzi, 1992).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos realizados por pesquisadores da Universidade de São Paulo testaram o extrato metanólico dos caules finos de *P. heptaphyllum* coletados na restinga de Maracanã/PA, para avaliar sua ação antioxidante, que se mostrou menos tóxico quando irradiado no UVB. Um gel formulado com o extrato de *P. heptaphyllum* foi aplicado sobre a pele de camundongos sem pelos, os quais foram submetidos aos raios

FIGURA 3 - Inflorescências e frutos de *Protium heptaphyllum*. A) Inflorescências; B) Frutos maduros expondo as sementes



Fonte: Benedito Alísio da Silva Pereira

ultravioletas B (UVB), radiação mais energética, que é responsável pela vermelhidão, primeira resposta da pele a exposição ao sol. Foram testados em três sistemas: enzima superóxido dismutase (SOD) e a glutatona (GSH), que são responsáveis pela proteção antioxidante da pele, e a enzima mieloperoxidase (MPO), que é indicadora de inflamação. Com o recebimento dos raios UVB, quando não há a aplicação de extrato, a SOD e GSH do sistema protetor cutânea sofrem queda. No entanto, essa queda dos sistemas protetores endógenos não foi observada nos animais que receberam a formulação contendo o extrato (Forte, 2012).

A aplicação tópica do oleoresina também foi benéfica no processo de cicatrização de feridas cutâneas induzidas experimentalmente em ratos, tornando-se uma opção terapêutica em medicina veterinária (Bernadi et al., 2015).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Segundo o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2018) a espécie não pode ser avaliada quanto à ameaça por ser considerada uma espécie deficiente de dados. A espécie possui baixa frequência de coleta, com apenas 11 registros até o presente, sendo que a última coleta data de 1983 na região de Tucuruí-PA. Observa-se um declínio populacional da espécie em decorrência do desmatamento

ilegal e do avanço da urbanização, projetos de infraestrutura e atividades agropecuárias. Por este motivo, a espécie foi considerada como Vulnerável, de acordo com a Lista Vermelha de Flora do Pará (COEMA, 2010).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O breu-branco é uma espécie bastante conhecida nos mercados e feiras regionais, bem como na medicina popular e atividades ritualísticas na Região Norte. Recentemente foi descoberto também pelas indústrias de cosmético e perfumaria do Brasil, incluindo, o desenvolvimento de alguns produtos já disponíveis no mercado nacional e até mesmo internacional.

Entretanto, quase nada se sabe sobre esta espécie, que permita sua exploração sustentável ou o estabelecimento de cultivo comercial. Desta forma, são altamente recomendáveis estudos amplos para mapear populações, coleta de material botânico para identificação, estudo de diversidade genética, biologia reprodutiva, propagação e tratos culturais. Também são igualmente importantes o desenvolvimento de novos estudos farmacológicos, que permitam elucidar seu potencial medicinal.

De acordo com os dados do CNCFlora (2018), que considera esta espécie como DD (Deficiente de Dados), também é importante retomar ações de coleta, a fim melhor avaliar o real risco de ameaça da espécie na natureza.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, G.F.; CARNEIRO, L.M.V.; JUNIOR, A.P.F.; VIEIRA, L.C.; BANDEIRA, P.N.; LEMOS, T.L.G.; VIANA, G.D.B. A possible mechanism for anxiolytic and antidepressant effects of alpha-and beta-amyrin from *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 85(4), 827-834, 2006.

ALENCAR, J D.C. Interpretação fenológica de espécies lenhosas de campina na Reserva Biológica de Campina do INPA ao norte de Manaus. *Acta Amazonica*, 20, 145-183, 1990.

BERNADI, W.J.; ZANOTELLI J.C.; LIMA, E.M.; SOUZA, T.D.; EDRINGER, D.C.; SOUZA, V.R.S. Effects of topical application of essential oil from resin of almescar (*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand in experimentally induced skin wounds in rats. *Revista Brasileira de Ciencia Veterinária*, 22, 10-15, 2015.

CNCFlora – Centro Nacional de Conservação da Flora. *Protium heptaphyllum* in Lista Vermelha da Flora Brasileira versão 2012.2. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br>. Acesso em fev. 2018.

CNIP – Centro Nordeste de Informação sobre Plantas. *Protium heptaphyllum*. 2002. Disponível em http://www.cnip.org.br/banco_img.php. Acesso em Fev. 2018.

COEMA. Conselho Estadual de Meio Ambiente do Pará. Instrução Normativa n. 02/2010. Diário Oficial do Estado do Pará. 2010.

CORREA, M.P. Dicionário de Plantas Úteis do Brasil. 1984, vol. 1, p. 89.

FORTE, A.L.S.A. Avaliação do potencial fotoquimioprotetor do extrato de *Protium heptaphyllum* da Amazônia em gel de aplicação tópica. 2012. 86p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

FLORA DO BRASIL. 2020. **Burseraceae in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6593>>. Acesso em: 26 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. Burseraceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6593>>. Acesso em: 06 Fev. 2018.

GUARIM-NETO, G. Plants of Brazil: angiosperms of Mato Grosso state-Pantanal. *Acta botânica brasílica*, 5(1), 25-47, 1991.

HOLANDA-PINTO, S.A.; PINTO, L.M.; CUNHA, G.M.; CHAVES, M.H.; SANTOS, F.A.; RAO, V.S. Anti-inflammatory effect of alpha, beta-Amyrin, a pentacyclic triterpene from *Protium heptaphyllum* in rat model of acute periodontitis. *Inflammopharmacology*, 16, 48-52, 2018.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2008. 544p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, Editora Plantarum. 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Plantarum Ltda.: Piracicaba, 1972, p. 76.

MAIA, R.M.; BARBOSA, P.R.; CRUZ, F.G.; ROQUE, N.F.; FASCIO, M. Triterpenes from the resin of *Protium heptaphyllum* March (Burseraceae): characterization in binary mixtures. *Química Nova*, 23(5), 623-626, 2000.

MARQUES, D.D.; SARTORI, R.A.; LEMOS, T.L.G.; MACHADO, L.L.; SOUZA, J.S.N.; MONTE, F.J.Q. Chemical composition of the essential oils from two subspecies of *Protium heptaphyllum*. *Acta Amazonica*, 40(1), 227-230, 2010.

OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA-JÚNIOR, G.M.; CHAVES, M.H.; ALMEIDA, F.R.; FLORÊNCIO, M.G.; LIMA, R.C. Gastroprotective and anti-inflammatory effects of resin from *Protium heptaphyllum* in mice and rats. *Pharmacol Res*, 49, 105-111, 2004a.

OLIVEIRA, F.A.; LIMA-JUNIOR, R.C.; CORDEIRO, W.M.; VIEIRA-JÚNIOR, G.M.; CHAVES, M.H.; ALMEIDA, F.R. Pentacyclic triterpenoids, alpha, beta-amyrins, suppress the scratching behavior in a mouse model of pruritus. *Pharmacol Biochem Behav*, 78, 719-725, 2004b.

PARNET, R. Phytochimie des Burseracées. *Lloydia*, 35, 280-287, 1972.

REVILLA, J. Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis. Manaus: SEBRAE/AM; INPA, p. 405. 2001.

SCHULTES, R.E.; RAFFAUF, R.F. The Healing Forest: Medicinal and Toxic Plants of the Northwest Amazonia. Oregon, United States: Dioscorides Press, 484 p. 1990.

SUSUNAGA, G.S. Estudo químico e biológico da resina produzida pela espécie *Protium heptaphyllum* March. (Burseraceae). 1996. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

TROPICOS. *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/4700374>. Acesso em Fev. 2018.

Siparuna guianensis

Capitiu

LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO¹, MÁRCIA MORAES CASCAES², ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE³

FAMÍLIA: Siparunaceae.

ESPÉCIE: *Siparuna guianensis* Aubl.

SINONÍMIAS: *Citrosma campora* Tul.; *Citrosma discolor* Poepp. & Endl.; *Citrosma guianensis* (Aubl.) Tul.; *Citrosma guianensis* var. *divergentifolia* Tul.; *Citrosma guianensis* var. *nuda* Tul.; *Siparuna archeri* A.C. Sm.; *Siparuna arianae* V. Pereira; *Siparuna arianae* V. Pereira; *Siparuna camporum* (Tul.) A. DC.; *Siparuna cuspidata* (Tul.) A. DC.; *Siparuna discolor* (Poepp. & Endl.) A. DC.; *Siparuna duckeana* Jangoux; *Siparuna foetida* Barb. Rodr.; *Siparuna guianensis* var. *divergentifolia* (Tul.) A. DC.; *Siparuna guianensis* var. *glabrescens* A. DC.; *Siparuna guianensis* var. *longifolia* A. DC.; *Siparuna guianensis* var. *nitens* Kuntze; *Siparuna itacaiunensis* Jangoux; *Siparuna panamensis* A. DC.; *Siparuna savanicola* Jangoux (Flora do Brasil, 2017; Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Caápitiú, caa-pitiu, capitiú, capitiu, erva-santa, limão-bravo, mõe-hanakë, negra-mena, negramina (Flora do Brasil, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: São arbustos ou arvoretas, com 5-9(-15) metros de altura (Figura 1), alcançando um diâmetro na altura do peito de 20cm; casca cinza e lisa, pequenos ramos jovens cilíndricos, mas achatados nos nós. Folhas simples, membranáceas, de margens lisas, opostas; pecíolos de 0,5-1,5cm de comprimento, são alongadas a elípticas ou lanceoladas, com 10-22(-33)x4-10(-16)cm, a base obtusa, o ápice acuminado, inclinado 0,5-1,0cm de comprimento, a superfície inferior com 9-11 pares de nervuras secundárias levemente salientes em cima. Inflorescência em cachos agrupados, com 1,0-1,5cm de comprimento, e de forma compacta coberta de pelos estrelados com 5-15 flores. Flores novas são amarelo-esverdeadas; flores macho em formato de copo, com 2-3mm de diâmetro, e 1,5-2,5mm de altura, 4-6 pétalas insignificantes, de modo geral triangulares, com cerca de 0,2mm de comprimento, botão floral quase desenvolvido, 10-18 estames, membranáceo distalmente estreito. Flores fêmeas são ovoides a subglobosas, com 1,8-2,5mm de diâmetro, e 2,5-3,0mm de altura, com pétalas, botão floral cônico, 3-12(-17) carpelos; 5-7 estilos expostos, livres ou formando uma coluna. O receptáculo frutífero (frutos ou pseudofrutos) é múltiplo cupuliforme, globoso, densamente coberto com pelos estrelados, desprovidos de cobertura estilar, com 0,68-1,32cm de comprimento e 0,67-1,37cm de diâmetro, cúpula receptacular siconiforme. Os receptáculos novos e maduros exalam odor fortemente desa-

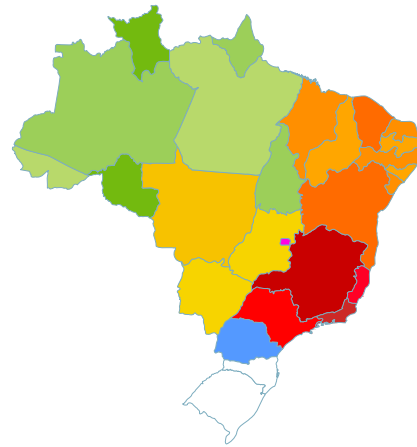
¹ Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

² Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

gradável, frequentemente cítrico; são vermelho-esverdeados (Figura 2) e quando maduros, as rachaduras expõem o interior amarelado e as sementes (4-10 sementes). Abrem-se irregularmente formando câmaras com frutíolos drupoides elipsoides, papilosos, recobertos por excrescência carnosa branca, com 4,2-5,8mm de comprimento e 3,6-4,5mm de diâmetro. Uma semente por frutíolo, elipsoide, bege, 4,2-5,8mm e 2,5-3mm de diâmetro testa lisa (Renner; Hausner, 2005; Approbato; Godoy, 2006). O fruto múltiplo de *Siparuna* pode ser confundido com um fruto simples capsular, uma vez que o receptáculo carnoso, durante a maturação, abre-se em valvas, nas quais a projeção carnosa é de origem estilar (Figura 3) (Barroso et al., 1999).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A família Siparunaceae é neotropical e contém, aproximadamente, 70 espécies distribuídas em 2 gêneros, com ocorrência registrada desde o México e o Caribe até o Paraguai e Argentina. Somente o gênero *Siparuna* ocorre na Amazônia brasileira. *S. guianensis* ocorre desde a Nicarágua, por todo o norte da América do Sul até o Paraguai (Renner; Hausner, 2005). No Brasil a espécie ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins) Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) Sul (Paraná) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, nos tipos vegetacionais Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2017). Tem preferência por planícies de florestas primárias e secundárias elevadas, com alturas de 1200m, raramente de 1400m (Renner; Hausner, 2005). Ocorre em floresta secundária, espalhando-se ao longo das ribanceiras dos rios e em savanas, solo argiloso e arenoso (Maia et al., 2000).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Siparuna guianensis* é uma espécie com uso principalmente medicinal. No entanto, é utilizada também como alimento, inseticida e como fornecedora de óleo essencial (Pinagé, 2011), podendo ser aproveitada na indústria de perfumaria (Pesce, 2009). A empresa Natura disponibiliza comercialmente produtos como água de banho desodorante e néctar desodorante hidratante da linha "Natura Ekos Encantos de Capitú", elaborados a base de *S. guianensis* (Figura 4). O óleo essencial desta espécie mostrou-se como uma nova fonte de α -bisabolol, um álcool sesquiterpênico com grande aplicação na produção de produtos de higiene, cosméticos e medicamentos. Atualmente, as principais fontes de α -bisabolol são a camomila (*Matricaria chamomilla* L.) e a madeira da candeia [*Eremanthus erythropappus* (DC) MacLeish], que se encontra protegida por lei (Amaral et al., 2008; Diniz, 2014).

Folhas e flores de capitiú são utilizadas no preparo de chá e banhos medicinais, além do uso no tratamento de dores em geral, problemas digestivos, úlcera (gástrica e intestinal), contra dispepsia e espasmos dolorosos (Van Den Berg, 2010). O chá das folhas é considerado abortivo, estimulante e febrífugo. O extrato alcoólico é empregado contra edemas e como vulnerário. O decocto das folhas, misturado ao sal, é usado como hipotensivo na forma de banho durante o parto. O decocto das folhas e cascas do caule é utilizado como refrescante e febrífugo nos casos de gripes, administrando-o oralmente em pequenas quantidades, ou na forma de banhos. As folhas moídas, misturadas com sal, servem para o preparo de cataplasma, com ação anti-inflamatória (Grenand et al., 1987; Lorenzi; Matos, 2008).

Em muitos países da América, a decocção de folhas da *S. guianensis* é usada na forma de bebida contra as desordens estomacais. As folhas são usadas em compressas ou cataplasmas contra dor de cabeça e reumatismo. No Panamá e Guiana, extratos são usados como inseticida. Na Guiana, as folhas são também usadas para preparar armadilhas para peixes devido ao típico odor da espécie que disfarça o cheiro humano. No Suriname, a decocção feita das folhas é usada como bebida ou para banho depois do parto (Renner; Hausner, 2005). De acordo com estudos realizados por Valentini et al. (2009), no estado do Mato Grosso, a decocção das folhas de *S. guianensis* é empregada para preparar banhos contra gripe, febre e dor no corpo. Relatos coletados no estado do Amazonas contraindicam a espécie para gestantes, entretanto, é utilizada para facilitar o trabalho de parto (Rodrigues, 2007).

Atividade biológica: O óleo essencial de *S. guianensis* mostrou elevada toxicidade frente a diferentes estágios de desenvolvimento de *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*. Além disso, apresentou elevada atividade repelente frente ao estágio adulto dos mosquitos, destacando o potencial uso deste óleo como método alternativo para um controle natural dos mosquitos em casas e áreas urbanas (Aguar et al., 2015). Em um estudo realizado por Diniz (2014), no qual α -bisabolol foi o componente majoritário do óleo essencial, obteve-se atividade contra *Rhipicephalus microplus*, conhecido como



FIGURA 1 - Planta de *Siparuna guianensis*.
Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 2 - Frutos maduros de *S. guianensis* com coloração vermelho-esverdeado

Fonte: Eloisa Andrade

o carrapato do boi, responsável por grandes prejuízos econômicos em alguns rebanhos leiteiros e de corte. Foi verificado que quanto maior a concentração de α -bisabolol na amostra analisada, maior foi sua atividade carrapaticida.

Os ensaios de atividade antibacteriana frente as cepas de *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* mostraram que as zonas de inibição causadas tanto pelo óleo essencial quanto pelo álcool sesquiterpênico α -bisabolol foram superiores aquelas produzidas pelo antibiótico comercial cloranfenicol. Os resultados demonstraram que o óleo de *S. guianensis* e o padrão comercial α -bisabolol inibiram o crescimento das cepas das bactérias testadas em concentrações expressivamente baixas (8-63 μ g/mL) (Montanari, 2010).

A atividade antioxidante do óleo essencial de *S. guianensis* foi baixa pelo método β -caroteno/ácido linoleico e não foi evidenciada pelo método do DPPH (Andrade et al., 2013). Ensaio farmacológico utilizando extratos metanólicos de *S. guianensis* demonstraram ausência de doses tóxicas até 1000mg/kg, e que essas não alteram a atividade motora em ratos. Constatou-se ausência de perfil ansiolítico nos testes realizados (Silva et al., 2015).

Experimentalmente, foi verificada atividade triatômica do extrato etanólico da folha de *S. guianensis*, por meio da observação de um quadro de toxicidade semelhante aquele causado pelos inseticidas piretroides (Alves, 2007).

PARTES USADAS: Folhas para a extração de óleo essencial; folha, flor, fruto, caule e raiz como recurso medicinal (Pinagé, 2011). O óleo essencial tem ampla aplicação na indústria de cosméticos e possui propriedades inseticida, acaricida e antibacteriana.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As flores de *Siparuna* são polinizadas por moscas de hábito noturno, que visitam as flores para acasalamento e oviposição (Ribeiro et al., 1999). O gênero *Siparuna* é classificado como clímax exigente de luz (Ressel et al., 2004); como clímax tolerante à sombra (Nunes et al., 2003; Pinto et al., 2005) e como secundário (Souza et al., 2006).

Visando mecanismos de controle de qualidade no manejo de populações naturais, Castellani et al. (2006) realizaram um estudo para avaliar a produção de óleo essencial de *Siparuna guianensis*, em função da época de colheita da matéria prima vegetal. De acordo com esse estudo, a produção de óleo não foi influenciada pela época da colheita, mas existe diferença significativa entre as partes vegetais analisadas. Em valores absolutos, no outono ocorreu aumento no teor de óleo essencial nas folhas e galhos. Os menores valores de radiação e pluviosidade observados nessa estação podem estar associados ao aumento no teor de óleo essencial. Em função das observações feitas em campo, a negramina, no outono, começa a emitir botões florais. Os menores valores de óleo essencial ocorreram na primavera, e nessa época observou-se que as plantas estavam na fase de frutificação e também de brotação. Os autores sugerem que pode haver limitações de recursos, considerando que a produção de óleos essenciais envolve o gasto de energia e poderia competir com esses drenos, que estão relacionados ao crescimento e à sobrevivência do vegetal. Visando o manejo sustentável das populações naturais, a colheita das folhas e galhos deveria ocorrer preferencialmente no outono. Segundo Vieira (2013), *S. guianensis* é uma espécie plástica, tolerante a sombra e seu desempenho metabólico é favorecido pelo aumento na disponibilidade de luz.

Valentini et al. (2013) investigaram o comportamento fenológico da espécie, que se mostrou perenifólia, com maior

FIGURA 3 - Frutos maduros, aberto em valvas, expondo as sementes. Fonte: Eloisa Andrade



FIGURA 4 - Cosméticos elaborados a partir de óleo essencial de capitú



Fonte: Natura

perda de folhas no período seco e folhagem mais intensa entre os períodos chuvoso e seco. A grande incidência de botões florais ocorreu no período seco, e intensa floração na transição entre o período seco e o chuvoso; a frutificação ocorreu no período chuvoso. Outro resultado observado foi com relação ao fruto, que pode ser considerado maduro, tanto quando apresentar coloração esverdeada (recebe menor incidência de luz) quanto na coloração avermelhada (recebe maior incidência de luz).

A maior quantidade da composição volátil da *S. guianensis* ocorreu nos períodos reprodutivos, quando a planta estava emitindo botões florais, flores e frutos, enquanto que no período vegetativo a produção de voláteis ocorre em menor quantidade. Esses dados sugerem que nos períodos de frutificação e floração a produção da composição volátil é intensificada (Valentini et al., 2010b).

PROPAGAÇÃO: Valentini et al. (2011) realizaram experimentos do estudo da propagação de *S. guianensis* por estaquia caular e descrevem que as estacas de capitú foram coletadas a partir dos ramos externos de brotações semilenhosas de 0,2 a 0,3cm de diâmetro e, aproximadamente, 40cm de comprimento. Os ramos mais uniformes foram segmentados em estacas apicais e subapicais, com aproximadamente 15cm de comprimento e até 2,7mm de

diâmetro. A base das estacas foi cortada em bisel, logo abaixo da última gema, para aumentar a área de exposição ao hormônio enraizador e o ápice em corte reto, sendo deixadas nas estacas duas folhas terminais cortadas pela metade. Recomenda-se que as estacas apicais sejam pré-tratadas por 60 segundos com solução de ácido indolbutírico (AIB) a 500ppm.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos fitoquímicos com esta espécie têm mostrado que a composição dos óleos essenciais de folhas frescas e secas, bem como do caule e frutos, varia entre diferentes países, até mesmo entre diferentes regiões geográficas no mesmo país, e dentro da mesma região, em função das estações do ano (Silva et al., 2015).

Um estudo sobre a influência do mês de coleta na composição química do óleo essencial das folhas de *S. guianensis* coletadas em Cuiabá-MT, mostrou a presença de siparunona como componente majoritário, variando de 30% a 89%, nos meses de dezembro e maio, respectivamente. O teor de óleo variou de 0,1-0,47% (Silva et al., 2015). A avaliação sazonal da composição do óleo essencial de espécimes coletados mensalmente, também no município de Cuiabá-MT, apresentou predominância dos sesquiterpenos oxigenados siparunona (21% a 59,77%), espatulenol (ausente a 17,21%), óxido de cariofileno (ausente a 19,44%) e viridiflorol (ausente a 26,47%). O acetato de diidrocarvila apresentou alta produção nos meses de julho (22,16%) e agosto (23,89%). O rendimento em óleo variou de 0,1% (fevereiro e março) a 0,61% em julho (Valentini et al., 2010a). O estudo sazonal do rendimento e composição do óleo essencial das folhas de *S. guianensis* coletado em Tocantins/MG apresentou como constituintes principais o monoterpene α -terpinoleno (25,6% a 32%) e o álcool sesquiterpênico α -bisabolol (41,5% a 53,1%), além de um excelente teor de óleo ao longo do ano (4,5% a 7,0%) (Montanari, 2010). O óleo essencial obtido a partir de folhas frescas de um acesso coletado em Lavras/MG foi caracterizado pela presença do monoterpene β -mircenol (13,14%) e os sesquiterpenos biciclogermacreno (16,71%) e germacreno D (8,68%) (Andrade et al., 2013).

Acessos de *Siparuna guianensis* obtidos de diferentes lugares da Amazônia, foram avaliados com relação à composição química de seus óleos essenciais, revelando três tipos químicos amazônicos: tipo A, obtido do óleo essencial de uma planta coletada em Moju (PA), rico em epi- α -bisabolol (25,1%) e espatulenol (15,7%); tipo B, de exemplar coletado em Rio Branco (AC), rico em espatulenol (22%), selin-11-en-4 α -ol (19,4%), β -eudesmol (10,0%) e elemol (10,0%); e tipo C, do óleo obtido a partir de amostra coletada em Belém (PA), rico em germacrona (23,2%), atractilona (31,4%) e germacreno D (10,9%) (Zoghbi et al., 1998). Os óleos essenciais das folhas do tipo químico C foram obtidos em intervalos bimensais de janeiro a dezembro de 2000, cujos maiores teores de atractilona e de germacrona foram 51,7% e 29,7%, em março e dezembro, respectivamente. O rendimento em óleo obtido das folhas variou de 0,9% a 1,3% (Andrade et al., 2004).

O extrato etanólico obtido a partir das folhas de *S. guianensis* foi analisado com relação ao perfil de seus metabólitos secundários e os resultados se mostraram positivos para alcaloides, terpenos e compostos não terpênicos, porém, prevalecendo as metilcetonas e ácidos graxos como os principais constituintes das folhas de *S. guianensis*. Nesse estudo foi também verificado resultado negativo para presença de saponinas (Beserra, et al., 2011).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Siparuna guianensis* tem sido indicada como prioritária nos programas de conservação de germoplasma, devido ao seu amplo uso na medicina popular (Valentini et al., 2011). Sugere-se, para fins de propagação para conservação de germoplasma ex situ, a coleta de estacas no final do período chuvoso, quando há maior crescimento vegetativo e produção de sementes (Valentini et al., 2013). Considerando-se a ampla distribuição da espécie no Brasil, espera-se a ocorrência de populações naturais conservadas in situ, dentro de Unidades de Conservação, especialmente na Região Norte, o que garantiria a manutenção da espécie a longo prazo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Pouco se conhece sobre a reprodução e domesticação de *Siparuna guianensis* (Valentini et al., 2013), há pouca informação sobre sua propagação, o que é preocupante, visto que é uma espécie indicada como prioritária de conservação no cerrado (Valentini et al., 2008). Valentini et al. (2010b) ressaltam que estudos de propagação devem ser incentivados, assim como, sistemas e práticas culturais para o cultivo, os quais são fundamentais para que este recurso genético esteja disponível às gerações futuras.

REFERÊNCIAS

AMARAL, W. et al. Desenvolvimento, rendimento e composição de óleo essencial de camomila [*Chamomila recutita* (L.) Rauschert] sob adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 10, 1-8, 2008.

APPROBATO, A.U.; GODOY, S.A.P. Levantamento de diásporos em áreas de Cerrado no Município de Luiz Antônio, SP. **Hoehnea**, 33(3), 385-401, 2006.

AGUIAR, R.W.S. et al. Insecticidal and Repellent Activity of *Siparuna guianensis* Aubl. (Negramina) against *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. **PLOS ONE**, 1-14, 2015.

ALVES, J.R. **Ciclo biológico do *Rhodnius milesi* (Hemiptera: Reduviidae) e a atividade de extratos de plantas**. 2007. 63p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.

ANDRADE, M.A. et al. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Essential Oils from *Cinnamodendron dinisii* Schwacke and *Siparuna guianensis* Aublet. **Antioxidants**, 2, 384-397. 2013.

ANDRADE, E.H.A., ZOGHBI, M.G.B., MACHADO, L.B. Seasonal variation of germacrone and atracylone in the essential oil of *Siparuna guianensis* Aublet. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 6, 62-64, 2004.

BARROSO, G.M. et al. Estudo comparativo dos diversos tipos de frutos e sementes nas subclasses das dicotiledôneas. In:_____. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. Capítulo 6, p. 87-391.

BESERRA, F.P. et al. Prospecção fitoquímica das folhas de *Siparuna guianensis* Aublet. (Siparunaceae) de uso popular medicinal em reassentamento rural, Tocantins. **Cadernos de Agroecologia**, 6(2), 1-5, 2011.

CASTELLANI, D.C. et al. Produção de óleo essencial em catuaba (*Trichillia catigua* A. Juss) e negramina (*Siparuna guianensis* Aubl.) em função da época de colheita. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 8(4), 62-65, 2006.

DINIZ, J.A. **Siparuna guianensis Aublet como nova fonte de α -bisabolol para o controle de *Rhipicephalus microplus***. 2014. 82p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FLORA DO BRASIL. *Siparunaceae* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14548>>. Acesso em: 30 Dez. 2017.

GRENAND, P.; MORETTI, C.; JACQUEMIN, H. **Pharmacopées traditionnelles en Guyane: Créole: Palikur, Wayapi**. Paris Editions de I'Orstom. 1987. 569p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Mediciniais no Brasil: nativas e exóticas**. 2ª edição. Editora Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, p. 494. 2008.

MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M.G.; ANDRADE, E.H.A. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2000.p. 154.

MONTANARI, R.M. **Composição química e atividades biológicas dos óleos essenciais de espécies de Anacardiaceae, Siparunaceae e Verbenaceae**. 2010. 159p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

NUNES, Y.R.F. et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasílica**, 17(2), 213-29, 2003.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**, 2 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009, p. 28.

PINAGÉ, G.R. Siparunaceae: *Siparuna guianensis* Aubl. In: RIOS, M.N.S; PASTORE-JR., F. (org.). **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Brasília: Universidade de Brasília, Biblioteca Central, 2011. p. 3209-3217.

PINTO, L.V.A. et al. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, 29(5), 775-93, 2005.

RENNER, S.S.; HAUSNER, G. **Monograph of Siparunaceae**: Flora Neotropica 95. New York: New York Botanical Garden, 2005. 256p.

RESSEL, K. et al. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, 27(2), 311-323, 2004.

RIBEIRO, J.E.L.S. et al. **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999, 816p.

- RODRIGUES, E. Plants of restricted use indicated by three cultures in Brazil (Caboclo-river dweller, Indian and Quilombola). **Journal of Ethnopharmacology**, 111, 295-302, 2007.
- SILVA, L.E.; VALENTINI, C.M.A.; BARROS, W.M. *Siparuna guianensis*: obtenção do óleo essencial e avaliação do potencial farmacológico. **Multi-Science Journal**, 59-65, 2015.
- SOUZA, P.A. et al. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Revista Cerne**, 12(1), 56-67, 2006.
- TROPICOS. ***Siparuna guianensis* Aubl.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em: < <http://www.tropicos.org/Name/21200261>>. Acesso: 18 Abr. 2017.
- VALENTINI, C.M.A. et al. Fenologia da *Siparuna guianensis* Aublet em dois bosques de preservação ambiental em Cuiabá-MT. **Cerne**, 19(4), 581-591, 2013.
- VALENTINI, C.M.A. et al. Propagação de *Siparuna guianensis* Aublet (Siparunaceae) por estaquia caulinar. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 6(3), 495-501, 2011.
- VALENTINI, C.M.A. et al. Variação anual do rendimento e composição química dos componentes voláteis da *Siparuna guianensis* Aublet. **Química Nova**, 33(7), 1506-1509, 2010a.
- VALENTINI, C.M.A.; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, C.E.; COELHO, M.F.B. *Siparuna guianensis* Aublet (negramina): uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 12(1), 96-104, 2010b.
- VALENTINI, C.M.A. et al. Uso e conservação da negramina (*Siparuna guianensis* Aubl.) em Bom Sucesso, Várzea Grande-MT. **Interações**, 10(2), 195-206, 2009.
- VALENTINI, C.M.A. et al. **Aspectos botânicos e etnobotânica da espécie medicinal *Siparuna guianensis* Aublet, no cerrado de Mato-Grosso**. IX Simpósio Nacional Cerrado. 12 a 17 de Outubro de 2008, ParlaMundi, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/download/609/t>. Acesso em 01/01/17.
- VAN DEN BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia**: Contribuição ao seu conhecimento sistemático, 3 ed. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 268p. 2010.
- VIEIRA, T.O. **Plasticidade fenotípica e aclimação de *Siparuna guianensis* em resposta a gradiente de luz**. 2013. 70p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.
- ZOGHBI, M.G.B. et al. Essential oils of *Siparuna guianensis* Aubl. **Journal of Essential Oil Research**, 543-546, 1998.

Espécies Prioritárias



Capítulo 5 *Condimentares*



ESPÉCIES CONDIMENTARES NATIVAS DA REGIÃO NORTE

JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA¹, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE², JULCÉIA CAMILLO³

Os condimentos têm sido utilizados desde a pré-história para conferir sabor e aroma à alimentos e bebidas. Tiveram grande importância para o comércio e acumulação de riqueza de muitas nações, sendo utilizados tanto para o embalsamamento e mumificação no antigo Egito, quanto para mascarar o sabor e odor de alimentos em decomposição, especialmente as carnes, em locais de clima quente onde a refrigeração era escassa. Os condimentos e especiarias têm sua significância na história da alimentação humana. Desde a antiguidade até hoje o homem busca alguma coisa além do alimento em si, e isso vem desenvolvendo a arte de comer e beber, conferindo aromas e sabores diferentes aos alimentos (Steurer, 2008; Aditivos e Ingredientes, 2014).

Um condimento ou especiaria é um produto de origem vegetal, aromático, usado na culinária para condimentar alimentos e dar sabor a molhos, produtos em conservas e outros. O uso e o comércio de especiarias ou condimentos remonta ao início da civilização. Estudos relatam que por volta de 50.000 a.C., o homem primitivo já havia descoberto que partes de certas plantas aromáticas ajudavam a melhorar o sabor dos alimentos. Imagina-se que para proteger as carnes de caça assadas, o homem decidiu envolvê-las com folhas de alguns vegetais, deixando o embrulho perto das cinzas. Mais tarde, para sua surpresa, observou que as folhas tinham conferido um

novo sabor à sua refeição. Neste momento, a humanidade tinha acabado de descobrir a arte de temperar os alimentos (Aditivos e Ingredientes, 2014).

De maneira geral, os condimentos podem ser constituídos de diferentes partes vegetais, a exemplo de raízes, rizomas, bulbos, cascas, folhas, flores, frutos ou sementes possuidoras de substâncias aromáticas ou picantes, com ou sem valor alimentício. São empregados diariamente no preparo dos alimentos e com diferentes intensidades, o que confere, inclusive, uma identidade cultural aos pratos. Os componentes de cada sabor consistem em misturas complexas de álcoois, aldeídos, ésteres, terpenos, fenóis, ácidos orgânicos e outros compostos. Suas concentrações nos alimentos são determinadas pela preferência de sabores, normalmente encontrando-se entre 0,5 a 1% do produto final (Steurer, 2008).

Tanto os óleos essenciais quanto as partes das plantas condimentares podem ser utilizadas como alimento e, embora não acrescentem calorias ou elevem o valor da composição nutricional do prato, permitem elevar o sabor e aroma da preparação, estimulando o seu consumo. Além disso, tanto as ervas in natura como seus óleos essenciais, contêm substâncias com ação antimicrobiana, antiviral, antioxidante, e muitos outros compostos benéficos à saúde (Tarcitano; Mesquita, 2017).

¹ Eng. Químico. Universidade Federal do Pará

² Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

³ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

Existe uma linha muito tênue que separa as plantas aromáticas das espécies condimentares, alguns autores consideram não haver diferença e classificam todas essas plantas como produtores de aroma, uma vez que o valor da matéria-prima, em ambos os casos, é atribuído à presença de substâncias voláteis. Entretanto, para efeito desta publicação, plantas aromáticas e condimentares foram consideradas como finalidades e usos distintos e, por esta razão, foram classificadas em grupos de uso separados. Nos condimentos, não necessariamente o que se busca é o aroma, senão também a coloração, a exemplo do urucum. Desta forma, não significa que plantas consideradas aromáticas não possam ser também consideradas condimento, caso do puxuri (*Licaria puchury-major*), que tem sido empregado na alta gastronomia para aromatizar sobremesas, entretanto, a principal finalidade é a produção de óleo essencial. Já no caso das pimentas (*Capsicum spp.*), embora contenham uma mistura complexa de substâncias voláteis e outros compostos, são usadas diariamente na culinária para conferir aroma e o sabor picante, típico destes condimentos. Mas neste caso, o principal uso das pimentas não é a extração de voláteis, mas o aproveitamento dos frutos inteiros na culinária.

Atualmente, o uso das plantas condimentares tem sido ampliado consideravelmente, seja pela busca de uma alimentação mais natural seja porque o acesso a essas plantas está mais facilitado. Praticamente todas as ervas condimentares podem ser encontradas em feiras livres, mercados e supermercados. O cultivo destas espécies também tem se tornado um meio importante de difusão e consumo. Entretanto, no Brasil, com tanta diversidade de clima e solo, ainda não foi atribuído ainda o merecido valor às espécies condimentares, especialmente aos sabores e aromas da

biodiversidade nativa. Sousa-Leite (2013) afirma que é urgente começar a enfrentar esse déficit e fortalecer o cultivo de algumas espécies, que podem se tornar alternativas de renda, principalmente para a agricultura familiar.

Esta observação se torna ainda mais importante quando falamos da Amazônia, pois, apesar do Brasil possuir uma extensa área e uma das florestas mais ricas do mundo, com variadas condições climáticas que favorecem o cultivo de grande número de espécies condimentares, é um país com grandes gastos em importações de plantas utilizadas como temperos e, na sua maioria, espécies exóticas (Pereira; Santos, 2013). Além disso, pouco se conhece sobre as espécies nativas da Amazônia e sua utilização condimentar, embora se saiba, que as possibilidades são imensas.

A culinária da Região Norte tem como uma de suas principais características o uso dos condimentos regionais, a exemplo do jambu (*Acmella oleracea*) e das pimentas (*Capsicum spp.*). Outra planta pouco conhecida no Brasil, mas largamente consumida na região é a chicória (*Eryngium foetidum*), cujas folhas acompanham e saborizam diversas preparações. Também não se pode esquecer de um dos condimentos mais famosos e autenticamente brasileiro, que é o urucum (*Bixa orellana*). Dentre as espécies mais amplamente utilizadas como condimento no Brasil, o urucum talvez seja o caso de maior sucesso. Além de ser uma espécie nativa amazônica e conhecida pelas comunidades indígenas há muitos séculos, é hoje cultivada em diversas regiões do Brasil e do mundo para a produção de condimento e corante em escala industrial. Entretanto, apesar do sucesso no uso, essa espécie ainda não possui uma cadeia produtiva completamente estabelecida e a maior parte da produção que abastece o mercado ainda é efetuada em pequena escala.

Desta forma, em busca de ampliar a oferta de plantas nativas condimentares e permitir a disponibilização de novas opções de cultivo para agricultura familiar, é que a Iniciativa Plantas para o Futuro, por meio do grupo técnico de trabalho regional, e após uma extensa revisão de literatura e discussões entre especialistas da área, elencou sete espécies condimentares (Tabela 1) consideradas de importância eco-

nômica atual ou potencial para a Região Norte. Para tanto, foram considerados diversos aspectos, entre eles o nível de uso das espécies na culinária regional, a forma de uso (planta inteira ou partes vegetais), a facilidade de encontrar o condimento no comércio regional, a existência de cultivos sistematizados ou pequenos cultivos em quintais e a disponibilidade de informações sobre a composição química do produto.

TABELA 1 - Espécies condimentares consideradas prioritárias para a região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	Asteraceae	Jambu
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Urucum
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Solanaceae	Pimenta
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae	Pimenta
<i>Eryngium foetidum</i> L.	Apiaceae	Chicória
<i>Lippia origanoides</i> Kunth.	Verbenaceae	Salva-do-marajó
<i>Mansoa standleyi</i> (Steyerm.) A.H.Gentry.	Bignoniaceae	Cipó-de-alho

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

ADITIVOS E INGREDIENTES. Condimentos e especiarias ingredientes que enriquecem os alimentos. **Revista Aditivos & Ingredientes**, edição de 01/06/2014. Disponível em <http://aditivosingredientes.com.br/artigos/ingredientes-funcionais/condimentos-e-especiarias-ingredientes-que-enriquecem-os-alimentos>. Acesso em mar. 2018.

PEREIRA, R.C.A.; SANTOS, O.G. **Plantas condimentares: cultivo e utilização**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013.

SOUSA-LEITE, L.A. Apresentação. In: PEREIRA, R.C.A.; SANTOS, O.G. **Plantas condimentares: cultivo e utilização**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013.

STEURER, F. **Especiarias: aplicações e propriedades**. Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. 2008. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

TARCITANO, L.A.C.; MESQUITA, E.F.M. Ação dos condimentos alimentares in natura sobre a microbiota patogênica durante o processamento, preparo e/ou consumo do pescado: uma revisão sistemática de literatura. **Arquivos de Ciências do Mar**, 50(1), 141-162, 2017.

Acmella oleracea

Jambu



LÉA MARIA MEDEIROS CARREIRA¹, EDILSON FREITAS DA SILVA², LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO³, MÁRCIA MORAES CASCAES⁴, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁵

FAMÍLIA: Asteraceae.

ESPÉCIE: *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen.

SINONÍMIA: *Bidens fervida* Hort. ex Colla; *Spilanthes oleracea* L. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Abecedária, agrião, agrião-bravo, agrião-do-brasil, agrião-do-norte, agrião-do-pará, botão-de-ouro, erva-maluca, jambu, jabuaçú, nhambu (Regadas, 2008; Favoreto; Gilbert, 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva medindo entre 30-40cm de altura (Figura 1), ereta, ramificada, base lenhosa. Caule subcilíndrico, sulcado, glabro, espaçadamente quase sempre piloso no ápice; entrenós 1,5-10cm de comprimento. Folhas com 4,0-7,5cm de comprimento e 3-5cm de largura, ovaladas, deltoides ou cordiformes, membranáceas, decussadas, face adaxial glabra, abaxial glabra a espaçadamente pilosa sobre as nervuras, coloração verde, concolor, ápice agudo, base atenuada, margem serrada, pontuações glandulares ausentes; pecíolo 1,0-2,5cm de comprimento; nervação camptódroma-eucamptódroma. Inflorescências tipo capítulo, com 2,0-2,5cm de altura e 1,0-1,6cm de diâmetro, discoides, na maioria das vezes solitários ou dispostos aos pares no ápice dos ramos (Figura 2); pedúnculo 5,5-17,0cm de comprimento, glabro a espaçadamente piloso; involúcro cônico, bi ou trisseriado; brácteas involucrais da série externa 7-8mm de comprimento e 1-3mm de largura, linear-lanceoladas, esverdeadas, margem fimbriada, ápice agudo, podendo ser obtuso, face externa estrigosa, face interna glabra; as da série interna medem entre 6-7mm de comprimento e 2mm de largura, lanceoladas, estrigosas na face externa, margem membranácea fimbriada, ápice agudo; receptáculo 9-12mm de comprimento e 2-6mm de diâmetro, cilíndrico. Flores 500-830, andróginas, tubulosas; corola medindo em média 3mm de comprimento, tubo bem distinto do limbo, glabra, amarela, lacínios 5, com 1mm de comprimento, agudos, papilosos internamente; anteras 0,9-1,0mm de comprimento, tecas enegrecidas (Silva, 2008).

¹ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi

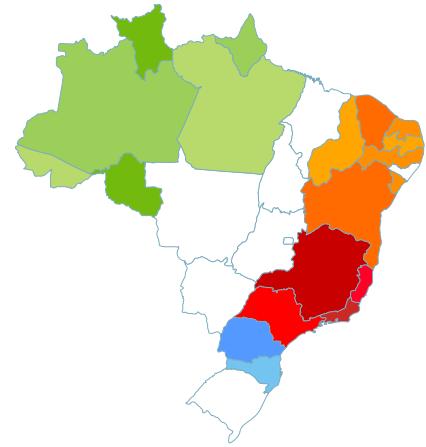
² Licenciado em Biologia. Programa de Pós-Graduação Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – BIONORTE

³ Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁴ Bacharel em Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁵ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: É uma espécie bastante cosmopolita, com ocorrência em vários continentes (América, África, Ásia) e especialmente comum na América do Sul. No Brasil apresenta ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

Acmella oleracea é considerada por diversos autores como uma espécie de distribuição pantropical, com ocorrência em vários países, incluindo a Índia e diversos países das Américas Central e do Sul (Silva; Santos, 2011). Silva (2008) e Mondin et al. (2015) relataram a ocorrência da espécie na Amazônia brasileira. A Flora do Brasil (2018) considera o gênero *Acmella* como naturalizado, incluindo a espécie *A. oleracea*. Entretanto, reconhece diversas espécies deste gênero como nativas da Amazônia, caso de *Acmella brachyglossa* Cass., *Acmella ciliata* (Kunth) Cass., *Acmella marajoensis* G.A.R.Silva & J.U.Santos e *Acmella uliginosa* (Sw.) Cass. Desta forma, considerando-se a falta de unanimidade com relação à distribuição geográfica do gênero, o aspecto cosmopolita de

FIGURA 1 - Plantas de *Acmella oleracea* em fase de floração



Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 2 - Detalhe de inflorescência de *Acmella oleracea*

Fonte: Eloisa Andrade

A. oleracea e a importância econômica e social da espécie para a Região Norte, esta foi considerada como prioritária para a Região. Mas vale ressaltar, no entanto, que se considera necessário o desenvolvimento de novos e amplos estudos a fim de elucidar esta questão.

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, nas formações vegetacionais tipo floresta ombrófila, principalmente em áreas antrópicas (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso condimentar, aromático, alimentício e medicinal. *A. oleracea* é rica em isobutilamidas bioativas. O alcaloide antisséptico N-isobutilamida do ácido (2E, 6Z, 8E)-deca-2,6,8-trienóico, conhecido como espilantol, é o principal constituinte bioativo produzido pela espécie. Devido à presença desta substância, a planta possui aplicação tradicional em produtos farmacêuticos, alimentos, e produtos para a saúde.

O perfil cromatográfico do óleo essencial do jambu é caracterizado por β -mirceno (15,86%), dictamnol (14,11%), germacreno D (7,98%) e β -pineno (7,79%), tornando a espécie promissora para a produção de óleos essenciais de alto valor agregado no mercado (Borges et al., 2014). O teor do óleo essencial varia de 0,5 a 1%, as inflorescências têm maior concentração que folhas e ramos, sendo a matéria-prima mais utilizada para a extração do óleo. O estágio de desenvolvimento também deve ser considerado, uma vez que já foram observados índices mais elevados de óleo essencial nas plantas durante a fase repro-

TABELA 1 - Composição química primária das folhas de *Acmella oleracea*

Componente	Unidade	Teor/100g de massa fresca
Valor energético	Cal	30 a 35
Água	g	85 a 90
Proteínas	g	1,7 a 1,9
Lipídios	g	0,3 a 0,5
Carboidratos	g	7 a 7,6
Fibras	g	1 a 2,6
Vitamina B1	mg	0,02 a 0,03
Vitamina B2	mg	0,2 a 0,22
Niacina	mg	0,9 a 1,0
Ferro	mg	4 a 4,5
Vitamina C	mg	16 a 25
Cinzas	%	1,2 a 1,5

Fonte: Gusmão; Gusmão (2013b)

componente indispensável em pratos típicos da região Norte do Brasil, tais como tacacá, caruru e vatapá (Figura 4). Essa hortaliça também é ingrediente de quiches, tortas, salgadinhos e até mesmo em pizza, nesse caso a "pizza paraense", composta por camarão e jambu. Atualmente, também existe uma variedade grande de produtos comercializados à base de jambu, tais como geleias, jambu em pó, pomadas e a cachaça (Figura 5), este, um produto artesanal comercializado principalmente no estado do Pará há cerca de vinte anos, com uso inclusive na medicina popular como afrodisíaco feminino. A aguardente de jambu também pode ser misturada a outros ingredientes, a exemplo da castanha-do-brasil, cupuaçu, bacuri ou menta, na fabricação de licores.

PARTES USADAS: Caule, folhas e flores para uso como condimentar, aromática, medicinal e alimentícia.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas apresentam grande variabilidade morfológica, sendo observadas variações, principalmente, nas quantidades de sementes produzidas pelos diferentes materiais botânicos disponíveis na Amazônia. As variedades cultivadas nos municípios do entorno de Belém (PA) produzem inflorescências maiores, com mais de 300 sementes, enquanto que o jambu nativo das áreas alagadas do município de Breves (PA), produz menos de 10 sementes por inflorescência (Gusmão, 2013a).

Observa-se ampla adaptação da cultura do jambu a vários tipos de solo. No Pará, a maioria das áreas de cultivo ocorre em latossolos e em alissolos. Entretanto são encontradas plantas em ocorrência espontânea, vegetando em solos siltosos e argilosos (gleissolos), com alta umidade, sujeitos à inundação periódica (Gusmão; Gusmão, 2013c). As plantas

nutritiva. É provável que alguns fatores de estresse também venham a elevar os níveis dos metabólitos secundários (Gusmão; Gusmão, 2013a).

O jambu é uma hortaliça rica do ponto de vista nutricional, possuindo diversas vitaminas e minerais, ainda que em baixas concentrações (Tabela 1). Seu valor energético é baixo, podendo ser incluído em dietas de restrição calórica. Os produtos do metabolismo secundário presentes também elevam seu valor nutracêutico, o que pode facilitar diversificadas possibilidades de uso (Gusmão; Gusmão, 2013b).

O jambu é amplamente comercializado na Feira do Ver-o-Peso (Belém, PA) (Figura 3) e é

FIGURA 3 - Jambu comercializado na Feira do Ver-o-Peso (Belém, PA). A) Maços com folhas jovens; B) Inflorescências



Fonte: Eloisa Andrade

apresentam maior crescimento em temperaturas entre 25°C e 35°C. Na Amazônia, o plantio pode ser feito durante o ano inteiro. Relatos de cultivos feitos em condições de temperatura entre 15°C e 20°C indicam que essas temperaturas não afetam a qualidade do produto, mas causa redução expressiva na velocidade de crescimento das plantas, com atraso no início da fase reprodutiva (Gusmão; Gusmão, 2013a).

O sistema radicular das plantas de jambu é superficial, concentrado nas camadas de 10 a 15cm de profundidade, sendo raras as raízes presentes em profundidade superior a 30cm. Nos cultivos menos adensados as raízes adventícias são abundantes, contribuindo significativamente para a nutrição das plantas. Em hidroponia o sistema radicular atinge aproximadamente 20cm de comprimento, podendo haver formação de raízes adventícias funcionais em modelos que permitam o contato dos ramos com a solução nutritiva (Gusmão; Gusmão, 2013c).

Logo após a germinação, recomenda-se realizar adubações complementares de cobertura uma vez por semana, utilizando-se, para cada metro quadrado de canteiro, um litro de adubo orgânico em estado sólido ou misturado com água, distribuído nas entrelinhas. Também se recomenda a aplicação de ureia, na concentração de 3g/L de água (Gusmão; Gusmão, 2013c).

A colheita se inicia a partir de 50 dias após o plantio, com cortes de ramos desenvolvidos, em intervalos de três semanas. Novos plantios devem ser efetuados a cada três ou quatro meses renovando a área e garantindo a manutenção da produção (Gusmão; Gusmão, 2013b,c).

PROPAGAÇÃO: Por sementes, divisão de touceira ou estaquia de ramos. A forma mais usual de propagação é por sementes, com percentual de germinação maior quando realizada em temperaturas entre 25°C e 33°C. O início da germinação ocorre no quarto dia após a sementeira e no sétimo dia alcança até 94% de sementes germinadas. Temperaturas entre 34°C e 38°C, reduzem a porcentagem de germinação. Em temperaturas entre 20°C e 24°C, o tempo para completar a germinação aumenta para 10 a 12 dias. Abaixo de 18°C a germinação é inibida (Gusmão; Gusmão, 2013a).

Embora a sementeira direta em canteiros não seja muito utilizada nas áreas produtoras, é possível e relativamente fácil de ser efetuada. As sementes são distribuídas em sulcos transversais distantes 20cm entre si no canteiro, cobrindo, em seguida, a superfície do canteiro com uma camada de casca de arroz ou serragem. Cada metro de sulco é semeado com 1g de sementes misturadas à algum tipo de material inerte para facilitar a distribuição, uma vez que se trata de sementes muito pequenas (Gusmão; Gusmão, 2013c).

A propagação assexuada também é viável sendo muito utilizada nas áreas em que o material botânico local produz poucas sementes. Nesse caso, são utilizados ramos adultos, os quais enraízam e brotam facilmente. Podem ser plantadas estacas com aproximadamente 20cm de comprimento. Nos cultivos onde se utiliza a propagação por estacas, a colheita para comercialização não é efetuada por meio do arranquio das plantas, mas por corte parcial dos ramos a cada três semanas, propiciando às plantas um comportamento semiperene (Gusmão, 2013b).

A micropropagação também é viável havendo facilidade na formação de plantas a partir de segmentos nodais e de porções meristemáticas das extremidades dos ramos. Esta técnica é muito utilizada para pesquisas ou na conservação in vitro de material de difícil obtenção no ambiente natural. É uma metodologia que pode ser útil na formação de bancos

FIGURA 4 - Pratos típicos preparados com *Acmella oleracea*. A) Vatapá; B) Tacacá; C) Maniçoba



Fonte: Lidiane Diniz



de germoplasma, com foco no armazenamento de plantas cujo local de ocorrência natural sofreu forte impacto antrópico, havendo risco de desaparecimento do genótipo (Gusmão, 2013b).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diversas propriedades farmacológicas do jambu foram avaliadas e descritas na literatura, comprovando o uso desta planta na medicina popular. As flores possuem compostos com elevado potencial anti-inflamatório e analgésico (Silva, 2013). O extrato metanólico e as frações hexânica (84,28% de spilantol) e diclorometânica (aproximadamente 100% de spilanthol) das folhas, caule e inflorescências de *A. oleracea* foram avaliados frente à inibição da enzima tirosinase e os resultados demonstraram que a fração diclorometânica mostrou capacidade para inibir esta enzima (Barbosa et al., 2016a).

O extrato etanólico do jambu e o óleo essencial de macela (*Achyrocline satureioides*) foram incorporados a um filme feito com hidroxietilcelulose, esse filme foi avaliado por meio de teste mecânico quanto as atividades anti-inflamatória e anestésica por testes in vivo (cicatrização de feridas e antinociceptivo), os resultados demonstraram que o filme possui potencial de uso na cicatrização de feridas na pele, pressão dolorida e no tratamento de feridas cirúrgicas infectadas (Yamane et al., 2016).

O extrato hexânico do jambu apresentou elevada atividade inseticida e pode ser usado para controlar a traça-do-tomateiro [*Tuta absoluta* (Meyrick)], que ataca cultivos orgânicos e convencionais. Dentre as substâncias isoladas no óleo essencial de jambu, o espilantol é o mais promissor constituinte bioativo, com maior atividade inseticida (Moreno et al., 2012). O extrato metanólico do jambu e do espilantol apresentaram ação acaricida sobre *Rhipicephalus microplus* e *Dermacentor nitens*, evidenciando o potencial do jambu no controle de carrapatos (Cruz, 2016).

As propriedades biológicas associadas ao jambu são atribuídas principalmente à presença de espilantol. Barbosa et al. (2016b) relataram que este composto apresenta atividades analgésica, antimicrobiana, antinociceptiva, antioxidante, anti-inflamatório, antifúngica, bacteriostática,

FIGURA 5 - Produtos preparados à base de jambu. A) Cachaças, licores e molho de pimenta; B) Chocolate fino com adição de jambu; C) Jambu em pó. Fonte: Márcia Cascaes

anticonvulsivante, afrodisíaca, inibidora de lipase pancreática, diurética, vasorelaxante e no alívio de dor de dente. Também são relatadas atividades antimalárica, inseticida, larvicida contra *Aedes aegypti* e moluscicida.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao nível de ameaça no Brasil (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, como a espécie apresenta-se bem distribuída em sua área de ocorrência, fácil propagação e cultivos sistematizados, pode-se inferir que, até o presente não existam graves ameaças à sua existência na natureza. Favoreto e Gilbert (2010) chamam atenção, no entanto, para o fato de que *Acmella oleracea* é uma espécie que está exposta ao risco de erosão genética, provocado pela coleta indiscriminada de plantas nas áreas de ocorrência natural e pelo desmatamento ilegal que avança sobre as áreas amazônicas.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O jambu apresenta grande importância econômica regional e está diretamente relacionado à culinária e à identidade cultural de diversas comunidades, especialmente no estado do Pará. Sob este aspecto a espécie encontra-se relativamente bem estabelecida e com uso constante. Entretanto, considera-se necessário avançar em programas de melhoramento visando a seleção de cultivares aptas para as diferentes etapas da cadeia, seja para a produção de folhas para uso alimentício, seja para a produção de massa verde para a extração de óleos essenciais.

Benincasa (1988) recomendou o desenvolvimento de estudos direcionados à tecnologia de produção e à análise do crescimento da planta, que são ferramentas indispensáveis para elevar a qualidade da produção. Em parte, já existe alguns dados disponíveis, inclusive demonstrando a importância da adubação de cobertura no crescimento do jambu, mas não se sabe se o uso de adubação química poderia, por exemplo, influenciar na qualidade do óleo essencial e nas suas características condimentares. Nesta mesma linha de pensamento, Gusmão e Gusmão (2013b) recomendam que sejam realizados novos estudos sobre a bioquímica das plantas e manejo pós-colheita do jambu.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A.F.; SILVA, K.C.B.; OLIVEIRA, M.C.C.; CARVALHO, M.G.; SABAA SRUR, A.U.O. Effects of *Acmella oleracea* methanolic extract and fractions on the tyrosinase enzyme. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 26, 321-325, 2016a.
- BARBOSA, A.F.; CARVALHO, M.G.; SMITH, R.E.; SABAA-SRUR, A.U.O. Spilanthol: occurrence, extraction, chemistry and biological activities. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 26, 128-133, 2016b.
- BORGES, L.S.; NUNES, K.M.N.; JACQUES, R.A.; LIMA, G.P.P. Perfil cromatográfico do óleo essencial de jambu identificados por cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massas. **Cultivando o Saber**, 7(3), 254 - 266, 2014.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Ed. FUNEP, Jaboticabal, 1988. 42 p.
- CRUZ, P.B. **Atividade acaricida do extrato metanólico de *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen (Asteraceae) e do espilantol sobre *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) e *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae)**. 2016. 60p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

FAVORETO, R.; GILBERT, B. *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen (Asteraceae) – Jambu. **Revista Fitos**, 5(1), 83-91, 2010.

FLORA DO BRASIL. *Acmella* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15913>>. Acesso em: 04 Jan. 2018.

GUSMÃO, S.A.L. Formas de propagação. In: **Jambu da Amazônia – *Acmella oleracea* [(L.) R.K. Jansen]: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013a. p. 29-32.

GUSMÃO, S.A.L. Cultivo em sistema convencional. In: **Jambu da Amazônia – *Acmella oleracea* [(L.) R.K. Jansen]: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013b. p. 47-51.

GUSMÃO, M.T.A.; GUSMÃO, S.A.L. Condições de clima. In: **Jambu da Amazônia – *Acmella oleracea* [(L.) R.K. Jansen]: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013a. p. 35-37.

GUSMÃO, S.A.L.; GUSMÃO, M.T.A. Composição e usos do jambu. In: **Jambu da Amazônia – *Acmella oleracea* [(L.) R.K. Jansen]: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013b. p. 21-25.

GUSMÃO, S.A.L.; GUSMÃO, M.T.A. Condições de solo e nutrição. In: **Jambu da Amazônia – *Acmella oleracea* [(L.) R.K. Jansen]: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013c. p. 41-43.

MONDIN, C.A.; MAGENTA, M.A.G.; NAKAJIMA, J.N.; SILVA, G.A.R. *Acmella* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15913>>.

MORENO, S.C.; CARVALHO, G.A.; PICANÇO, M.C.; MORAIS, E.G.F.; PEREIRA, R.M. Bioactivity of compounds from *Acmella oleracea* against *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) and selectivity to two non-target species. **Pest Management Science**, 68(3), 386-93, 2012.

REGADAS, R.P. **Efeito do creme de jambu (*Acmella oleracea*) sobre a função sexual masculina e Feminina**. 2008. 80p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SILVA, G.A.R. **A subtribo Ecliptinae Less. (Heliantheae-Asteraceae) na Amazônia brasileira**. 2008. 130p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia / Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

SILVA, M.O. **Atividade farmacológica e toxicológica das flores de *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém-PA, 2013. 87 p.

SILVA, G.A.R.; SANTOS, J.U.M. *Acmella marajoensis* G.A.R. Silva & J.U.M. Santos: uma nova espécie de Asteraceae para a Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, 41(2), 191-194, 2011.

YAMANE, L.T.; PAULA, E.; JORGE, M.P.; FREITAS-BLANCO, V.S.; JUNIOR, Í.M.; FIGUEIRA, G.M.; RODRIGUES, R.A.F. *Acmella oleracea* and *Achyrocline satureioides* as sources of natural products in topical wound care. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, ID 3606820, 2016.

Bixa orellana

Urucum

LÉA MARIA MEDEIROS CARREIRA¹, EDILSON FREITAS DA SILVA², MÁRCIA MORAES CASCAES³, LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO⁴, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁵, MARLI COSTA POLTRONIERI⁶

FAMÍLIA: Bixaceae.

ESPÉCIE: *Bixa orellana* L.

SINONÍMIA: *Bixa acuminata* Bojer; *Bixa americana* Poir.; *Bixa katangensis* Delpierre; *Bixa odorata* Ruiz & Pav. ex G. Don; *Bixa orellana* var. *leiocarpa* (Kuntze) Standl. & L.O. Williams; *Bixa orellana* var. *urucurana* (Willd.) Kuntze ex Pilg.; *Bixa orleana* Noronha; *Bixa platycarpa* Ruiz & Pav. ex G. Don; *Bixa purpurea* Sweet; *Bixa sphaerocarpa* Triana; *Bixa tinctoria* Salisb.; *Bixa upatensis* Ram. Goyena; *Bixa urucurana* Willd.; *Bixa urucurana* Willd.; *Orellana americana* (Poir.) Kuntze; *Orellana americana* var. *leiocarpa* Kuntze, *Orellana orellana* (L.) Kuntze (Antar, 2017).

NOMES POPULARES: Açafroa, achiote, colorau, urucu, urucum, uru-uva (Prance; Silva, 1975).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou arvoreta, com ampla heterogeneidade de altura e forma da planta, forma e cor de folhas, flores e frutos; as plantas medem de 2 a 4m de altura (Figura 1), com ramificação densa e esgalhada. Caule com casca rugosa fina cinza-esverdeada, com cicatrizes foliares proeminentes, amarelo-pálidas internamente, laticescente. Ramos jovens com lenticelas proeminentes e indumentos de pelos avermelhados. Folhas simples alternas, longo pecioladas, lâmina lato-ovada, membranáceas, de 5-20cm de comprimento por 2-15cm de largura; margem inteira ápice atenuado-acuminado; base ligeiramente cordada, glabra na face adaxial e pilosa na abaxial; pelos escamosos e adpressos; nervuras avermelhadas quando jovens, nervação do tipo actinódromo perfeito; pecíolo de 5-8cm de comprimento por 2mm de espessura com pulvino superior e inferior densamente escamosos, com um par de glândulas amarelo-claras inseridas no caule perto da base do pecíolo. Estípulas presentes, membranáceas de 3-5mm de comprimento, persistentes, axilares. Inflorescência com flores dispostas em panículas terminais de 10-15cm de comprimento. Flores hermafroditas, actinomorfas, diclamídeas, dialipétalas de 4cm de diâmetro (Figura 2). Receptáculo subgloboso com 5 glândulas proeminentes com pelos escamosos; pedicelo

¹ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Biólogo. Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – BIONORTE

³ Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁴ Eng. Química. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

⁵ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

⁶ Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

FIGURA 1 - Aspecto geral de planta de *Bixa orellana*



Fonte: Eloisa Andrade

de 8-18mm de comprimento, cilíndrico; cinco sépalas, róseas com pontuações vermelhas, caducas, imbricadas, côncavas com indumentos escamiformes na face exterior e glabras no interior; cinco pétalas róseas a róseo-violáceas, glabras com ou sem pontuações vermelhas; estames indefinidos inseridos no disco com filetes roxos. Frutos cápsula oblonga, 5-7cm de comprimento por 4-4,5cm de largura (Figura 3); pericarpo de coloração variável sendo o mais comum vermelho na fase jovem e castanho na fase adulta com espículos de até 1,5cm de comprimento distribuídos por toda superfície do fruto, com deiscência valvar. Valvas 2 coriáceo-lenhosas, internamente revestidas por uma membrana placentária com inúmeras sementes dispostas na face central. Sementes são recobertas por um envoltório (arilo) vermelho, que lhes dá a cor característica (Figura 4).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa mas não endêmica do Brasil, desenvolvendo-se também em outras regiões da América do Sul e Central. Ocorre em países tropicais como Peru, México, Equador, Indonésia, Índia, Quênia e leste da África (Elias et al., 2002). No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Antar, 2017).

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Predomina em quase todos os tipos vegetacionais do Brasil: Área Antrópica, Caa-tinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga e Savana Amazônica (Antar, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As principais utilizações do urucum são para a produção de corante (também conhecido como colorau) e de corantes para as indústrias alimentícias, farmacêuticas, têxteis, de cosméticos, de perfumarias e de tintas, além da extração de lipídeos, geraniolgeraniol e tocotrienol para fins farmacêuticos e medicinais (Fabri, 2015). A polpa industrializada é distribuída no comércio sob a forma de pó (Figura 5).

O mercado de urucum corresponde a 90% do total do consumo de corantes naturais no Brasil e a 70% de corantes naturais no mundo. Aproximadamente 40% da produção brasileira é utilizada para a extração de bixina, 50% para a produção de corante e 10% para outras aplicações (Fabri, 2015).

Na indústria de alimentos o urucum é utilizado como corante em manteiga, margarina, maionese, molhos, mostarda, salsichas, sopa, sucos, sorvetes, produtos de panificação, macarrão e queijo (Neves, 2007). A coloração laranja ou avermelhada dos queijos de fabricação

FIGURA 2 - Detalhe de flor de *Bixa orellana*



Fonte: Eloisa Andrade

nacional indica a presença do corante de urucum (Castro et al., 2009). Quanto à composição nutricional da espécie, 100g de semente de urucum contém cálcio (7mg), ferro (0,8mg), fósforo (10mg), vitamina A (15g), vitamina B1, vitamina B2 (0,05mg), B3 (0,03mg) e vitamina C (2mg) (Neves, 2007).

Os restos da colheita, como as cascas dos frutos após serem retiradas das sementes, podem ser empregadas em misturas de rações para alimentação animal ou como adubo orgânico e material para cobertura morta. Na medicina popular o urucum é utilizado como medicamento fitoterápico. O pó é utilizado como digestivo, laxante, expectorante, febrífugo, cardiotônico, hipotensor, antibiótico e anti-inflamatório nos casos de contusões e feridas. A espécie também é utilizada para afecções do coração e sua tintura é usada como antídoto do ácido prússico (veneno da mandioca) (Neves, 2007). As raízes são providas de propriedades diuréticas.

É uma planta utilizada há muitos anos pelas comunidades indígenas, que usam a tinta vermelha por todo corpo, não só como adorno em seus rituais, mas também como repelente (Prance; Silva, 1975). Nas Filipinas, os usos são mais diversificados, com a fabricação de ceras para pisos, polidores de sapatos e móveis, esmaltes, tinturas, cosméticos, e aplicação nas indústrias de couro e tecidos (Costa, 2007).

A planta inteira pode ser empregada como ornamental em jardins e praças. Recentemente diversos produtores tem comercializado as hastes, com frutos imaturos, como flor de corte para uso em arranjos tropicais. A diversidade de cores e o formato exótico dos frutos proporcionam um belo efeito estético aos arranjos.

PARTES USADAS: Sementes para a extração de condimento e corante; frutos, sementes e raízes como recurso medicinal; cascas dos frutos para alimentação animal; a planta inteira e hastes com frutos como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O cultivo do urucum têm se estendido bastante pelas áreas tropicais do mundo, pois é uma espécie pouco exigente em solo, sendo bem adaptada e crescendo satisfatoriamente em solos pouco enriquecidos, a exemplo das condições Amazônicas (Alonso, 2004). Para elevar a produção, a espécie deve ser cultivada em solos profundos, permeáveis e bem drenados (a planta não tolera encharcamento), sendo recomendável efetuar análise do solo antes do plantio, para avaliar a disponibilidade de nutrientes minerais que a planta necessita para seu desenvolvimento (Franco et al., 2008). Em condição de solo pobre recomenda-se efetuar o enriquecimento com matéria orgânica e aplicação de corretivos, se necessário, pois as plantas se desenvolvem melhor em solos ricos em nutrientes e com pH entre 5,5 a 6,0. Como esse tipo de solo enriquecido é difícil de ser encontrado naturalmente, torna-se importante sua fertilização orgânica e mineral (Elias et al., 2002).

O clima propício para o cultivo de urucum é o tropical, com temperaturas entre 24 e 30°C (Revilla, 2001) e plantio, geralmente, efetuado no início do período chuvoso. A escolha do espaçamento está relacionada com os seguintes fatores: cultivar, tipo de solo e sistema de cultivo (sequeiro ou irrigado). Os espaçamentos mais utilizados são: 6x4m e 6x5m, com densidade de 417 e 333 plantas/ha, respectivamente. Entretanto, Franco et al. (2008) e Castro et al. (1994) relatam outros espaçamentos que também podem ser utilizados, a de-

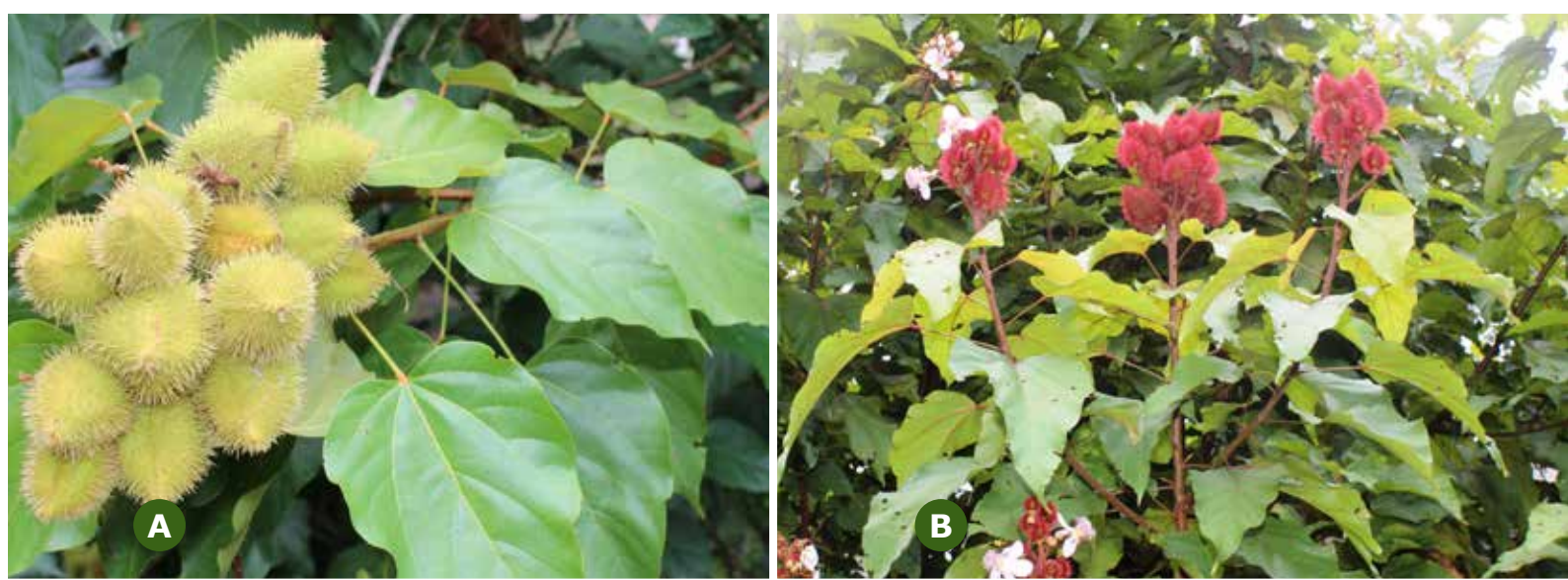


FIGURA 3 - Frutos de *Bixa orellana*. A) frutos de coloração verde; B) frutos de coloração vermelha. Fonte: Eloisa Andrade

pender do clima da região e do sistema de produção adotado: 7x4m (357 plantas/ha), 7x3m (476 plantas/ha), 7x2m (714 plantas /ha), 5x5m (400 plantas/ha), 4x5m (500 plantas/ha), 4x4m (625plantas/ha).

Embora cresça naturalmente em solos pobres, para se obter elevada produtividade o urucuzeiro exige, na fase inicial de crescimento, a aplicação adicional de alguns nutrientes, a exemplo do cálcio, nitrogênio, potássio, ferro e manganês. Tendo em vista que a qualidade das sementes está diretamente relacionada ao teor de bixina produzida, esses cuidados no cultivo são de extrema importância (Rebouças et al., 2006).

A produção de frutos se inicia no terceiro ano de plantio, quando é possível iniciar a colheita das sementes. As plantas em cultivo têm vida útil entre 10 a 12 anos. O período de frutificação ocorre cerca de 30 dias após a floração. O rendimento das sementes varia de região para região, de acordo com a variedade cultivada, solo e clima, mas pode variar, em média, entre 300 a 900 quilos por hectare (Satyanarayana et al., 2003).

O cultivo do urucum pode ser uma excelente opção agrícola para produtores familiares com pequenas ou médias áreas de cultivo, já que o produto apresenta bom valor agregado. Além disso, tem a vantagem de poder ser cultivado na recuperação de áreas degradadas. Por ser um cultivo perene, necessita menos revolvimento do solo, absorve grande parte da mão de obra familiar, exige relativamente baixo investimento de implantação e pode propiciar um aumento significativo da receita anual da propriedade. Para as condições da Região Norte, destaca-se as cultivares do tipo Piave 24 Vermelha (BR-36 e BR-37), desenvolvidas pela Embrapa Amazônia Oriental, com boa produtividade de sementes e, sobretudo, alto teor de bixina, da ordem de 5% (Castro et al., 2009).

PROPAGAÇÃO: Por sementes ou estacas. A propagação por sementes apresenta baixo percentual de germinação devido à dormência imposta pelo tegumento (Custódio et al., 2002). A quebra de dormência pode ser realizada por escarificação química (com ácido sulfúrico



FIGURA 4 - Frutos de *Bixa orellana* em diferentes fases de maturação. Fonte: Eloisa Andrade

concentrado e etanol, em imersão por cinco minutos), física (com lixa) ou térmica (imersão em água a 70°C, por dois minutos, e, germinação em temperaturas de 25°C, 30°C ou alternada 20-30°C) (Picolotto et al., 2013).

Na propagação sexuada, utilizam-se sementes colhidas de frutos maduros, recém colhidos e secos. As sementes são colocadas de molho, em água à temperatura ambiente, por 24 horas, para acelerar a germinação e eliminar as sementes chochas, que boiam na água. A semeadura é realizada em sacos plásticos (3 a 4 unidades/recipiente) ou em canteiros (20cm de altura por 1m de largura), em substrato formado de terra de mata ou uma mistura de terra de mata e esterco de curral, na proporção de 3:1. A profundidade de semeadura é 1 a 2cm e a sementeira deve estar localizada em local sombreado (Castro et al., 2009).

Para a propagação por estacas, utiliza-se como substrato uma mistura volumétrica de 50% de serragem fina curtida com 50% de areia branca, e recipientes individuais. Deve-se coletar estacas intermediárias, que enraízam mais facilmente após a aplicação de ácido indolbutírico (AIB), na concentração de 2500ppm, que proporciona maior velocidade de enraizamento e acima de 70% de pegamento de estacas após 30 dias (Müller et al., 1990).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Algumas propriedades farmacológicas do urucum já foram comprovadas cientificamente, o que justifica a ampla utilização da espécie. Ferreira et al. (2013) avaliaram o efeito do extrato aquoso das sementes de *B. orellana* em ratos com hiperlipidemia induzida por tiloxapol, frutose e etanol; os resultados demonstraram que estes extratos são capazes de reverter a hipertrigliceridemia, demonstrando efeitos hipolipidêmicos.

Majolo et al. (2013) determinaram a intensidade de atividade de inibição bacteriana e a intensidade de atividade de inativação bacteriana de soluções contendo extratos hidroetanólico e hídricos de três acessos de *B. orellana* (Arroio do Meio/RS, Eldorado do Sul/RS e Maringá/PR) sobre inóculos de *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Listeria monocytogenes*, além de determinarem o teor de bixina

nas sementes. Os resultados demonstraram que a atividade antibacteriana de extratos de sementes secas de *B. orellana* mostrou-se seletiva, sendo as bactérias Gram-positivas mais sensíveis. Foi observado também que diferentes acessos apresentam atividade antibacteriana distintas, provavelmente relacionadas ao solo, clima, disponibilidade de fitonutrientes, genética e seleção, influenciando os teores de bixina nas sementes.

Freitas (2011) investigou a capacidade antitumoral do extrato metanólico de *B. orellana* em células neoplásicas de Glioblastoma multiforme (GL-15) e Glioma murino (C6), sem toxicidade para as células astrocíticas normais *in vitro*. Estes resultados indicaram que neste tipo de extrato existem substâncias com potencial antitumoral neoplásicas, sem efeito tóxico para células normais.

Oliveira (2005) relatam o isolamento da bixina proveniente de sementes de urucum, por meio do uso de coluna preparativa flash com fase normal. Os resultados mostraram que ao empregar diferentes relações de polaridade, pela variação da composição da fase móvel acetato de etila/hexano, esta técnica mostrou-se eficaz na separação dos isômeros *cis* e *trans* da bixina.

Costa et al. (2013) relatam que *B. orellana* é uma espécie produtora de substâncias com relevância científica em atividades biológicas ao isolarem e identificarem o δ -tocotrienol do óleo fixo de suas sementes, como sendo o constituinte com potencial antioxidante em maior percentual, além deste composto, os ácidos linoleico (19,5%), palmítico (15,5%), oleico (8,1%) e esteárico (7,1%) foram identificados em maior concentração (Tabela 1).

TABELA 1 - Ácidos graxos identificados no óleo de urucum

Componente	Concentração (%)
Ácido linoléico (C 18:2)	19,5
Ácido palmítico (C 16:0)	15,5
Ácido oléico (C 18: 1)	8,1
Ácido esteárico (C 18:0)	7,1
Ácido aracdônico (C 20: 4)	2,4

Fonte: Adaptado de Costa (2007)

Costa (2007) realizou a análise físico-química, reológica, antimicrobiana e antioxidante do óleo de sementes de urucum. Os resultados mostraram que o óleo é solúvel em etanol 90% na proporção 1:1; sua densidade foi equivalente a 0,95g/mL, a uma temperatura de 25°C; o teste de espalhabilidade, realizado em triplicata, correspondeu a uma área de 650cm²; já o fator de proteção solar (FPS) correspondeu a 6. Quanto a reologia, o óleo mostrou comportamento pseudoplástico. Com base nestes estudos, foram propostas duas fórmulas de gloss labial: a primeira com uma consistência quase líquida (fórmula 1) adequada ao condicionamento em embalagem roll-on e a segunda com maior consistência (fórmula 2), ou seja, não escorre ao verter o frasco. As duas fórmulas foram semelhantes do ponto de vista reológico e apresentaram boas características para aplicação. Em relação à espalhabilidade, a fórmula mais fluida é aplicada com mais facilidade em razão de sua baixa viscosidade. Em contrapartida, apresenta-se pouco homogênea, pois as microfotografias da fórmula mais viscosa permitiram visualizar glóbulos menores, com formatos uniformes e mais bem distribuídos.



FIGURA 5 - Comercialização do condimento de urucum no mercado Ver-o-Peso, Belém/Pará. A) A granel; B) Em pacotes de 0,5-1kg. Fonte: Eloisa Andrade

Santos et al. (2015) avaliaram as informações contidas nos rótulos de coloríficos comercializados na cidade de João Pessoa-PB e os resultados obtidos, foram confrontados com a legislação brasileira: Resoluções RDC Nº 259/2002, RDC 359/2003, RDC 360/2003, RDC 27/10 e a lei Federal nº 10.674 de 16 de maio de 2003. A análise dos rótulos revelou inconformidades com as resoluções RDC 259/2002, RDC 359/2003 e a RDC 360/2003, no que diz respeito à designação do produto, lista de ingredientes, número de lote e valores para porção e medida caseira do produto, respectivamente. Os autores apontam que as informações apresentadas nos rótulos não estão em conformidade com as regras de rotulagem, sendo necessária uma fiscalização mais rígida para garantir a todos o acesso à informação correta sobre o conteúdo dos alimentos, já que esta é uma questão de segurança alimentar e nutricional.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

Espécie não avaliada quanto à ameaça. Até o presente, não são conhecidas ameaças graves à existência da espécie na natureza. Considerando a ampla distribuição da espécie na Região Norte e no Brasil, como um todo, espera-se a ocorrência de populações naturais, conservadas in situ, em Unidades de Conservação. A Embrapa Amazônia Oriental possui um Banco Ativo de Germoplasma de Urucum, conservado em condição ex situ.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As perspectivas comerciais são promissoras, tanto para o mercado interno quanto para o externo. Miranda (2006) ressalta a importância do colorífico como condimento, pois atende a alguns requisitos necessários para essa aplicação, tais como ser natural, ser facilmente encontrado para compra, ter alta capacidade de corar e ser inócuo. Considerando a larga aplicação na indústria de corantes alimentares, é de fundamental importância o desenvolvimento de programas de melhoramento que visem a seleção de genótipos superiores com teor de bixina superior a 3%.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, J. **Tratado de Fitofármacos y Nutracêuticos**. Rosário: Corpus, 2004. 41-45p.
- ANTAR, G.M. **Bixaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5745>>. Acesso em: 01 Dez. 2017.

CASTRO, C.B.; MARTINS, C.S.; FALESI, I.C.; NAZARÉ, R.F.R.; KATO, O.R.; STEIN, R.L.B.; VENTURIERI, M.M. **A cultura do Urucum**. 2ª ed. rev. ampl. Brasília, DF. Embrapa informação tecnológica, 61 p. 2009.

CASTRO, C.B.; MARTINS, C.S.; FALESI, I.C.; NAZARÉ, R.F.R.; KATO, O.R.; STEIN, R.L.B.; VENTURIERI, M.M. **A cultura do urucum**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Brasília. EMBRAPA-SPI, Coleção Plantar, 20, 61 p., 1994.

COSTA, C.K. **Estudo fitoquímico de *Bixa orellana* L., Bixaceae e aplicação de seu óleo em formulação cosmética**. 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

COSTA, C.K.; SILVA, C.B.; LORDELLO, A.L.L.; ZANIN, S.M.W.; DIAS, J.F.G.; MIGUEL, M.D.; MIGUEL, O.G. Identificação de δ tocotrienol e de ácidos graxos no óleo fixo de urucum (*Bixa orellana* Linné). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 15, 508-512, 2013.

CUSTÓDIO, C.C.; MACHADO-NETO, N.B.; CASEIRO, R.F.; IKEDA, M.; BOMFIM, D. C. Germinação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, 24, 197-202, 2002.

ELIAS, M.E.A.; SCHROTH, G.; MACEDO, J.L.V.; MOTA, M.S.S.; D'ANGELO, S.A. Mineral nutrition, growth and yields of annatto trees (*Bixa orellana* L.) in agroforestry on an Amazonian ferralsol. **Experimental Agriculture**, 38, 277-289, 2002.

FABRI, E.G. **Demanda por corantes naturais aquece mercado brasileiro de urucum**. Sociedade Nacional de Agricultura. 2015. Disponível em: <<http://sna.agr.br/demanda-por-corantes-naturais-aquece-mercado-brasileiro-de-urucum/>>. Acesso em: 09 de Junho de 2017.

FERREIRA, J.M.; SOUSA, D.F.; DANTAS, M.B.; FONSECA, S.G.C.; MENEZES, D.B.; MARTINS, A.M.C.; QUEIROZ, M.G. R. Effects of *Bixa orellana* L. Seedson Hyperlipidemia. **Phytotherapy Research**, 27, 144-147, 2013.

FRANCO, C.F.O.; FABRI, E.G.; BARREIRO-NETO, M.; MANFIOLLI, M.H.; HARDER, M.N.C.; RUCKER, N.C.A. **Urucum: Sistemas de produção para o Brasil**. João Pessoa: EMEPA, APTA, 112 p. 2008.

FREITAS, V.S. **Investigação do efeito citotóxico do extrato metanólico de *Bixa orellana* L sobre células astrocíticas tumorais e astrócitos *in vitro***. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MAJOLO, C.; CARVALHO, H.H.; WIEST, J.M. Atividade Antibacteriana "*in vitro*" de diferentes acessos de Urucum (*Bixa orellana*L.) e sua relação com o teor de bixina presente nas sementes. B. **CEPPA**, 31(1), 115-124, 2013.

MIRANDA, M.S. Importância do urucum como condimento. In: I Simpósio Brasileiro do Urucum. 2006, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: EMEPA, 2006. 1 CD_ROM.

MÜLLER, C.H.; OLIVEIRA, R.P.; CASTRO, N.H.C.; CALZAVARA, B.B.G.; MENEZES, I.C. **Enraizamento de estacas de urucuzeiro *Bixa orellana* L**. EMBRAPA, Belém, CPATU, 1990.

NEVES, I.P. **Cultivo de urucum e produção de corante natural**. Dossiê Técnico, Rede de Tecnologia da Bahia-RETC/BA, 2007.

OLIVEIRA, J.S. **Caracterização, extração e purificação por cromatografia de compostos de urucum (*Bixa orellana* L.)**. 2005. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PICOLOTTO, D.R.N.; THEODORO, J.V.C.; DIAS, A.R.; THEODORO, G.F.; ALVES, C.Z. Germinação de sementes de urucum em função de métodos de superação de dormência e temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 43, 232-238, 2013.

PRANCE, G.T.; SILVA, M.F. **Árvores de Manaus. Manaus**. Instituto Nacional de Pesquisas Amazonicas. 1975.

REBOUÇAS, T.N.H.; VILA, M.T.R.; SÃO JOSÉ, A.R.; BONFIM, M.P. Nutrição e adubação em urucueiros (*Bixa orellana* L.). In: I Simpósio Brasileiro do Urucum, 2006, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: EMEPA, 2006. 1 CD_ROM.

REVILLA, J. **Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis**. 2ª ed., Manaus, AM, 2001, p. 201-205.

SANTOS, B.M.; FERREIRA, A.S.C.; ALBUQUERQUE, C.L.C.; BATISTA, J.D.F. Inconformidade da Rotulagem do Colorífico do Urucum Comercializado no Estado da Paraíba. In: I Encontro Nacional de Agroindústria, 2015, Bananeiras-PB. **Anais** do I Enag, v. 1. p. 1-7, 2015.

SATYANARAYANA, A.; PRABHAKARARAO, P. G.; RAO, D. G. Chemistry, processing and toxicology of annatto (*Bixa orellana* L.). **Journal of Food Sciences Technology**, 40(02), 131-141, 2003.

Capsicum chinense e *Capsicum frutescens*

Pimenta



MÁRCIA MORAES CASCAES¹, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE², LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO³,
MARLI COSTA POLTRONIERI⁴

FAMÍLIA: Solanaceae.

ESPÉCIES: *Capsicum chinense* Jacq. e *Capsicum frutescens* L.

SINONÍMIA: *Capsicum chinense* não apresenta sinônimos. *C. frutescens* possui como sinônimos *Capsicum conicum* G. Mey. e *Capsicum longum* A. DC. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Segundo Reifschneider (2000), *C. chinense* é a mais brasileira das espécies de *Capsicum* domesticadas. Caracteriza-se por apresentar ampla variabilidade de formas nas cores e tamanho dos frutos, aroma e sabor, o que implica em uma ampla variabilidade genética para a espécie; sendo os morfotipos mais conhecidos, pimenta-de-cheiro, pimenta-de-bode, cumari-do-Pará, murupi, habanero e biquinho (Alvares, 2011).

Capsicum frutescens possui uma forma domesticada que, nos Estados Unidos, é chamada de tabasco. No Brasil, a malagueta é a variedade encontrada com mais frequência (Silva-Filho, 2009), sendo conhecidas variedades com diversos tipos de frutos, a exemplo das malaguetinhas (piri piri), malaguetão e malagueta-amarela.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Capsicum chinense* (Figura 1) é planta semiperene, arbustiva com 0,45-0,76m (-1m) de altura; hábito de crescimento variando entre ereto, prostrado ou compacto; folhas e ramos essencialmente glabros, folhas ovadas a ovado-lanceoladas de 10,5cm, largas, macias ou rugosas, de tonalidade verde claro a escuro; as flores se apresentam em número de duas a cinco por nó (raramente solitárias); na antese, os pedicelos são geralmente inclinados ou pendentes, porém, podem se apresentar eretos; a corola é branca esverdeada sem manchas (raramente branca ou com manchas púrpuras) e com lobos planos (que não se dobram); as anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas; os cálices dos frutos maduros são pouco dentados e, tipicamente, apresentam uma constricção anelar na junção com o pedicelo; os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha (Smith; Heiser, 1957; Embrapa Hortaliças, 2007).

Capsicum frutescens (Figura 2) é planta perene com altura variando de 1,5-2,0m; caules e folhas glabros a muito pubescentes; folhas maleáveis; as flores se formam em número de uma a três por nó (ocasionalmente fasciculadas); na antese, os pedicelos são tipicamen-

¹ Bacharel em Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

³ Eng. Química. Universidade Federal do Pará

⁴ Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

FIGURA 1 - Planta de *Capsicum chinense* com frutos arredondados e amarelados



Fonte: Eloisa Andrade

te eretos; a corola é branca esverdeada, sem manchas e, geralmente, os lobos dobram-se para trás; as anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas; os cálices dos frutos maduros são poucos a não dentados e não apresentam constricção anelar na junção com o pedicelo; os frutos medem até 3cm de comprimento por até 0,5cm de diâmetro. Quando maduros, geralmente são vermelhos a laranja escuro, cônicos, eretos, parede muito delgada, com polpa mole; as sementes têm coloração amarelada e são mais espessas no hilo (Yamamoto; Nawata, 2005; Embrapa Hortaliças, 2007; Lorenzi; Matos, 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A Flora do Brasil (2017; 2021) considera ambas espécies naturalizadas. O Brasil é considerado um importante centro secundário de diversidade dessas espécies (Reifschneider, 2000). *Capsicum chinense* ocorre em todas as regiões, exceto Alagoas, Rio Grande do Norte, Sergipe e Paraná (áreas a serem confirmadas) (Mapa 1). De forma semelhante *C. frutescens* também ocorre em todas as regiões, a exceção de Acre e Roraima (áreas a serem confirmadas) (Mapa 2). Desta forma, por serem consideradas espécies cosmopolitas e devido à sua grande importância no Brasil, sobretudo, na culinária regional do Norte do País, ambas foram consideradas nesta publicação (Flora do Brasil, 2017; 2021).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Capsicum chinense*. Fonte:Flora do Brasil

HABITAT: *Capsicum chinense* ocorre no domínio fitogeográfico da Amazônia e em vegetação de área antrópica. *Capsicum frutescens* ocorre nos domínios fitogeográficos Amazônia e Mata Atlântica e em vegetações de área antrópica (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As pimentas, desde há muito tempo, tem sido utilizadas como tempero, conservante de alimentos, planta ornamental e para fins medicinais. A cor e o aroma das pimentas tornam alguns pratos da culinária mais atrativos e saborosos, estas espécies têm em comum não só o seu sabor mais ou menos picante, mas também suas propriedades carminativas, estimulantes e digestivas. Possuem, além disso, a propriedade de preservar os alimentos da contaminação por bactérias e fungos patogênicos (Reifschneider, 2000).



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Capsicum frutescens*. Fonte: Flora do Brasil

Na indústria alimentícia, o mercado de pimenta hortícola é um segmento com grande potencial de crescimento em todos os continentes, tanto para consumo in natura quanto para processamento (Domenico et al., 2012) (Figura 3). As pimentas são geralmente comercializadas in natura nas feiras livres e mercados (Figura 4) e são processadas na forma de geleias ou conservas, o que agrega valor ao condimento (Macedo, 2015). Vale ressaltar que esse mercado é fortemente influenciado pelos hábitos alimentares de cada região do Brasil. Outro mercado importante é o de pimentas processadas e/ou industrializadas que compreende produções caseiras de conservas e pequenas empresas que produzem molhos, conservas e pimenta desidratada para o mercado nacional (Ribeiro et al., 2008).

FIGURA 2 - Planta de *Capsicum frutescens* e com frutos alongados de coloração vermelha, quando maduros



Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 3 - Molhos preparados à base de pimenta - *Capsicum* spp

Fonte: Eloisa Andrade

A variedade de *C. chinense*, conhecida como pimenta-de-cheiro, é amplamente utilizada como tempero de arroz, saladas e peixes; a variedade cumari-do-Pará (Figura 5) é utilizada na forma de conserva; a variedade murupi é comercializada in natura ou preparada artesanalmente, como molho de pimenta, misturada ao tucupi ou em conservas a base de vinagre, óleo e soro de leite (Figura 6) (Carvalho et al., 2003); a pimenta biquinho por sua vez, é caracterizada por apresentar frutos doces e aromáticos, já a variedade habanero não é originária do Brasil, mas da península de Yucatã, entre o México e Belize, sendo consumida in natura no Brasil (Carvalho et al., 2006); a pimenta-de-bode é utilizada para temperar diversos pratos e, também, em conservas e molhos (Reifschneider, 2000). No Japão, os frutos maduros de *C. frutescens* são utilizados para a produção do shochu, que é a base do koregusu, usado para dar sabor a macarrão e outros alimentos; os frutos maduros e, às vezes imaturos, de *C. frutescens*, substituem a planta *Wasabia japonica* (Miq.) Matsum, sendo misturado ao molho de soja e servido com peixe cru (Yamamoto; Nawata, 2005).

As oleorresinas produzidas a partir de frutos de *C. frutescens* podem ser utilizadas na indústria de molhos picantes e de corantes (Bizzo et al., 2004), o que agrega a esta espécie importância econômica no agronegócio de pimentas. Na medicina popular, esta espécie é utilizada para tratar pano-branco, titinga, mancha no corpo, dor de dente, reumatismo, isipla, vermelhão, impinge, coceira, inchaço, ferida por ferrão de arraia, amebas e vermes; *C. frutescens* também é utilizada em práticas ritualísticas, como repelente e estimulante para animais (Roman et al., 2011).

Fitoquímica: Uma variedade de *C. chinense*, conhecida popularmente em Cuba como cachucha e apreciada como condimento em molhos, sopas e carnes, tem despertado o interesse da indústria para a produção de extratos aromáticos. Os constituintes voláteis de três cultivares de pimenta cachucha foram analisados e identificados 136 compostos aromáticos, entre estes hexil-isopentanoato, hexil-pentanoato, hexil-2-metilbutanoato, 3,3-dimetilciclohexanol, γ -himachaleno e germacreno-D (Pino et al., 2011). A composição química do

óleo essencial da variedade habanero foi avaliada em dois estágios de maturação (verde e laranja); dos 102 compostos identificados, (E)-2-hexenal, hexil-3-metilbutanoato, (Z)-3-hexenil 3-metilbutanoato, hexil-pentanoato, 3,3-dimetilciclohexanol, e ácido hexadecanóico foram encontrados em maior proporção (Pino et al., 2006).

A análise fitoquímica de *C. frutescens* revelou a presença dos alcaloides capsaicinoides, capsaicina (32-38%) e a diidrocapsaicina, além dos carotenoides capsantina, α -caroteno, violaxantina, ácidos graxos, os flavonoides apiina e luteolina glicosilada, saponina esteroide e óleo volátil com capsiamida (Lorenzi; Matos, 2008). Os capsaicinoides são utilizados para avaliar o nível de pungência, de acordo com esse parâmetro a pimenta é destinada à produção de diferentes produtos, como molhos, conservas, pimenta desidratada, dentre outros (Bizzo et al., 2004).

PARTES USADAS: A literatura relata a utilização das folhas e frutos de *C. frutescens*. Da espécie *C. chinense* são utilizados os frutos como condimentos e temperos e as sementes para outros fins. Ambas espécies têm ampla aplicação como alimento e aroma. Os frutos de *C. frutescens* produzem óleos resinas, que são usadas nas indústrias de molhos picantes e corantes. Tem também aplicação como planta medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As pimentas do gênero *Capsicum* são, preferencialmente, autógamas, ou seja, o pólen e o óvulo que é fecundado pertencem a uma mesma flor, o que facilita a sua reprodução, embora a polinização cruzada também possa ocorrer entre indivíduos dentro da mesma espécie e entre espécies do gênero; a polinização cruzada pode variar em taxas de 2 a 90% e, pode ser facilitada por alterações morfológicas na flor, pela ação de insetos polinizadores, por práticas de cultivo (local, adensamento ou cultivo misto), entre outros fatores (Embrapa Hortaliças, 2007).

As pimentas são cultivadas em pequenas hortas ou em grandes áreas, em campo aberto ou em estufas; solos profundos, leves, drenados e preferencialmente férteis com pH entre 5,5 a 7,0 são os mais indicados para cultivo. Devem ser evitados solos salinos ou com elevada salinidade, uma vez que as pimentas são moderadamente sensíveis à salinidade, que, medida por meio da condutividade elétrica produzida por sais solúveis do solo a 25°C, deve estar abaixo de 3,5cS/m de condutividade elétrica, pois a partir deste valor a produtividade começa a diminuir. Recomenda-se ainda, que sejam evitadas áreas que tenham sido cultivadas nos últimos 3-4 anos com outras plantas da família Solanaceae (batata, tomate, berinjela, pimenta, jiló, fumo, fisalis) ou Cucurbitaceae (abóbora, moranga, pepino, melão e melancia) a fim de evitar transmissão de doenças comuns a estes cultivos. Áreas cultivadas anteriores com gramíneas (milho, sorgo, arroz, trigo, aveia), leguminosas (feijão, soja) ou aliáceas (cebola, alho), são as mais indicadas; o preparo consiste de limpeza da área, aração a uma profundidade de 30cm, seguida de gradagem de nivelamento. Logo após a primeira gradagem faz-se a calagem de acordo com a análise de solo e uma segunda gradagem para incorporar o calcário ao solo e adequá-lo à sulcagem. O plantio pode ser feito em canteiros, embora seja mais comum o plantio em sulcos, que devem ter 30 a 40cm de largura e 20 a 25cm de profundidade, com distância entre os sulcos de 80cm, com declividade de 0,2% a 0,5% para facilitar o escoamento da água sem causar erosão. Após a incorporação de matéria orgânica (uma semana antes do plantio) e dos fertilizantes (um dia antes do plantio), o sulco ficará com a forma de 'U' (Embrapa Hortaliças, 2007).

FIGURA 4 - Comercialização de pimentas - *Capsicum* spp in natura no Mercado Ver-o-Peso

Fonte: Eloisa Andrade

A adubação do plantio deve ser baseada em análises do solo, para possibilitar nutrição mais adequada e econômica às plantas. As quantidades de adubos químicos, orgânicos e de corretivos são recomendadas de acordo com a fertilidade e acidez do solo, e são indicadas para um metro de sulco ou por metro quadrado de canteiro. Após cada aplicação, os adubos devem ser incorporados, revolvendo bem o solo a uma profundidade de, aproximadamente, 30cm. Dez dias após a germinação e quinze dias após o transplante deve-se aplicar adubo foliar, na dose de 3g/L de água (Reifschneider, 2000).

A irrigação pode ser feita por aspersão (regador, mangueira, aspersores) ou por gotejamento, com o uso de mangueiras com gotejadores. O gotejamento é o método mais indicado no cultivo em campo aberto com cobertura (mulching) dos canteiros e em estufas, propiciando irrigação mais econômica, com menor gasto de água. A umidade deve ser mantida uniforme durante o desenvolvimento das plantas, mas deve-se evitar o acúmulo de água, de modo a não favorecer o surgimento de doenças, que podem causar apodrecimento do colo e das raízes e o abortamento de flores (Reifschneider, 2000).

A capina ou a retirada das plantas daninhas, que competem por nutrientes e água com as plantas cultivadas, prejudicando o seu desenvolvimento, deve ser frequente e feita com cuidado, de forma a não danificar as raízes. Frutos em excesso devem ser retirados, permitindo um melhor desenvolvimento dos frutos restantes (Reifschneider, 2000).

Os métodos de controle de pragas e doenças consideram as condições favoráveis para o aparecimento, a maneira pela qual a praga ou a doença pode chegar até o local de plantio e como elas podem se disseminar e permanecer na área, inviabilizando novos plantios. O uso de sementes de boa procedência, o plantio de cultivares ou híbridos com resistência a doenças e a condução da lavoura seguindo as orientações técnicas são medidas essenciais para o controle fitossanitário (Reifschneider, 2000).

A colheita das pimentas é variável, podendo iniciar-se por volta dos 110 dias após o transplante. Na colheita, corta-se o pedúnculo do fruto com canivete ou tesoura de poda bem afiada, evitando danos aos frutos e à planta (Reifschneider, 2000).

PROPAGAÇÃO: Por sementes, que são semeadas no próprio canteiro ou em recipientes, a exemplo de plástico descartáveis (de 100mL), com furos para drenagem, ou em bandejas de isopor (de 128 células, preferencialmente). Quando a semeadura for realizada em canteiro, é necessário fazer sulcos, distanciados 1cm, gastando-se em média 2 a 3g de sementes por metro quadrado. As bandejas ou recipientes individuais devem ser preenchidos com substrato próprio para a produção de mudas e, então, recebem 1 a 2 sementes. A sementeira deve ser mantida em ambiente protegido, com cobertura de plástico e lateral telada, para evitar a entrada de insetos. As bandejas e os copos devem ser mantidos acima do solo, a uma altura que facilite a rega diária e, principalmente sobre um estrado telado de arame, que possibilite claridade na superfície inferior, a fim de que as raízes não se exponham e não sejam danificadas por ocasião do transplantio; a rega deve ser diária, sempre com água fresca, evitando-se molhar as plantas nas horas mais quentes do dia (Reifschneider, 2000).

A transferência das mudas para o local definitivo de plantio deve ocorrer quando tiverem 4 a 6 folhas definitivas ou 10 a 15cm de altura, o que corresponde a aproximadamente 40 dias depois da germinação. Antes de iniciar a transferência, as mudas devem ser bem molhadas. A retirada das mudas do canteiro é realizada com auxílio de uma colher de transplante, mantendo o torrão de terra em torno das raízes, para protegê-las. A retirada das mudas dos copos ou das bandejas é feita segurando a muda pelo colo e puxando-a para fora, de forma que todo o torrão de substrato permaneça aderido às raízes. Ao serem transplantadas, as mudas não devem ser enterradas no canteiro ou no



FIGURA 5 - Frutos de *Capsicum chinense* (cumari-do-Pará). Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 6 - Molho de tucupi com pimenta, comercializado no Mercado Ver-o-Peso

Fonte: Eloisa Andrade

sulco, mas colocadas na mesma profundidade em que estavam antes, em relação à superfície do solo. O transplântio deve ser feito, preferencialmente, em dias nublados ou nas horas mais frescas do dia e o local onde as mudas serão plantadas deve ser previamente irrigado (Reifschneider, 2000). Na região Norte o transplântio deve ser feito nas primeiras horas do dia ou final da tarde.

Suporte ou estacas (1m de altura) devem ser colocados ao lado das plantas, para apoiar o seu crescimento, evitar o contato com a terra e facilitar os tratamentos culturais. Esta técnica contribui para o aumento de produção e melhoria da qualidade dos frutos. O tutoramento substitui a amontoa ou seja, a colocação de terra no colo da planta (Reifschneider, 2000).

Normalmente são usados adubos químicos nitrogenados, potássicos ou formulações completas para adubação de cobertura após o transplântio das mudas. O adubo deve ser sempre colocado ao lado da planta, na projeção de sua copa mais externa, e coberto com terra antes da irrigação. As adubações de cobertura são feitas, em geral, a cada dois meses, a partir de 30 dias do transplântio. Nas lavouras onde a irrigação é realizada por gotejamento, a adubação de cobertura pode ser feita via fertirrigação, com o uso de adubos químicos solúveis em água, a cada dois dias desde o transplântio (Reifschneider, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na indústria farmacêutica, as pimentas possuem importância devido à presença do alcaloide denominado capsaicina, que tem a capacidade de aliviar dores musculares, reumáticas, queimaduras, inflamações, além de serem usadas no tratamento de úlceras, diabetes e alergias (Bianchetti; Carvalho, 2005; Carvalho et al., 2006).

A composição química da variedade de *C. chinense*, conhecida como habanero, foi avaliada em duas fases de maturação (matura e imatura) para verificar os benefícios para pessoas com diabetes ou doença de Alzheimer. A pimenta habanero foi caracterizada por apresentar níveis moderados a elevados de capsaicínoides e vitaminas, que são componentes importantes de dietas, devido à capacidade de reduzir riscos de doenças degenerativas. A diferença na composição química entre as duas fases de maturação afeta os efeitos biológicos *in vitro*, uma vez que pimentas maduras exibem potentes propriedades antioxidantes (Menichini et al., 2009). Outro estudo demonstrou que o pó das sementes de *C. chinense* pode ser utilizado como um inseticida (Musa; Adeyemi, 2015).

A capsaicina, obtida do óleo resina de *C. frutescens*, oferece benefício terapêutico para o tratamento de dores lombares (Hebert et al., 2014). Outros estudos demonstraram que o extrato metanólico dos frutos desta pimenta possui significativa atividade antielmíntica (Kamal et al., 2015) e podem ser utilizados como agentes naturais bactericidas em alimentos (Koffi-Nevry et al., 2012). O extrato acetonitrila, também obtido dos frutos, apresentou atividade antioxidante, que pode estar relacionada a presença de compostos fenólicos neste extrato, principalmente capsaicina (Nascimento et al., 2014). Gurnani et al. (2016) demonstraram que as sementes de *C. frutescens* podem ser utilizadas como fonte de novos compostos antimicrobianos.

O extrato hidroalcolólico de *C. frutescens* possui ação rubefaciente, aumentando a permeabilidade capilar, estimulando a circulação sanguínea, promovendo maior oxigenação e nutrição no local de aplicação. Por meio da estimulação mecânica do couro cabeludo, melhora o brilho e trata a queda de cabelo, ajudando a melhorar a circulação local. Resultados satisfatórios também foram observados ao se avaliar o controle de qualidade e análise sensorial de xampu esfoliante com extrato hidroalcolólico de *C. frutescens* (Scacheti et al., 2011). Dutra et al. (2010) avaliaram a aceitação sensorial de sorvetes com adição de diferentes variedades de pimentas, além da influência do tratamento térmico na perda de ácido ascórbico durante o branqueamento prévio das mesmas, e os resultados obtidos foram da maior aceitação dos provadores para o sorvete preparado com pimenta da espécie *C. frutescens*, além de obter a menor perda de ácido ascórbico no processo de branqueamento.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Capsicum chinense* e *C. frutescens* não são citadas na lista de espécies ameaçadas de extinção da Flora Brasileira. Em termos de conservação de germoplasma, destacam-se os programas da Embrapa Hortaliças, da Embrapa Clima Temperado, do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), do IAC (Instituto Agronômico de Campinas) e da Embrapa Amazônia Oriental, que desenvolvem atividades voltadas à conservação de acessos regionais em condição de banco de germoplasma *ex situ*. A variabilidade morfológica de *C. frutescens* tem sido verificada com base em marcadores moleculares RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*) (Baral; Bosland, 2004), LTR-retrotransposon (Tam et al., 2009), características físico-químicas de frutos (Jarret et al., 2007), além de descritores morfoagronômicos (Sudré et al., 2005). A caracterização de acessos de *C. frutescens*, utilizando marcadores moleculares e características morfológicas, permitem a valoração, a conservação e o uso da espécie, com o intuito de identificar novas fontes potenciais de variabilidade genética, orientar e aumentar a eficiência dos programas de melhoramento (Carvalho, 2014). Nove acessos de *C. chinense*, do Banco Ativo de Germoplasma do IAC, foram caracterizados e avaliados nas condições edafoclimáticas de Campinas-SP, tendo-se

observado alta variabilidade em pimenta de cheiro para características agrônômicas e conteúdo de capsaicina, resultado inédito para uma pimenta de cheiro brasileira (Domenico et al., 2012). O Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado apresenta vasta diversidade genética, com presença de ampla variabilidade para os acessos de *C. chinense* (Neitzke et al., 2014). Foram analisados citologicamente seis acessos de *C. chinense* pertencentes ao banco ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças; as diferenças observadas indicam que a viabilidade polínica é afetada pelo genótipo, mas também pode ser influenciada pelo estágio de maturação do grão de pólen e de fatores ambientais (Pozzobon et al., 2015). Na Embrapa Amazônia Oriental, vinte e três acessos de *Capsicum* foram caracterizados morfológicamente, demonstrando grande variabilidade de forma, cor, tamanho de frutos, aroma e sabor.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O mercado de pimenta hortícola é um segmento com grande potencial de crescimento econômico, tanto para consumo in natura quanto para processamento. A Embrapa Hortaliças prevê, em sua agenda futura de trabalhos com linhagens e bioprospecção de pimentas malagueta e de cheiro, testar esses materiais com o produtor e, portanto, fora da Embrapa Hortaliças (Macedo, 2015). No Pará o desafio está sendo selecionar pimenta de cheiro com características regionais desejáveis, ou seja, tamanho do fruto, cor, aroma e sabor para o paladar paraense.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, R.C. **Divergência genética entre acessos de *Capsicum chinense* jacq. coletados no sudoeste goiano.** Dissertação (Mestrado). 2011. 59p. Universidade Federal de Goiás, Jataí.
- BARAL, J.B.; BOSLAND, P.W. Unraveling the species dilemma in *Capsicum frutescens* and *C. chinense* (Solanaceae): a multiple evidence approach using morphology, molecular analysis, and sexual compatibility. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 129, 826-832, 2004.
- BIANCHETTI, L.B.; CARVALHO, S.I.C. Subsídios à coleta de germoplasma de espécies de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* (Solanaceae). In: WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. (Eds). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, DF, p. 355-385. 2005.
- BIZZO, H.R.; LOPES, D.; ANTONIASSI, R.; OLIVEIRA, D.R.; RIBEIRO, C.S.C. **Processo de obtenção de oleoresina de pimenta (*Capsicum* spp.).** Embrapa, Comunicado Técnico 75, ISSN 0103-5231, 2004.
- CARVALHO, S.I.C. **Estudos filogenéticos e de diversidade em *Capsicum* e sua aplicação na conservação e uso de recursos Genéticos das espécies *C. frutescens* e *C. chinense*.** Tese (Doutorado). 2014. 183p. Universidade de Brasília, Brasília.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A. **Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil.** Brasília: Embrapa Hortaliças. 2006, 23p.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, I.B.; BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças. 2003, 49p.
- DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, 30, 466-472, 2012.

DUTRA, F.L.A.; BRANCO, I.G.; MADRONA, G.S.; HAMINIUK, C.W.I. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, 4(2), 243-251, 2010.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Pimenta (Capsicum spp)**. Sistemas de Produção. 2007. Disponível em https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/importanciaeconomica.html. Acesso em dez. 2017.

FLORA DO BRASIL. **Capsicum in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB88046>>. Acesso em: 27 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Capsicum in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB88047>>. Acesso em: 03 Dez. 2017.

GURNANI, N.; GUPTA, M.; MEHTA, D.; MEHTA, B.K. Chemical composition, total phenolic and flavonoid contents, and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of crude extracts from red chilli seeds (*Capsicum frutescens* L.). **Journal of Taibah University for Science**, 10, 462-470, 2016.

HEBERT, P.R.; BARICE, E.J.; HENNEKENS, C.H. Treatment of Low Back Pain: The Potential Clinical and Public Health Benefits of Topical Herbal Remedies. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, 20, 219-220, 2014.

MACEDO, A. Pimentas Capsicum; uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças. **Hortaliças em Revista**, 18,6-9, 2015.

JARRET, R.L.; BALDWIN, E.; PERKINS, B.; BUSHWAY, R.; GUTHRIE, K. Diversity of fruit quality characteristics in *Capsicum frutescens*. **Hortscience**, 42, 16-19, 2007.

KAMAL, A.T.M.M.; CHOWDHURY, K.A.A.; CHY, M.H.C.; SHILL, L.K.; CHOWDHURY, S.M.M.H.; CHY, M.A.H.; HABIB, M.Z. Evaluation of anthelmintic activity of seeds of *Sesamum indicum* L. and fruits of *Capsicum frutescens* L. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, 3, 256-259, 2015.

KOFFI-NEVRY, R.; KOUASSI, K.C.; NANGA, Z.Y.; KOUSSÉMON, M.; LOUKOU, G.Y. Antibacterial activity of two bell pepper extracts: *Capsicum annum* L. and *Capsicum frutescens*. **International Journal of Food Properties**, 15, 961-971, 2012.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil – nativas e exóticas**. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora. 544 p., 2008.

MENICHINI, F.; TUNDIS, R.; BONESI, M.; LOIZZO, M.R.; CONFORTI, F.; STATI, G.; CINDIO B.; HOUGHTON, P.J.; MENICHINI, F. The influence of fruit ripening on the phytochemical content and biological activity of *Capsicum chinense* Jacq. cv Habanero. **Food Chemistry**, 114, 553-560, 2009.

MUSA, A.K.; ADEYEMI, A.A. Evaluation of Insecticidal Potential of *Capsicum chinense* Jacq. and *Aframomum melegueta* K. Schum. Against *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) in Groundnut. **Journal of Northeast Agricultural University**, 22, 16-22, 2015.

NASCIMENTO, P.L.A.; NASCIMENTO, T.C.E.S.; RAMOS, N.S.M.; SILVA, G.R.; GOMES, J.E.G.; FALCÃO, R.E.A.; MOREIRA, K.A.; PORTO, A.L.F.; SILVA, T.M.S. Quantification, antioxidant and antimicrobial activity of phenolics isolated from different Extracts of *Capsicum frutescens* (Pimenta Malagueta). **Molecules**, 19, 5434-5447, 2014.

- NEITZKE, R.S.; BARBIERI, R.L.; VASCONCELOS, C.S.; FISCHER, S.Z.; VILELLA, J.C.B.; CASTRO, C.M. **Caracterização Morfológica e Estimativa da Distância Genética de Acessos de Pimenta do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 178, ISSN 1678-2518, Setembro, 2014.
- PINO, J.; FUENTES, V.; BARRIOS, O. Volatile constituents of Cachucha peppers (*Capsicum chinense* Jacq.) grown in Cuba. **Food Chemistry**, 125, 860-864, 2011.
- PINO, J.; SAURI, E.; MARBOT, R. Changes in volatile compounds of Habanero chile pepper (*Capsicum chinense* Jack. cv. Habanero) at two ripening stages. **Food Chemistry**, 94 (3), 394-398, 2006.
- POZZOBON, M.T.; BIANCHETTI, L.B.; SANTOS, S.; CARVALHO, S.I.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; RIBEIRO, C.S.C. Comportamento meiótico em acessos de *Capsicum chinense* Jacq. do Banco de Germoplasma da Embrapa, Brasil. **Brazilian Journal of Biosciences**, 13, 96-100, 2015.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. ***Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília, Embrapa-Hortaliças, 103 p., 2000.
- RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A.; CARVALHO, S.I.C.; HENS, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília, Embrapa-Hortaliças, 200 p., 2008.
- ROMAN, A.L.C.; MING, L.C.; CARVALHO, I.; SABLAYROLLES, M.G.P. Medicinal use of malagueta chili pepper (*Capsicum frutescens* L.) in a floodplain community, Amazon River, Santarém, Pará, Brazil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, 6(3), 543-557, 2011.
- SCACHETI, L.F., MATOS, N.C., MALLAFATI, L., NAVARRO, F.F. Controle de qualidade e análise sensorial em voluntários de xampu esfoliante com extrato hidroalcoólico de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 32(3), 369-374, 2011.
- SILVA-FILHO, D.F. Domesticação e melhoramento de hortaliças amazônicas. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG. p. 461-486. 2009.
- SMITH, P.G.; HEISER, C.B. Taxonomy of *Capsicum chinense* Jacq. and the geographic distribution of the cultivated *Capsicum* species. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, 84, 413-420, 1957.
- SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A. T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, 23, 22-27, 2005.
- TAM, S.M.; LEFEBVRE, V.; PALLOIX, A.; SAGE-PALLOIX, A.M.; MHIRI, C.; GRANDBASTIEN, M.A. LTR-retrotransposons Tnt1 and T135 markers reveal genetic diversity and evolutionary relationships of domesticated peppers. **Theoretical and Applied Genetics**, 119, 973-989, 2009.
- TROPICOS. ***Capsicum frutescens* L.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 03 Dec 2017. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/29602638>.
- YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. **Economic Botany**, 59, 18-28, 2005.

Eryngium foetidum

Chicória

LÉA MARIA MEDEIROS CARREIRA¹, EDILSON FREITAS DA SILVA², THIARA LUANA MAMORÉ RODRIGUES³,
LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO⁴, MÁRCIA MORAES CASCAES⁵, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁶

FAMÍLIA: Apiaceae.

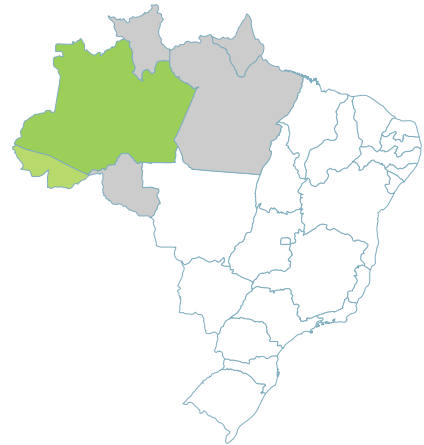
ESPÉCIE: *Eryngium foetidum* L.

SINONÍMIA: *Eryngium antihystericum* Rottb., *Eryngium foetidum* fo. *comosum* Urb., *Eryngium foetidum* fo. *nudum* H. Wolff, *Eryngium molleri* Gand. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Chicória, chicória-da-amazônia, chicória-de-caboclo, chicória-do-amazonas, chicória-do-pará, coentro, coentrão, coentro-da-índia, coentro-bravo, coentro-castelo, coentro-da-folha-larga, coentro-japonês (Kuebal; Tucker, 1988; Paul et al., 2011; Campos, 2014).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva de pequeno porte, acaule, anual e bianual, de rizoma subterrâneo, rasteiro, com feixes de raízes nos nós. Folhas de inserção espiralada formando rosetas (Figura 1), com limbo inteiro, sésseis ou com pecíolo invaginante. Flores andróginas diclamídeas, dialipétalas, dispostas em glomérulos densos, globosos a alongados (Figura 2). Cada grupoamento simples de glomérulos é envolvido na base por um involucelo de brácteas. Este involucelo é constituído por uma ou mais brácteas palmatissectas. Cálice com tubo adnato ao hipânquio, com bordo 5-denteado; pétalas 5 com ápice inflexo; estames 5 inseridos em um disco epígino; ovário ínfero, estiletos 2 dilatados na base. Fruto tipo esquizocarpo, constituído por dois aquênios planos na face de união; mesocarpo e endocarpo constituídos por várias camadas de células lignificadas conferindo certa dureza. Semente com testa fina, endosperma carnoso e embrião diminuto (Barroso, 1984).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada apenas para a região Norte (Acre, Amazonas) (Mapa 1). Possível ocorrência também nos estados do Amapá, Pará, Rondônia e Roraima (Flora do Brasil, 2017; Lucas; Cardozo, 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Licenciado em Biologia. Programa de Pós-Graduação Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – BIONORTE

³ Eng. Agrônoma. Universidade Federal Rural da Amazônia

⁴ Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁵ Bacharel em Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁶ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

HABITAT: No Brasil a espécie pode ser encontrada nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, nos tipos vegetacionais Área antrópica, Caatinga, Cerrado, Floresta ombrófila, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Cultivada como alimento em quintais urbanos e hortas (Morais et al., 2009), suas folhas podem ser adicionadas em curries, molhos, ensopados e sopas como tempero (Prasad et al., 2008). Na culinária regional é empregada especialmente como condimento em pratos à base de peixes e quelônios, pato no tucupi e tacacá (prato típico preparado com tucupi, goma de mandioca, jambu e camarão seco) (Cardoso; Silva-Filho, 1997). No Mercado do Ver-o-Peso, em Belém/PA, a chicória é comercializada juntamente com outras iguarias típicas, a exemplo do jambu (*Acmella oleracea*) e do tucupi (Figura 3).

No Brasil, a decocção da planta inteira é usada na medicina popular para facilitar o parto, porém, contraindicado na gravidez, já que pode provocar contrações uterinas (Rodrigues, 2007). Na América Tropical e Caribe, onde a espécie também é considerada nativa, é usada para tratar febres, resfriados e gripes (Duke, 2009). Comunidades tradicionais da América Central e Caribe utilizam várias preparações da planta contra dores de estômago (Kala,

FIGURA 1 - Plantas jovens de *Eryngium foetidum*



Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e inflorescências de *Eryngium foetidum**Eryngium foetidum*

Fonte: Rubens Teixeira de Queiroz

2005) e problemas reprodutivos da mulher, como infertilidade, complicações do parto, cólicas menstruais, dores pós-parto, infecções vaginais e como emenagoga (Lans, 2007; Coe, 2008). Outras patologias para as quais essa planta é utilizada incluem hipertensão, reumatismo, asma, distúrbios da visão, contra ingestão de venenos, doenças venéreas, diabetes, desmaios, antimaláricos, antiofídicos e também como vermífugos. Entretanto, apenas as propriedades anti-helmíntica, anticonvulsivante e anti-inflamatória dos extratos das folhas foram confirmadas (Paul et al., 2011).

Na região Amazônica, a cultura da chicória como hortaliça, também é de significativa importância econômica e social. Embora não exista dados econômicos oficiais, sabe-se que as quantidades comercializadas são consideráveis e movimentam um expressivo volume de recursos financeiros (Cardoso; Silva-Filho, 1997).

Com relação à comercialização do produto final, um estudo avaliou o tempo de prateleira da chicória armazenada em diferentes condições e mostrou que o acondicionamento das folhas frescas em embalagem simples (com atmosfera não modificada), reduziu a perda de massa e umidade no armazenamento, retardou tanto a degradação da clorofila quanto a perda de odor. Para as amostras embaladas e refrigeradas à 10°C, o armazenamento foi eficaz e estendeu a vida de prateleira da amostra para duas semanas, enquanto que o sistema de comércio tradicional (em temperatura ambiente) tolera apenas 4 dias. O armazenamento sob refrigeração pode aumentar a vida de prateleira e a qualidade desta hortaliça.

Entretanto, o amarelecimento das folhas é um fator limitante para o armazenamento da chicória embalada. As amostras de chicória mantidas sob refrigeração, mas sem embalagem, mostraram-se murchas e com coloração marrom/acinzentado logo após o armazenamento (Sankat; Maharaj, 1996).

PARTES USADAS: As folhas como condimento e a planta inteira como medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie vegeta bem mesmo em áreas perturbadas, desde que haja incidência de luz moderada. Desenvolve-se de forma aglomerada e seus frutos produzem quantidade abundante de sementes. A intensidade de luz influi na morfologia da planta. Em áreas sombreadas as folhas são grandes e eretas, enquanto que em plena luz as folhas são mais coriáceas e seu crescimento é em forma de roseta. É uma espécie muito frequente em regiões tropicais e subtropicais úmidas (Sánchez; Valverde, 2000).

A chicória pode ser encontrada nos mais diversos tipos de solos (Cardoso; Silva-Filho, 1997). Silva et al. (2016) confirmam que a espécie *E. foetidum* é uma planta de fácil cultivo, já que a espécie é adaptada a temperaturas elevadas e boa disponibilidade de água, não é exigente no aspecto de fertilidade e produz sementes durante todo o ano (Figura 4). Mamoré (2017) recomenda que a espécie seja cultivada em solos bem drenados e com boa disponibilidade de água, essas condições tornam o ambiente ótimo para que a espécie tenha melhor desempenho no rendimento botânico, principalmente, elevado desenvolvimento de folhas.

FIGURA 3 - Comercialização de chicória-do-pará no Mercado do Ver-o-Peso



Fonte: Eloisa Andrade

Gomes et al. (2013) avaliaram a produção, o efeito da poda do pendão floral e diferentes espaçamentos, no cultivo e rendimento de chicória da Amazônia. Os resultados mostraram que a maior produção de chicória foi obtida quando as plantas foram cultivadas no espaçamento de 25x25cm e submetidas à poda do pendão floral. Entretanto, a maior produtividade (maior quantidade de plantas com o menor uso de recursos) foi obtida em plantas cultivadas no espaçamento de 15x15cm e submetidos a poda do pendão floral.

A colheita inicia-se quando as folhas mais velhas atingem cerca de 12 a 15cm; são cortadas na base da touceira, deixando-se as folhas menores para continuar a brotação e prolongar o período de colheita. O intervalo entre as colheitas é de 15 dias, aproximadamente. Quando os cultivos são bem manejados, a produção pode atingir 1,4kg de folhas/m², num período de dois a três meses. Em escala comercial, colhe-se a planta inteira, quando se observa perda de vigor e conseqüentemente, a diminuição do número e qualidade das folhas produzidas (Cardoso; Silva-Filho, 1997).

Campos (2014) avaliou a produção de biomassa e compostos bioativos em folhas de *E. foetidum* em relação à maturidade das folhas, poda da inflorescência, luminosidade e fertilização nitrogenada. O autor verificou que as maiores concentrações de flavonoides, compostos fenólicos, clorofilas e carotenoides ocorreram durante as fases iniciais de crescimento, entre 60 e 90 dias após a germinação. As antocianinas concentraram-se com a maturidade das folhas, após 200 dias, a medida que declina a concentração de compostos bioativos e atividade antioxidante, elevando a atividade da peroxidase e polifenoloxidase. Outro estudo deste mesmo autor, comparou a produção de biomassa, óleo essencial, compostos fenólicos e nutrientes minerais nas folhas, em relação ao sombreamento e diferentes níveis de fertilização nitrogenada. Foram observadas diferenças significativas no crescimento das plantas e na concentração de óleo essencial, pigmentos, compostos fenólicos, nutrientes minerais e atividade antioxidante nos diferentes níveis de fertilização empregados. A máxima produção de biomassa foi obtida em ambiente sem sombreamento.

Entretanto, Campos (2014) recomenda o cultivo sombreado para a produção de folhas para o consumo in natura, uma vez que nestas condições é possível produzir folhas mais tenras e expandidas, com maior teor de pigmentos. As folhas produzidas a pleno sol são mais adequadas para o uso industrial, devido ao maior teor de óleo essencial e compostos fenólicos, além da maior produção de biomassa.

Mamoré (2017) relata o cultivo da espécie em diferentes condições de disponibilidade hídrica, simulando ambientes xéricos e alagados (Figura 5). Os estudos morfoanatômicos mostraram que a espécie é tolerante aos dois tipos de ambientes, evidenciando adaptações estruturais para cada um deles. A espécie mostrou-se distinta, morfológica e anatomicamente, quando submetidas à diferentes disponibilidades hídricas. Nas condições normais de cultivo (controle), a espécie apresentou melhor desenvolvimento em sua estrutura e bom número de folhas, entretanto, quando foi submetida à condição de déficit hídrico, observou-se maior desenvolvimento da raiz e, no ambiente alagado, observou-se o desenvolvimento da parte aérea, especificamente o pecíolo, como estratégia adaptativa de sobrevivência. Anatomicamente, a espécie apresentou células secretoras e formação de aerênquima, de origem lisígena, quando submetida ao ambiente alagado.

FIGURA 4 - Cultivo de chicória-do-pará nas condições de Belém, Pará



Fonte: Eloisa Andrade

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Sánchez e Valverde (2000) relatam que suas sementes são muito pequenas e apresentam alta porcentagem de germinação. A sementeira é preparada em solo leve, com semeio em fileiras bem espaçadas, e cobertas com uma camada fina de solo. A germinação pode ocorrer entre 7 a 90 dias. Quando as plântulas alcançam 10cm de altura, podem ser transplantadas para a lavoura e/ou canteiro, em espaçamento 15x15 ou 20x20cm.

Martin (2004) avaliou a propagação in vitro de *E. Foetidum*, pela germinação em meio Murashige e Skoog (MS), o que resultou em 100% de sobrevivência das plântulas, rápida aclimatização e bom crescimento nas condições de campo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A composição química do óleo essencial de chicória tem sido avaliada, observando-se que a composição pode variar em termos qualitativos e quantitativos, tanto em função do local de origem quanto do órgão da planta. Pino et al. (1997) avaliaram a composição química do óleo essencial das folhas secas de *E. foetidum* cultivadas em Cuba. Os constituintes majoritários identificados no óleo essencial foram: 2,4,5-trimetilbenzaldeído (20,53%), ácido hexadecanóico (12,05%), carotol (9,94%) e (E)-2-dodecenal (5,67%). A composição química do óleo essencial de *E. foetidum* cultivadas no Vietnã apresentou (E)-2-dodecenal (45,5%); ácido 2-dodecenóico (15,5%), ácido dodecanóico (8,6%) e (E)-2-tetradecenal (5,3%) (Leclercq et al., 1992). Já as folhas de chicória adquiridas no comércio local de Bangladesh forneceram um óleo essencial com os constituintes principais: (E)-2-dodecenal (37,4 %), ácido dodecanóico (10,7%), ácido *trans*-2-do-

decanóico (9,7%), (E)-2-tridecenal (6,7%), 2,4,5-trimetilbenzaldeído (5,1%) e tetradecanal (4,4%) (Chowdhury et al., 2007). Espécimes coletados em Mérida, Venezuela, apresentaram óleo essencial rico em 2,4,5-trimetil-benzaldeído (27,7%), (E)-2-dodecenal (27,5%), carotol (8,8%), 3-dodecenal (5,2%) γ -terpineno (3,8%) (Cardozo et al., 2004). Plantas coletadas em São Tomé e Príncipe (África) forneceram óleos essenciais ricos em aldeídos aromáticos e lineares: 2,3,6-trimetilbenzaldeído, (E)-2-dodecenal e (E)-2-tetradecenal. Também foram encontrados aldeídos saturados acíclicos (0,1-9,8%), assim como monoterpenos olefínicos e oxigenados (0,1-3,4%) e um pequeno percentual de sesquiterpenos (0,1-2,4%) e, como constituintes majoritários, 2,3,6-trimetilbenzaldeído, com 23,7% e (E)-2-dodecenal (37,5%) (Martins et al., 2003).

Wong et al. (1994) verificaram a composição química do óleo essencial obtido a partir das folhas e raízes de *E. foetidum* oriundas da Malásia e constataram que ambos óleos foram caracterizados pela ausência de sesquiterpenóides, baixos teores de hidrocarbonetos monoterpênicos (<1%) e elevados teores de aldeídos (>83%). Os componentes majoritários nas folhas foram: (E)-2-dodecenal (59,72%); 2,3,6-trimetilbenzaldeído (9,61%); dodecanal (6,70%); (E)-2-tridecenal (4,56%); 2-formil-1,1,5-trimetilciclohexa-2,4-dien-6-ol (3,49%); 2-formil-1,1,5-trimetilciclohexa-2,5-dien-4 (2,12%) e 2,3,4-trimetilbenzaldeído (1,75%). A composição química do óleo das raízes foi, qualitativamente, semelhante ao das folhas: 2,3,6-trimetilbenzaldeído (37,55%); 2-formil-1,1,5-trimetilciclohexa-2,4-dien-6-ol (19,82%); 2-formil-1,1,5-trimetilciclohexa-2,5-dien-4-ol (9,80%) e 2,3,4-trimetilbenzaldeído (5,42%).

Jaramillo et al. (2011) avaliou o perfil químico do óleo essencial de espécimes colombianos de *E. foetidum* e os resultados mostraram uma composição caracterizada por 2-dodecen-1-ol (43,96%), 5-dodeceno (30,15%), tetradecanal (5,28%), tetradecenal (5,41%), 3,4,5-trimetilfenol (3,08%) e 2,4,6-trimetilbenzaldeído (2,24%).

Extração do óleo essencial: Partes aéreas de *E. foetidum*, coletadas no sul do Vietnã, foram submetidas a hidrodestilação convencional (HDCH) e por micro-ondas (HDMW), a fim de avaliar a influência dos dois processos na composição e rendimento do óleo essencial. Também foram avaliados os efeitos da idade e dos órgãos da planta com relação ao teor de óleo e suas propriedades antibacterianas. Durante o estudo foi utilizado apenas material fresco e conforme os dados experimentais, o método HDCH levou 6h para alcançar seu



FIGURA 5 - Cultivo de chicória-do-pará em diferentes regimes de disponibilidade hídrica. A) Sem irrigação; B) Cultivo irrigado e C) Em ambiente alagado. Fonte: Thiara Rodrigues

rendimento máximo (0,053%), enquanto que HDMW forneceu, em apenas 27 minutos, rendimento igual a 0,061%. A produção de óleo essencial em diferentes partes da planta mostrou que as inflorescências de chicória apresentaram os maiores teores de óleo (0,073%), seguidas pelas folhas (0,065%), partes aéreas (0,053%) e raízes (0,020%). Foi verificado que o teor de óleo cresce linearmente com a idade da planta, alcançando o ponto máximo no terceiro mês, mostrando comportamento ligeiramente estável nos meses seguintes. Os constituintes químicos majoritários obtidos dos óleos das partes aéreas por HDCH e HDMW foram: (E)-2-dodecenal (57,79% e 67,08%), dodecanal (11,53% e 7,04%), 13-tetradecenal (8,99% e 9,03%) e ciclododecano (7,22% e 4,13%), respectivamente. A composição do óleo da raiz extraída por HDCH e HDMW apresentou, como componentes majoritários: 2,4,5-trimetilbenzaldeído (53,14% e 37,6%), faltarinol (8,06% e 3,44%), 13-tetradecenal (7,22% e 13,16%), (E)-2-dodecenal (7,14% e 11,62%) e dodecanal (3,03% e 1,97%), respectivamente.

Atividades biológicas: Os óleos essenciais de espécimes de *E. foetidum* originados da Colômbia, foram avaliados quanto à atividade antioxidante, e os percentuais de inibição, frente ao radical DPPH, foram equivalentes a 80,39% para o óleo essencial e 96,4% para o ácido ascórbico (substância referência) (Jaramillo et al., 2011). Foi avaliada a atividade antibacteriana do óleo essencial das partes aéreas da chicória frente às bactérias *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi* e *Shigella flexneri*, onde se constatou que o óleo obtido pelo método HDMW mostrou atividade antibacteriana superior àquele obtido por HDCH (Thi et al., 2008).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Esta espécie ainda não foi avaliada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) quanto à ameaça. Entretanto, e considerando que *E. foetidum* apresenta ampla distribuição por todos os estados do Brasil, espera-se a ocorrência de populações naturais na ampla rede de Unidades de Conservação federais e estaduais, o que contribui para a conservação in situ da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Um levantamento realizado por Paul et al., (2011) mostrou que a utilização primária da chicória é na alimentação e que seus usos na medicina tradicional são inúmeros, porém somente algumas propriedades foram estudadas, havendo carência de dados que envolvam ensaios clínicos em humanos. Ainda de acordo com os autores, a tecnologia necessária para a produção da planta em larga escala já está em uso em regiões onde a mesma é cultivada para a exportação, existindo um forte direcionamento para o estudo químico do seu óleo essencial. A união de todos esses aspectos torna a chicória uma forte candidata para estudos de prospecção de novos agentes farmacêuticos.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, G.M. **Sistemática das Angiospermas do Brasil**. Universidade Federal de Viçosa. v. 2, 1984.
- CAMPOS, R.A.S. **Produtividade, compostos bioativos e atividade antioxidante em *Eryngium foetidum* L.** 2014. Universidade do Estadual de São Paulo, São Paulo.
- CARDOSO, M.O.; SILVA-FILHO, D.F. **Chicória (*Eryngium foetidum* L.)**. In: CARDOSO, M. O. (Org.). Hortaliças não-convencionais da Amazônia. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 121-126.
- CARDOZO, E. et al. Composition of the Essential Oil from the Leaves of *Eryngium foetidum* L. from the Venezuelan Andes. **Journal of Essential Oil Research**, 16, 33-34. 2004.
- CHOWDHURY, J.U.; NANDI, N.C.; YUSUF, M. Chemical Constituents of Essential Oil of the Leaves of *Eryngium foetidum* from Bangladesh. **Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research**, 42, 347-352, 2007.
- COE, F.G. Rama midwifery in eastern Nicaragua. **Journal of Ethnopharmacology**, 117, 136-157, 2008.
- DUKE, J.A. **Duke's handbook of medicinal plants of Latin America**. Taylor and Francis, CRC Press: USA, 2009. p. 298-300.
- FLORA DO BRASIL. **Eryngium in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15529>>. Acesso em: 05 Dez. 2017.
- GOMES, R.F. et al. Produção de chicória da Amazônia cultivada sob densidades de cultivo e poda do pendão floral. **Revista Caatinga**, 26(3), 9-14, 2013.
- JARAMILLO, B.E.; DUARTE, E.; MARTELO, I. Volatile chemical composition of the essential oil from Colombian *Eryngium foetidum* L. and determination of its antioxidant activity. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, 140-150, 2011.
- KALA, C.P. Ethnomedicinal botany of the Apatani in the Eastern Himalayan region of India. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 1, 11-19, 2005.
- KUEBAL, K.R.; TUCKER, A.O. Vietnamese culinary herbs in the United States. **Economic Botany**, 42, 413-19, 1988.
- LANS, C. Ethnomedicines used in Trinidad and Tobago for reproductive problems. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.3, 1-12, 2007.
- LECLERCQ, P.A. et al. Composition of the essential oil of *Eryngium foetidum* L. from Vietnam. **Journal of Essential Oil Research**, 4, 423-424, 1992.
- LUCAS, D.B.; CARDOZO, A.L. 2020. **Eryngium in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15529>>. Acesso em: 27 mai. 2021

MAMORÉ, T.L.R.F. **Morfoanatomia de *Eryngium foetidum* L., Apiaceae (chicória-do-pará) cultivada em diferentes condições de disponibilidade hídrica.** (Monografia). 2017. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

MARTIN, K.P. In vitro propagation of the herbal spice *Eryngium foetidum* L. on sucrose-added and sucrose-free medium without growth regulators and CO₂ enrichment. **Scientia Horticulturae**, 102, 277-282. 2004.

MARTINS, A.P.; SALGUEIRO, L.R.; CUNHA, A.P. Essential oil composition of *Eryngium foetidum* from S. Tomé e Príncipe. **Journal of Essential Oil Research**, 93-95, 2003.

MORAIS, F.F.; MORAIS, R.F.; SILVA, C.J. Conhecimento ecológico tradicional sobre plantas cultivadas pelos pescadores da comunidade Estirão Comprido, Pantanal matogrossense, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas**, 4, 277-294, 2009.

PAUL, J.H.A.; SEAFORTH, C.E.; TIKASINGH, T. *Eryngium foetidum* L.: A review. **Fitoterapia**, 82, 302-308, 2011.

PINO, J.A.; ROSADO, A.; FUENTES, V. Composition of the oil of *Eryngium foetidum* L. from cuba. **Journal of Essential Oil Research**, 9, 467-468, 1997.

PRASAD, P. et al. Folklore medicinal plants of north Andaman Islands, India. **Fitoterapia**, 79, 458-464, 2008.

RODRIGUES, E. Plants of restricted use indicated by three cultures in Brazil (Cabocloriver dweller, Indian and Quilombola). **Journal of Ethnopharmacology**, 111, 295-302, 2007.

SÁNCHEZ, R.A.O.; VALVERDE, R. **Manual de cultivo y conservacion de plantas medicinales.** TRAMIL, Costa Rica, 2000.

SANKAT, C.; MAHARAJ, V. Shelf life of the green herb 'shado beni' (*Eryngium foetidum* L.) stored under refrigerated conditions. **Postharvest Biology and Technology**, 7, 109-118, 1996.

SILVA, V.A. et al. Levantamento do cultivo do coentrão (*Eryngium foetidum* L.) nas áreas produtoras de Cáceres-MT. **Revista Cultivando o Saber**, 9, 70-83, 2016.

THI, N.D.T.; ANH, T.H.; THACH, L.N. The Essential Oil Composition of *Eryngium foetidum* L. in South Vietnam Extracted by Hydrodistillation under Conventional Heating and Microwave Irradiation. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, 11(2), 154-161, 2008.

TROPICOS. ***Eryngium foetidum* L.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 06 Dec 2017. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/1700080>.

WONG, K.C. et al. Composition of the Leaf and Root Oils of *Eryngium foetidum* L. **Journal of Essential Oil Research**, 6, 369-374, 1994.

Lippia origanoides

Salva-do-marajó

ALCY FAVACHO RIBEIRO¹, SEBASTIÃO GOMES SILVA²; FABIANA PAIVA RIBEIRO³; SANDRA LAYSE FERREIRA SARRAZIN⁴, JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA⁵, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁶

FAMÍLIA: Verbenaceae.

ESPÉCIE: *Lippia origanoides* Kunth.

SINONÍMIA: *Lippia affinis* Schauer; *Lippia berteri* Spreng.; *Lippia candicans* Hayek; *Lippia elegans* Cham.; *Lippia elegans* var. *macrophylla* Moldenke; *Lippia elegans* var. *obtusifolia* Moldenke; *Lippia glandulosa* Schauer; *Lippia martiana* Schauer var. *martiana*; *Lippia matto-grossensis* Moldenke; *Lippia microphylla* Cham.; *Lippia obscura* Briq.; *Lippia origanoides* var. *sampaionis* Herter; *Lippia pendula* Rusby; *Lippia polycephala* Briq.; *Lippia polycephala* var. *aemilii* Briq.; *Lippia rigida* Schauer; *Lippia rubiginosa* Schauer; *Lippia salviaefolia* Cham.; *Lippia schomburgkiana* Schauer; *Lippia sidoides* Cham.; *Lippia velutina* Schauer.

NOMES POPULARES: Alecrim-de-angola, alecrim-pimenta, estrepa-cavalo, orégano-do-méxico, orégano-da-montanha, orégano-do-monte, salva-do-marajó, vereda (Oliveira et al., 2007; Vicuña et al., 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto medindo entre 0,8-3,0 metros de altura (Figura 1), caules, em geral densamente estrigoso, raramente hispido ou ligeiramente estrigoso, entrenós (1-)2-9cm de comprimento. Folhas geralmente opostas, às vezes trifoliadas; pecíolos com 0,1-2,4cm de comprimento, folhas raramente sésseis, pubescência estrigosa raramente hispida; lâminas 0,5-6,1x0,3-3,5cm, elípticas ou ovadas, cuneadas na base ou raramente arredondadas, ápice agudo raramente obtuso, margem crenada, venação pinada acrodroma raramente perfeito, superfície adaxial estrigosa e superfície abaxial sericea. Inflorescências frondosas, (dois) 3-6 florescências por axila (Figura 2), pedúnculos 0,2-2,6cm de comprimento, estrigosos, raramente hispidos, inflorescência (0,3-)0,4-1,2(-1,5)cm de comprimento, brácteas 0,2-0,5cm de comprimento; ápice curvo ou reto; brácteas apicais livres; superfície abaxial ligeiramente estrigosa apenas na base e sobre a veia central, raramente superfície pubescente, superfície adaxial estrigosa. Cálice 0,1-0,2cm de comprimento, superfície externa estrigosa. Corola 0,2-0,6cm de comprimento, superfície externa ligeiramente estrigosa. Sementes 0,1-0,2cm de comprimento (Vieira et al., 2016).

¹ Químico. Universidade Federal do Pará

² Ciências naturais/Química, Secretaria da Educação do Estado do Pará

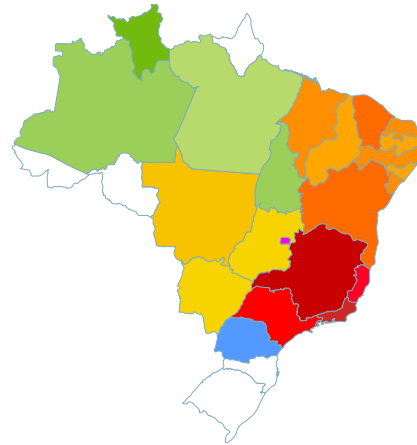
³ Biomédica. Universidade Federal do Pará

⁴ Bióloga. Universidade Federal do Pará

⁵ Engenheiro Químico. Universidade Federal do Pará

⁶ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência em alguns países da América Central (México, Guatemala e Cuba) e na América do Sul (Guiana, Venezuela, Brasil, Chile e Colômbia) (Suárez et al., 2008; Vicuña et al., 2010; Betancur-Galvis et al., 2011; Ribeiro et al., 2014). Na Colômbia, registros de herbário sugerem que a espécie ocorre na região Andina de Santander, na região nordeste (especificamente em Chicamocha); na costa Atlântica, ao norte, e nos vales inter-Andinos, ao sul da Colômbia (Suárez et al., 2008). No Brasil, conforme Mapa 1, *L. organoides* tem ocorrências confirmadas nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Flora do Brasil, 2018; Salimena; Cardoso, 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: *Lippia organoides* é geralmente encontrada em ambientes secos, onde os solos são superficiais, pedregosos e pobres em matéria orgânica (Albesiano et al., 2003). No Brasil, a espécie tem registros de ocorrência nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nas vegetações de caatinga (stricto sensu), campos rupestres, carrasco, cerrado (lato sensu), floresta ciliar ou galeria, floresta de terra firme, floresta ombrófila e savana amazônica (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso culinário condimentar, aromática e medicinal. No México, *L. organoides* é chamada de orégano e a farmacopeia mexicana a reconhece como substituta de *Origanum vulgare* L. (Oliveira et al., 2007), devido à semelhança de sabores. Em algumas regiões do Brasil a espécie pode ser encontrada em mercados e ervanários (Vieira et al., 2016). As infusões das folhas e flores de *L. organoides* são utilizadas na medicina tradicional para o tratamento de dor de estômago, cólicas de bebê, diarreia, azia, náusea, doenças respiratórias, problemas relacionados ao sistema reprodutor feminino (infecções uterinas, corrimento vaginal e cólicas menstruais), febre e como antiséptico da boca, garganta e feridas (Oliveira et al., 2004; 2007; 2014).

O extrato etanólico das folhas de *L. organoides* demonstrou ação acaricida sobre *Tetranychus cinnabarinus* (Sivira et al., 2011). O óleo essencial das folhas possui atividade repelente contra *Tribolium castaneum* e *Sitophilus zeamais* (Olivero-Verbel et al., 2009; Nerio et al., 2009; Caballero-Gallardo et al., 2012). Adicionalmente, a espécie apresenta efeito inibitório frente à *Tripanossoma cruzi* e *Leishmania chagasi* (Escobar et al., 2010; Borges et al., 2012); efeito antiviral sobre os vírus da dengue e febre amarela (Menezes et al., 2009); moderado efeito inibitório sobre *Mycobacterium tuberculosis* (Bueno-Sánchez et al., 2009), atividade antígeno-tóxica contra danos ao DNA induzidos por bleomicina (Vicuña et al., 2010); forte atividade antioxidante (Acevedo et al., 2007) e potencial antimicrobiano contra diferentes bactérias e fungos patogênicos (Oliveira et al., 2007; Betancur-Galvis et al., 2011; Tangarife-Castaño et al., 2011; Correa-Royero et al., 2012; Pinto et al., 2013;



FIGURA 1 - Planta de *Lippia origanoides* em floração. Fonte: Julcélia Camillo

Barreto et al., 2014; Sarrazin et al., 2015). O óleo essencial de *L. origanoides* também apresentou atividade in vivo contra *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Bifidobacterium breve* e *Lactobacillus acidophilus* (Betancourt et al., 2012). Na aquicultura, o óleo essencial e seu constituinte majoritário isolado (carvacrol), foram eficazes contra as bactérias *Escherichia sp.*, *Salmonella sp.*, *Edwardsiella sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.* e *Klebsiella sp.*, isoladas em intestino de *Oreochromis niloticus* (tilápia do nilo) (Soares; Tavares-Dias, 2013). Outros estudos comprovam o efeito antiparasitário do óleo essencial de *L. origanoides* sobre *Anacanthorus spathulatus*, *Notozothecium janauachensis* e *Mymarothecium boegeri*, organismos que parasitam as brânquias da espécie *Colossoma macropomum* (tambaqui). No entanto, as doses eficazes também promoveram efeito anestésico sobre o hospedeiro (Soares et al., 2017).

Fitoquímica: Em relação aos constituintes químicos do óleo essencial da espécie *L. origanoides* são relatados na literatura diferentes composições, que os classificam como quimiotipo A (espécimes coletados na Colômbia), formado por *p*-cimeno, (*E*)-cariofileno, α e β -felandreno, limoneno, α -humuleno e 1,8-cineol (Stashenko et al., 2010). O quimiotipo B é composto por carvacrol, *p*-cimeno, γ -terpineno e timol, estabelecido a partir de análise em espécimes coletados no Piauí (Santos et al., 2004), Pará (Oliveira et al., 2007; Sarrazin et al., 2015), além de quatro regiões colombianas. O quimiotipo C possui timol como componente principal, seguido por *p*-cimeno, carvacrol e γ -terpineno e foi estabelecido com base na análise de exemplares coletados na Colômbia (Stashenko et al., 2010) e Venezuela (Rojas et al., 2006). O quimiotipo D apresentou como componentes principais o 1,8-cineol e α -terpineol e foi identificado em plantas oriundas de Anapurus, Maranhão (Silva et al., 2009). O quimiotipo E foi recentemente descrito por Ribeiro et al. (2014), com base em espécimes selvagens coletadas na Floresta Nacional de Carajás, em Parauapebas, Pará, cujo óleo essencial apresentou elevada quantidade de (*E*)-cinamato de metila e (*E*) nerolidol. Maia et al. (2003) ao analisarem plantas de diferentes localidades e tipos de solo na Amazônia, relataram a ocorrência de plantas que apresentaram óleos essenciais com perfis cromatográficos distintos, algumas com quimiotipo Timol e outras com quimiotipo 1,8-cineol.

PARTES USADAS: Folhas, ramos, flores para uso condimentar, medicinal e aromático.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Souza et al. (2007) avaliaram a influência do sombreamento na produção de fitomassa e óleo essencial de *L. origanoides*. Os resultados indicaram que o crescimento da espécie e a produção de óleo essencial são favorecidos sob luz plena, embora as plantas suportem sombreamento parcial sem comprometimento da produção de fitomassa.

Teles et al. (2014a) realizaram estudos sobre os efeitos do processo de fertilização orgânica e mineral na produção de biomassa, teor de óleo essencial, composição química e atividade bioativa do óleo essencial de *L. origanoides*. Os resultados mostraram que a adubação, tanto orgânica quanto mineral, não afetaram a biomassa ou o teor de óleo essencial. Porém, variações foram observadas na composição química e potencial bioativo, sendo o potencial bioativo favorecido pela adubação orgânica. Estudos adicionais comprovam ainda que a composição química do óleo essencial de *L. origanoides* pode apresentar variação considerável conforme o estágio de crescimento da planta, sendo que plantas jovens apresentam vantagens bioativas em relação aos demais estágios de crescimento (Teles et al., 2014b).

Segundo Ospina et al. (2015), a utilização do nitrogênio no processo de adubação influencia o desempenho e a produção do óleo essencial de *L. origanoides*, enquanto que a disponibilidade de magnésio tem influência sobre o percentual de monoterpenos presentes no óleo, de modo que a sua disponibilidade no solo a longo prazo pode mudar sua composição para diferenciá-lo quimicamente.

Silva (2012) avaliando a influência de biorreguladores vegetais sobre o crescimento de plantas, produção e composição química do óleo essencial de *Lippia origanoides*, verificou que os biorreguladores vegetais estimularam o crescimento das plantas em períodos prolongados. A aplicação de ácido jasmônico e Stimulate® resultou em uma elevação no teor de óleo essencial, cujos componentes majoritários foram carvacrol, γ -terpineno, *p*-cimeno, (E)-cariofileno, biciclogermacreno e timol.

Sugai (2016) avaliou o crescimento vegetativo e a composição química do óleo essencial de *L. origanoides* nas condições do Tocantins e observou que a adubação com esterco bovino e NPK favoreceu o crescimento das plantas, diâmetro do caule, diâmetro de copa, área foliar e massa seca total. A adubação com 60kg/ha de nitrogênio, equivalente a 4,6t/ha de esterco bovino, apresentou maior crescimento absoluto das plantas de *L. origanoides* após 150 dias de cultivo. Maior produção de óleo essencial e acúmulo de fósforo e zinco nas folhas foi obtido na dose de 120kg/ha de nitrogênio, equivalente a 9,2t/ha de esterco bovino. A adubação com NPK favoreceu o acúmulo de manganês nas folhas, já a adubação nitrogenada simples diminuiu os teores de cálcio e potássio na planta. A análise da composição química

FIGURA 2 - Inflorescências e flores de *Lippia origanoides*



Fonte: Julcía Camillo

mica do óleo essencial revelou a presença de 54 compostos, sendo majoritários o carvacrol, α -humuleno, acetato geraniol geraniol, bicyclo, hexane-6-methanol, 2-hydroxy-1,4,4-trimethyl-, óxido de humuleno, timol, acetato farnesil 3, eucaliptol e p-cimeno. As menores doses de adubação química e orgânica ou sem adubação proporcionaram as maiores concentrações de carvacrol e α -humuleno, enquanto que a adubação com NPK favoreceu a concentração de acetato geraniol geraniol.

PROPAGAÇÃO: Por sementes ou estaquia de ramos. Silva (2012) afirma que a estaquia é um método adequado para propagação desta espécie. A imersão de estacas apicais durante 24 horas em solução de AIB (Ácido indolbutírico) na concentração de 278 mg/l, seguida por cultivo durante 45 dias em substrato composto por vermiculita expandida e Biomix® promove bom desenvolvimento das mudas.

Vieira et al. (2016) relatam que estacas apicais e basais, com aproximadamente 10 a 20cm de comprimento e dois a três pares de folhas, podem ser utilizadas na propagação de *L. origanoides*. As mudas podem ser produzidas em bandejas, saquinhos de polietileno, tubetes, copinhos plásticos ou de jornal e garrafas PET, utilizando vários tipos de substratos (areia lavada, terra preta, terra argilosa e substrato comercial) ou substrato misto composto de solo, areia, esterco curtido na proporção de 3:2:1, respectivamente. O plantio das mudas no campo deve ser realizado em espaçamento 1,5x1,0m ou 1,0x1,0m, dependendo da arquitetura da planta (formato e altura da copa), sistema de produção e região de cultivo. As mudas podem ser plantadas em sulcos ou covas com 30x30x30cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente, adubadas com dois a três litros de esterco de curral curtido ou composto orgânico.

Ribeiro et al. (2014) realizou experimentos de propagação vegetativa de *L. origanoides* utilizando plantas provenientes da Floresta Nacional (FLONA) do Carajás, Parauapebas, Pará. Os espécimes foram propagados por estaquia e estabelecidos no Campus de Gurupi, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), onde foi instalado um jardim clonal. Observou-se que a adaptação das plantas foi satisfatória, com elevado índice de pegamento de plantas.

Sugai (2016) avaliou a propagação de *L. origanoides* em diferentes substratos nas condições do Tocantins. Os resultados mostraram que a adição de areia ao substrato para a produção de mudas por estacas com um par de folhas, favorece 100% o enraizamento, aumenta o número de brotos e de folhas, peso seco de brotos e de raízes e massa seca total. A areia é o melhor substrato para o enraizamento das estacas e formação de mudas da espécie, quando comparado com o substrato comercial. Utilizando substrato areia, não é necessário o uso de hormônio sintético para o enraizamento, uma vez que este ocorre de forma natural e é favorecido em areia, quando comparado ao uso de substrato comercial.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Assim como ocorre com alguns óleos essenciais, o óleo de *L. origanoides* pode sofrer variações, quantitativas e qualitativas, em decorrência do método de extração, órgão da planta utilizado, fatores climáticos, propriedades físico-químicas do solo, idade e ciclo vegetativo da planta. Estudos circadiano e sazonal, realizado com espécimes coletados na Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, Pará, comprovaram variações significativas sobre o rendimento e composição química do óleo essencial de *L. origanoides* (Ribeiro et al., 2014), sendo estas variações atribuídas à fatores climáticos. Por outro lado, o óleo essencial obtido de espécimes coletados em Santarém,

Pará, não apresentou variações significativas sobre o rendimento e composição química do óleo, o que conseqüentemente manteve seu potencial bioativo constante entre as amostras obtidas de coletas no período de um ano (Sarrazin et al., 2015).

A espécie é uma das plantas medicinais que consta na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS), inclusive com monografia elaborada para divulgação de informações na área de saúde (Brasil, 2009). A espécie já era considerada importante na primeira lista de plantas medicinais elaborada pela Central de Medicamentos (CEME), para o Programa de Pesquisas em Plantas Medicinais (PPPM), do Ministério da Saúde (CEME, 1995).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, considerando-se a ampla distribuição da espécie em sua área de ocorrência natural, é esperada também a ocorrência de populações em Unidades de Conservação estabelecidas em sua ampla área de distribuição geográfica. Mesmo assim, é importante avaliar as condições de ameaça ao logo de sua área de distribuição, haja vista que algumas populações naturais podem estar em risco devido à destruição do habitat natural, comprometendo a variabilidade genética existente na espécie.

Segundo Suárez et al., (2003), apesar de *L. origanoides* não ser considerada uma espécie em perigo de extinção, tem sido observado que algumas atividades antrópicas, tais como desmatamento ilegal, incêndios florestais e cultivo transitório, desempenham papel importante na distribuição natural desta espécie. Na Costa Atlântica da Colômbia, por exemplo, as recentes atividades de urbanização em torno da cidade de Santa Marta reduziram e fragmentaram a distribuição da espécie na região.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Embora *L. origanoides* seja considerada uma planta condimentar e aromática bastante promissora para diferentes setores da indústria, pouco se sabe sobre seu sistema de reprodução e dispersão; fatores com influência direta nos níveis de diversidade e distribuição espacial de genótipos dentro de populações naturais (Suárez et al., 2008). Desta forma, recomenda-se o avanço nas pesquisas e a realização de estudos agrônômicos, visando o desenvolvimento de tecnologias que viabilizem a produção em escala comercial. Também é importante o avanço no melhoramento genético vegetal, de modo a disponibilizar material propagativo de qualidade e com estabilidade na produção de princípios ativos, de acordo com o que estabelece a legislação nacional para a produção de fitoterápicos e produtos de origem vegetal.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, A.M.; CASTAÑEDA, M.L.; BLANCO, K.M.; CARDENAS, C.Y.; REYES, J.A.; Kouznetsov, V.V.; Stashenko, E.E. Composición y capacidad antioxidante de especies aromáticas y medicinales con alto contenido de timol y carvacrol. **Scientia et Technica**, 33, 125-128, 2007.
- ALBESIANO, S., RANGEL, J.O.; CADENA, A. La vegetación del cañón del río Chicamocha (Santander, Colombia). **Caldasia**, 25, 73-99, 2003.
- BARRETO, H.M.; NUNES, A.S.F.; COELHO, K.M.R.N.; OSÓRIO, L.R.; SANTOS, B.H.C.; COUTINHO, H.D.M.; ABREU, A.P.L.; MEDEIROS, M.G.F.; CITÓ, A.M.G.L.; LOPES, J.A.D. Effect of *Lippia origanoides* H.B.K. essential oil in there sistance to aminoglycosides in methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. **European Journal of Integrative Medicine**, 6, 560-564. 2014.

BETANCUR-GALVIS, L.; ZAPATA, B.; BAENA, A.; BUENO, J.; RUÍZ-NOVA, C.A.; STASHENKO, E.E.; MESA-ARANGO, A.C. Antifungal, cytotoxic and chemical analyses of essential oils of *Lippia organoides* H.B.K grown in Colombia. **Salud UIS**, 43, 141-148, 2011.

BETANCOURT, L.V.; PHANDANAUVONG, R.; PATIÑO, C.; ARIZA-NETO, G.; AFANADOR-TÉLLEZ. Composition and bactericidal activity against beneficial and pathogenic bacteria of oregano essential oils from four chemotypes of *Origanum* and *Lippia* genus. **Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 59, 21-31, 2012.

BORGES, A.R.; AIRES, J.R.A.; HIGINO, T.M.M.; MEDEIROS, M.G.F.; CITÓ, A.M.G.L.; LOPES, J.A.D.; FIGUEIREDO, R.C.B.Q. Trypanocidal and cytotoxic activities of essential oils from medicinal plants of Northeast of Brazil. **Experimental Parasitology**, 132, 123-128, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS – RENISUS**. Disponível em <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/junho/06/renisus.pdf>. Acesso em Mar. 2018.

BUENO-SÁNCHEZ, J.G.; MARTÍNEZ-MORALES, J.R.; STASHENKO, E.E.; RIBÓN, W. Antitubercular activity of eleven aromatic and medicinal plants occurring in Colombia. **Biomédica**, 29, 51-60, 2009.

CABALLERO-GALLARDO, K.; OLIVERO-VERBEL, J.; STASHENKO, E.E. Repellency and toxicity of essential oils from *Cymbopogon martinii*, *Cymbopogon flexuosus* and *Lippia organoides* cultivated in Colombia against *Tribolium castaneum*. **Journal of Stored Products Research**, 50, 62-65, 2012.

CEME. **PPPM - Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais: 13 Anos**. Circulações restrita, Brasil, 1995.

CORREA-ROYERO, J.; DURÁN, C.; STASHENKO, E.; MESA-ARANGO, A. *In vitro* antifungal activity and cytotoxic effect of essential oils and extracts of medicinal and aromatic plants against *Candida krusei* and *Aspergillus fumigatus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20: 734-741, 2010.

ESCOBAR, P. et al. Chemical composition and antiprotozoal activities of Colombian *Lippia* spp essential oils and their major components. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 105, 184-190, 2010.

FLORA DO BRASIL. **Lippia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB21449>>. Acesso em: 12 Mar. 2018.

MAIA, J.G.S.; TAVEIRA, F.S.N.; ANDRADE, E.H.A.; SILVA, M.H.L.; ZOGHBI, M.G.B. Essential oils of *Lippia grandis* Schau. **Flavour and fragrance journal**, 18(5), 417-420, 2003.

MENEZES, R.; TORRES, F.A.; STASHENKO, E.; OCAZONEZ, R.E.; Aceites esenciales de plantas colombianas inactivan el virus del dengue y el virus de la fiebre amarilla. **Salud UIS**, 41, 236-243, 2009.

NERIO, L.S.; OLIVERO-VERBEL, J.; STASHENKO, E.E. Repellent activity of essential oils from seven aromatic plants grown in Colombia against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera). **Journal of Stored Products Research**, 45, 212-214, 2009.

OLIVEIRA, D.R.; LEITÃO, G.G.; FERNANDES, P.D.; LEITÃO, S.G. Ethnopharmacological studies of *Lippia origanoides*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 24, 206-214, 2014.

OLIVEIRA, D.R. et al. Chemical and antimicrobial analyses of essential oil of *Lippia origanoides* H.B.K. **Food Chemistry**, 101, 236-240, 2007.

OLIVEIRA, R.A.G.; LIMA, E.O.; VIEIRA, W.L.; FREIRE, K.R.L.; TRAJANO, V. N.; LIMA, I.O.; SOUZA E.L.; TOLEDO, M.S.; SILVA-FILHO, R.N. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 16, 77-82, 2004.

OLIVERO-VERBEL, J.; CABALLERO-GALLARDO, K.; JARAMILLO-COLORADO, B.; STASHENKO, E.E. Actividad repelente de los aceites esenciales de *Lippiaoriganoides*, *Citrussinensis* y *Cymbopogonnardus* cultivadas enColombia frente a *Triboliumcastaneum*, **Herbst. Salud UIS**, 41, 244-250, 2009.

OSPINA, J.D.; FLORES, J.C.M.; OROZCO, M.S.S. Influencia de lafertilizaciónenlaproducción y composición del aceite esencial de *Lippiaoriganoides* HBK (orégano criollo). **Rev Cubana Plant Med**, 20, 335-347-2015.

PINTO, C.P.; RODRIGUES, V.D.; PINTO, F.P.; PINTO, R.P.; UETANABARO, A.P.T.; PINHEIRO, C.S.R.; GADEA, S.F.M.; SILVA, T.R.S.; LUCHESE, A.M. Antimicrobialactivityof*Lippiaspecies* fromtheBraziliansemiaridregiontraditionallyused as antisepticandantiinfective agentes. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013, 1-5, 2013.

RIBEIRO, A. F.et al. Circadian and seasonal study of the cinnamate chemotype from *Lippia origanoides*Kunth. **Biochemical Systematics and Ecology**, 55, 249-259, 2014.

ROJAS, J.; MORALES, A.; PASCUALE, S.; MÁRQUEZ, A.; RONDON, R.; MATHÉ, I.; VERÉS, K. **Natural Product Communications**, 1: 205-207, 2006.

SALIMENA, F.R.G.; CARDOSO, P.H. 2020. **Lippia in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB21449>>. Acesso em: 27 mai. 2021

SANTOS F.J.B. et al. Composition and Biological Activity of Essential Oils from *Lippiaoriganoides* H.B.K. **Journal of Essential Oil Research**, 16, 504-506, 2004.

SARRAZIN, S.L.F.; SILVA, L.A.; ASSUNÇÃO, A.P.F.; OLIVEIRA, R.B.; CALAO, V.Y.P; SILVA, R.; STASHENKO, E.E; MAIA, J.G.S; MOURÃO, R.H.V. Antimicrobial and seasonal evaluation of the carvacrol-chemotype oil from *Lippia origanoides* Kunth. **Molecules**, 20, 1860-871, 2015.

SILVA, G.C. **Biorreguladores vegetais, substratos e estaquia em Lippia origanoides Kunth (Verbenaceae)**. 2012. 96p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana.

SILVA, N.A. et. al. Essential oil composition and antioxidante capacity of *Lippiaschomburgkiana*. **Natural Product Communications**, 9, 1281-1286, 2009.

SIVIRA, A.; SANABRIA, M.E.; VALERA, N.; VÁSQUEZ, C. Toxicity of ethanolic extracts from *Lippia origanoides* and *Gliricidia sepium* to *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acari: Tetranychidae). **Neotropical Entomology**, 40, 375-379, 2011.

SOARES, B.V.; TAVARES-DIAS, M. Espécies de *Lippia*(Verbenaceae), seu potencial bioativo e importância na medicina veterinária e aquicultura. **Biota Amazônia**, 3 109-123, 2013.

SOARES, B.V.; CARDOSO, A.C.F.; CAMPOS, R.R.; GONÇALVES, B.B.; SANTOS, G.G.; CHAVES, F.C.M.; CHAGAS, E.C.; TAVARES-DIAS, M. Antiparasitic, physiological and histological effects of the essential oil of *Lippi aoriganoides* (Verbenaceae) in native fresh water fish *Collossoma macropomum*. **Aquaculture**, 469, 72-78, 2017.

SOUZA, M.D.; GOMES, P.A.; SOUZA JÚNIOR, I.T.; FONSECA, M.M.; SIQUEIRA, C.S.; FIGUEIREDO, L.D.; MARTINS, E.R. Influência do sombreamento na produção de fitomassa e óleo essencial em alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.). **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2), 108-110, 2007.

STASHENKO, E.E. et al. *Lippiaoriganoides*chemotype differentiation based on essential oil GC-MS and principal component analysis. **Journal of Separation Science**, 33, 93-103, 2010.

SUÁREZ, A.G.; CASTILLO, G.; CHAÓN, M.I. Genetic diversity and spatial genetic structure within a population of an aromatic shrub, *Lippiaoriganoides* (Verbenaceae), in the Chicamocha Canyon, northeastern Colombia. **Genet Res Camb**, 90, 455-465, 2008.

SUGAI, M.A.A. **Propagação, crescimento vegetativo e composição química do óleo essencial de *Lippia organoides* Kunth**. 2016. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Tocantins, Palmas.

TANGARIFE-CASTAÑO, V.; CORREA-ROYERO, J.; ZAPATA-LONDOÑO, B.; CAMILO-DURÁN; STASHENKO, E.; MESA-ARANGO, A.C. Anti-*Candida albicans* activity, cytotoxicity and interaction with antifungal drugs of essential oils and extracts from aromatic and medicinal plants. **Infectio**, 15, 160-167, 2011.

TELES, S.; PEREIRA, J.A.; OLIVEIRA, L.N.; MALHEIRO, R.; MACHADO, S.S.; LUCHESE, A.M.; SILVA, F. Organic and mineral fertilization influence on biomass and essential oil production, composition and antioxidant activity of *Lippia organoides* H.B.K. **Industrial Crops and Products**, 59, 169-176, 2014a.

TELES, S.; PEREIRA, J.A.; OLIVEIRA, L.N.; MALHEIRO, R.; LUCHESE, A.M.; SILVA, F.*Lippiaorganoides* H.B.K. essential oil production, composition, and antioxidant activity under organic and mineral fertilization: Effect of harvest moment. **Industrial Crops and Products**, 60, 217-225, 2014b.

VICUÑA, G.C.; STASHENKO, E.E.; FUENTES, J.L. Chemical composition of the *Lippiaorganoides*essential oils and their antigenotoxicity against bleomycin-induced DNA damage. **Fito-terapia**, 81, 342-349, 2010.

VIEIRA, R.F.; SALIMENA, F.R.G.; SILVA, D.B. *Lippia organoides* (Alecrim-pimenta). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (eds.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2016.

Mansoa standleyi

Cipó-de-alho

MÁRCIA MORAES CASCAES¹, JORGE OLIVEIRA², LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO³,
ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁴

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Mansoa standleyi* (Steud.) A.H.Gentry.

SINONÍMIA: *Pseudocalymma standleyi* Steud.; *Pachyptera standleyi* (Steud.) A.H.Gentry (Flora do Brasil, 2017).

NOME POPULAR: *Mansoa standleyi* é conhecida como cipó-de-alho por apresentar suas folhas e caule com forte odor de alho (*Allium sativum* L.) (Bastos et al., 2012).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Mansoa standleyi* caracteriza-se por apresentar cipó escandente, vigoroso, noduloso e anguloso (Figura 1); pecíolo glabro; pecíolulo intumescido próximo à inserção do pecíolo e na base da folha; folhas compostas, opostas, com dois folíolos, opostos e algumas vezes apresentando uma gavinha trifida entre os dois folíolos; lâmina foliar elíptica, membranácea, margem lisa, com a face superior verde-oliva-brilhante e pontuações escuras, levemente promímulas, nervuras impressas; face inferior verde opaca com as pontuações arredondadas e brilhantes, nervuras proeminentes; ápice agudo ou curto-acuminado, base cuneada ou raramente arredondada. Inflorescência em panícula axilar ou terminal, flores (Figura 2) com duas brácteas vermelho-violetas na base de cada flor; cálice cupular, 5-dentado, possuindo áreas com glândulas elevadas, vermelho-violáceas. Corola com base tubular e extremidades tubular-campanuladas, róseo-avermelhadas; estames didínamos, um único estaminódio; ovário linear-cilíndrico; óvulos organizados em duas séries; fruto cápsula oblonga com as extremidades arredondadas, sementes achatadas, bialadas (Figura 3) (Oliveira; Zoghbi, 2012).

Mansoa standleyi foi estudada por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi, da Universidade Federal do Pará e da Embrapa Amazônia Oriental em um projeto denominado "Biodisponibilidade e avaliação química dos componentes voláteis do cipó-de-alho". Até o início do projeto não havia muitas informações sobre a ocorrência de *M. standleyi* face as coleções depositadas nos herbários IAN e MG encontrarem-se identificadas como *M. alliacea* (Lam.) A.H.Gentry e possuírem somente flores ou estarem estéreis. Com a continuidade dos trabalhos de campo a equipe foi localizando amostras com frutos e constatou que todas as

¹ Bacharel em Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Licenciado em História. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

⁴ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

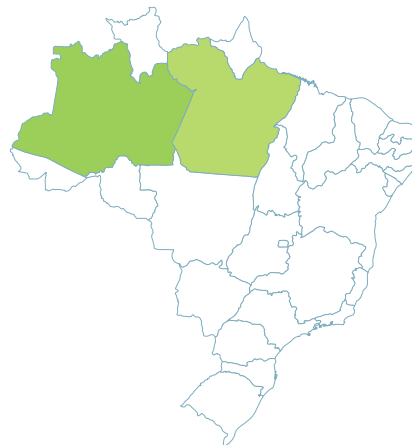
amostras férteis coletadas são de *M. standleyi*. O embasamento científico obtido com a bibliografia levantada e a colaboração da Dra. Lúcia Lhomann, da Universidade de São Paulo, revelou que se tratava de duas espécies distintas de *Mansoa* (*M. alliacea* e *M. standleyi*), cujas diferenças morfológicas são a forma da borda do cálice (lobulado ou denticulado) e do formato do fruto (legume ou capsular).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, com distribuição restrita à Região Norte, nos Estados do Amazonas e Pará (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).

HABITAT: *Mansoa standleyi* ocorre no domínio fitogeográfico da Amazônia e em vegetações do tipo Floresta de Terra Firme e Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2017). Populações naturais são observadas também em áreas antropizadas e abandonadas (taperas), onde chegam a ocupar grandes extensões e alturas, dependendo da quantidade de suporte arbóreo existente.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na culinária paraense a espécie é usada como condimento, em substituição ao alho, principalmente no tucupi, iguaria típica do Estado do Pará (Oliveira; Zoghbi, 2012). A composição química do óleo essencial de *M. standleyi* apresenta como constituintes majoritários os compostos organossulfurados dissulfeto de dialila e trissulfeto de dialila (Souza-Filho et al., 2009; Zoghbi et al., 2010). Outros compostos organossulfurados foram identificados nos óleos essenciais das folhas coletadas em diferentes Municípios do Pará, onde a composição química foi avaliada em função do local de coleta e das condições de secagem e extração. Os óleos essenciais foram caracterizados pela presença de sulfeto de dialila, dissulfeto de metil alila, dissulfeto de propil alila, dissulfeto de *cis*-dipropenila, dissulfeto de *trans*-dipropenila, trissulfeto de metil alila, trissulfeto de propil propenila, tetrassulfeto de dialila. Com base nestes resultados, é possível inferir que a distribuição de compostos organossulfurados nos óleos de cipó-de-alho apresenta variação qualitativa e quantitativa, que pode depender do local de coleta, do tipo de secagem e do tempo de hidrodestilação. O melhor rendimento foi verificado nas amostras secas à temperatura ambiente, por até 48 horas, seguido de hidrodestilação em 2 horas e 30 minutos (Zoghbi et al., 2012).

Guilhon et al. (2012a) relatam a influência dos tempos de secagem e diferentes tempos de extração na distribuição dos principais compostos organossulfurados presentes nos óleos essenciais e extratos hexânicos de *M. standleyi* e demonstraram que a composição química pode diferir em função do tipo e do tempo de secagem, da idade da folha e do local de desenvolvimento da planta, implicando em um planejamento prévio cuidadoso sobre o perfil químico desejado. Figueiredo et al. (2014) analisaram a concentração dos voláteis das folhas de *M. standleyi* obtidos por hidrodestilação e destilação e extração simultânea do material in natura e seco (sol e estufa), e obtiveram maior rendimento de óleo essencial no material in natura. A distribuição de compostos organossulfurados nos óleos e concentrados voláteis



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Planta de *Mansoa standleyi**Mansoa standleyi*

Fonte: Eloisa Andrade

apresentou variação quantitativa, com relação as técnicas de extração e secagem, sendo que o constituinte principal identificado foi dissulfeto de dialila (21,4 a 44,3%), independente das técnicas de extração e secagem.

Outro estudo avaliou a composição química dos óleos essenciais de outras partes da planta. O resultado evidenciou que a quantidade de dissulfeto de dialila foi contrabalançada pela quantidade de trissulfeto de dialila (Tabela 1) (Zoghbi et al., 2010). Dos extratos de

TABELA 1 - Constituintes químicos (%) identificados nos óleos essenciais de vários órgãos de *Mansoa standleyi*

Constituintes	Folha	Caule	Raiz	Gavinha	Semente	Polpa do fruto	Casca do fruto
Sulfeto de dialila	0,9	0,8	0,1	0,8	0,3	0,5	0,7
Dissulfeto de metil alila	0,7	0,4	1,1	0,4	0,6	0,3	0,7
1-octen-3-ol	3,5	0,1	4,0	0,4	-	-	-
Dissulfeto de dialil propil	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	-	-
Dissulfeto de dialil	60,2	60,2	51,1	55,9	78,1	70,2	59,7
Dissulfeto de cis-diprope- nil	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	-	-
Dissulfeto de trans-dipro- penil	0,3	-	0,1	0,3	-	-	-
3-vinil-1,2-diti-5-eno	0,3	0,1	0,1	1,2	0,2	0,4	-
Salicilato de metila	0,1	-	-	0,1	-	-	-
3-vinil-1,2-diti-4-eno	1,2	1,1	1,2	1,4	0,6	0,8	-
Trissulfeto de propenil propil	0,2	-	0,1	-	-	-	-
Trissulfeto de dialila	29,7	29,8	34,5	32,7	14,8	24,2	34,6
Tetrassulfeto de dialila	4,2	4,3	2,7	3,6	1,7	2,1	2,3

Fonte: Zoghbi et al (2009)

M. standleyi, foram obtidos os triterpenos ácidos ursólico e oleanólico, os esteroides estigmasterol e sitosterol, ácidos graxos, fitol e lignocerato de fitila (Trindade et al., 2008a, b; Silva, 2014). Guilhon et al. (2012b) demonstraram que a cera epicuticular das folhas de *M. standleyi* é constituída por *n*-alcanos, álcoois graxos, ésteres metílicos, ácidos graxos e os triterpenos ácidos ursólico e oleanólico.

Além do uso como condimento, é uma espécie com uso místico. O cultivo da espécie na entrada das residências é indicado para afastar "olho-gordo" e inveja. As folhas maceradas em água são usadas em banhos para livrar de influência de maus espíritos, mal olhado de bicho e aborrecimento de crianças. Dentre os usos citados na literatura para *M. standleyi*, no nordeste do Pará, 40% estão relacionados ao místico, 28% ao uso medicinal, 20% ao uso condimentar e 12% estão relacionados ao uso inseticida. Na medicina tradicional, a espécie é empregada em infusão com álcool ou cachaça para tratar dor de cabeça, dores reumáticas e para baixar febre. As folhas maceradas em água são usadas contra pediculose humana (piolho e lêndeas) e animal (piolho de galinha ou pechiringa) (Oliveira; Zoghbi, 2012). As folhas e raízes são maceradas a frio e, depois de curtidas, são borrifadas nas plantas, o que impede a aproximação de insetos patógenos (Bastos et al., 2012). No Estado do Pará *M. standleyi* é utilizada como planta ornamental (Zoghbi et al., 2009).

PARTES USADAS: Folhas e caule como condimento; folhas e raízes como inseticida e repelente; a planta inteira para uso medicinal, ritualístico e ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração de *M. standleyi* ocorre nos meses de setembro, outubro, novembro, janeiro, fevereiro e março e a frutificação nos meses de novembro e dezembro (Lopes; Jardim 2008), a localização dos frutos é dificultada pela grande massa foliar das plantas (Oliveira; Zoghbi, 2012). *Mansoa standleyi* se desenvolve, tanto em terra preta quanto em areia, mas em condições controladas de luz, sendo recomendado um mínimo de 50% de sombreamento (Morais, 2008). Lopes e Jardim (2008) avaliaram a fenologia e a biologia floral de *M. standleyi* e verificaram que as abelhas pertencentes aos gêneros *Bombus* e *Trigona* são consideradas os principais visitantes e duas espécies de formigas mostraram-se como agentes pilhadores.

PROPAGAÇÃO: Por estaquia de ramos. As plantas sob cultivo necessitam de podas regulares, pois desenvolvem biomassa foliar expressiva.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Mansoa standleyi* possui características semelhantes às do alho, a exemplo do aroma e sabor, e ainda substâncias químicas que apresentam propriedades anticancerígena, antilipídica, anti-histamínica e antitrombótica (Morais, 2008). A fim de validar cientificamente o uso de *M. standleyi* na medicina popular, estudos têm descrito atividades biológicas associadas aos extratos e óleos essenciais desta espécie. Os extratos hidroalcoólicos, quando aplicados em bubalinos para o controle de parasitas, apresentaram ação biocida e com baixa toxicidade (Hamoy et al., 2012). Souza-Filho et al. (2009) demonstrou que a espécie possui alto potencial bioherbicida sobre malícia (*Mimosa pudica*), efeito atribuído tanto pela atividade do óleo essencial quanto das substâncias fitol e lignocerato de fitila, isoladas das folhas de *M. standleyi*. Bastos et al. (2012) demonstraram que óleo essencial de *M. standleyi* possui atividade anti-inflamatória e analgésica, provavelmente, atribuída à diminuição de eventos característicos da inflamação, tais como migração de macrófagos e produção de altos níveis de nitrito. Santos et al.



FIGURA 2 - Floração de *Mansoa standleyi*. A) Botões florais; B) Flores. Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 3 - Frutos de *Mansoa standleyi*. A) Fruto imaturo; B) Frutos maduro seco



Fonte: Graça Zoghbi

(2012) avaliaram a atividade antifúngica e constataram que o óleo essencial apresentou significativo potencial leveduricida *in vitro* e que este potencial pode variar de intensidade em função do local de coleta das plantas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não há informações sobre o risco de extinção do cipó-de-alho e nem sobre a existência de plantios comerciais, uma vez que sua conservação depende dos cuidados das populações tradicionais, que a cultivam em substituição ao alho, visando sua utilização na culinária, como medicinal, inseticida, ornamental e, também, para uso místico. Ademais, não existem informações sobre a conservação *ex situ* desta espécie. Entretanto, considerando-se a sua distribuição geográfica na Amazônia, espera-se a ocorrência de populações naturais em Unidades de Conservação, estabelecidas na região, o que favorece significativamente a manutenção a longo prazo de *M. standleyi* na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Mansoa standleyi* possui excelentes perspectivas econômicas, pois além possui odor e composição química semelhantes às do alho, é possível que a espécie também apresente atividades farmacológicas semelhantes. Estas características a tornam uma planta promissora e com grande potencial de mercado que, no entanto, carece de estudos referentes à sua propagação, composição nutricional, atividades farmacológicas, além de amplas investigações para definir ainda possíveis novos usos.

REFERÊNCIAS

BASTOS, G.N.T.; OLIVEIRA, K.C.M.; HAMOY, M.; MACCHI, B.M.; NASCIMENTO, J.L.M., 2012. Óleo essencial de *Mansoa standleyi*: utilizações etnofarmacológicas. In: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 133-143.

FIGUEIREDO, P.L.B.; SILVA, V.M.P.; CARDOSO, J.L.V.; ANDRADE, E.H.A.; MAIA, J.G.S. Composição química dos voláteis das folhas de *Mansoa standleyi* (cipó-de-alho) em função das técnicas de secagem e extração. 54º Congresso Brasileiro de Química. **Anais**. 4767, Natal-RN, 2014.

FLORA DO BRASIL. **Mansoa in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB113536>>. Acesso em: 07 Mar. 2017.

GUILHON, G.M.S.P.; BITTERCOURT, R.M.; LIMA, G.S.L.; ZOGHBI, M.G.B. A influência do tipo de secagem na distribuição de compostos organossulfurados em cipó-de-alho. In: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 65-78. 2012a

GUILHON, G.M.S.P.; ZOGHBI, M.G.B.; SANTOS, L.S.; VILHENA, K.S.S.; SILVA, E.S. Composição química da cera epicuticular das folhas de cipó-de-alho. In: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 97-108. 2012b

HAMOY, M.; CARMO, B.G.; SILVA, M.N.; MAUÉS, L.A.L.; BASTOS, G.N.T.; OLIVEIRA, K.C.M.; MACCHI, B.M.; LOPEZ, M.E.C.; NASCIMENTO, J.L.M. Avaliação da atividade da acetilcolinesterase e peroxidação lipídica em búfalos (*Bubalus bubalis*) após a administração de extrato hidroalcoólico de *Mansoa standleyi*. In: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 109-120.

LOPES, I.L.M., JARDIM, M.A.G. Fenology, floral biology and germination seeds of aromatics plants: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) e *Mansoa standleyi* (Steud.) A. H. Gentry (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 89, 361-365, 2008.

MORAIS, M.L. Tradição e modernidade no uso de essências. Destaque Amazônia: **Informativo do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 35, 4, 2008.

OLIVEIRA, J.; ZOGHBI, M.G.B. Espécies de Bignoniaceae conhecidas por cipó-de-alho: ocorrência e usos de *Mansoa standleyi* (Steud.) A. H. Gentry no Nordeste Paraense. In: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 19-33.

SANTOS, A.S.; DEUS, R.J.A.; SOUZA, R.F.; ZOGHBI, M.G.B.; XAVIER, L.P.; SARQUIS, M.I.M. Atividade antifúngica do óleo essencial de *Mansoa standleyi* (Steud.) A. H. Gentry, do Acaraí, Pará. IN: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 157-165.

SILVA, E.S. **Estudo químico e efeito fitotóxico de *Mansoa difficilis* e *Mansoa standleyi* (Bignoniaceae)**. Dissertação (Mestrado). 2014. 143p. Universidade Federal do Pará, Belém.

SOUZA-FILHO, A.P.S.; GUILHON, G.M.S.P.; ZOGHBI, M.G.B.; CUNHA, R.L. Comparative analyses of the allelopathic potential of the hydroalcoholic extract and essential oil of "Cipó-d'alho" (Bignoniaceae) leaves. **Planta Daninha**, 27, 647-653, 2009.

TRINDADE, N.S.; ALMEIDA, E.S.; SOUZA, J.R.V.; SOUZA, R.F.; LOBATO, M.P., ARRUDA, A.C.; ARRUDA, M.S.P. fitol e lignocerato de fitila isolados das folhas de *Mansoa standleyi* (Bignoniaceae). 48º Congresso Brasileiro de Química. **Anais**. 226, Rio de Janeiro-RJ, 2008a.

TRINDADE, N.S.; ARRUDA, A.C.; ALMEIDA, E.S.; SOUZA, J.R.V.; LOBATO, M.P.; SOUZA, R.F.; ARRUDA, M.S.P. Triterpenos isolados das folhas de *Mansoa standleyi* (Bignoniaceae). 48º Congresso Brasileiro de Química. **Anais**. 222, Rio de Janeiro-RJ, 2008b.

ZOGHBI, M.G.B.; PEREIRA, R.A.; OLIVEIRA, J. Composição química dos óleos essenciais de cipó-de-alho em função do local de coleta e das condições de secagem e extração. In: SOUZA-FILHO, A.P.S.; NASCIMENTO, J.L. **Cipó-de-alho: aspectos botânicos, químicos e moléculas bioativas**. Brasília, DF, p. 79-96. 2012.

ZOGHBI, G.M.B.; PEREIRA, R.A.; LIMA, G.S.L.; GUILHON, G.M.S.P. Volatiles From *Mansoa standleyi* (Steud.) A. H. Gentry. **Journal of Essential Oil Research**, 22, 247-249, 2010.

ZOGHBI, M.G.B.; OLIVEIRA, J.; GUILHON, G.M.S.P. The genus *Mansoa* (Bignoniaceae): a source of organosulfur compounds. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 19, 795-804, 2009.

Espécies Prioritárias



Capítulo 5
Corantes



ESPÉCIES CORANTES NATIVAS DA REGIÃO NORTE

JULCÉIA CAMILLO¹

O uso dos corantes alimentícios industriais disseminou-se nas últimas décadas no mundo. Seu uso tem diversos objetivos, desde a melhora na aparência dos alimentos processados, até alterações no prazo de validade dos mesmos. Entretanto, muitos desses corantes sintéticos possuem potencial para causar efeitos adversos aos seres humanos. Estudos demonstraram, entre outras coisas, que alguns corantes artificiais podem induzir danos ao DNA, provocando mudanças no comportamento celular e afetando o metabolismo corporal, principalmente as funções enzimáticas, hepáticas e concentrações de proteínas plasmáticas (Anastácio et al., 2016). Estes dados têm influenciado uma nova geração de pessoas com acesso a informação e mais exigentes quando o assunto é a alimentação, obrigando, desta forma, a indústria alimentícia a diminuir o uso destas substâncias e a buscar fontes alternativas e corantes naturais.

Mas não é apenas a indústria alimentícia que buscam novas opções de corantes, esta mesma necessidade tem afetado também a indústria têxtil, devido aos elevados níveis de contaminação ambiental causados pelo uso excessivo de corantes sintéticos, suscitando discussões quanto a alguns processos e produtos da cadeia têxtil. Em razão dos elevados custos dos processos de tratamento de efluentes tóxicos gerados pelo uso de corantes têxteis, existe uma necessidade de buscar produtos com menores impactos sobre a saúde do homem e do meio ambiente. Esta situação faz com que os corantes naturais sejam considera-

dos como uma alternativa mais sustentável para o tingimento têxtil. Além disso, o interesse global por temas ligados à sustentabilidade e o repensar de processos e produtos industriais, permitiu o aumento das pesquisas e investimento na busca por corantes naturais na flora brasileira (Silva et al., 2017).

Especialmente no caso da indústria têxtil, acredita-se que o emprego de corantes naturais, associado ao movimento *slow fashion*, poderia ser uma boa forma de consolidação do uso desses corantes, valorizando a produção local e as plantas nativas. Além disso, essa visão propicia também o incentivo ao desenvolvimento de novos empreendedores, arranjos produtivos locais (APL) e cooperativas de economia solidária. O uso desses corantes no Brasil também pode ser atrelado à inovação, permitindo ao mercado nacional a oferta de produtos diferenciados, fortalecendo as marcas nacionais e conquistando novos nichos de mercado. A criação de uma cadeia de fornecimento também é muito importante para a consolidação do uso desses corantes, tendo como base o manejo sustentável de espécies nativas, o cultivo agroecológico e o reaproveitamento de resíduos agrícolas e industriais oriundos dos processos produtivos. Dessa forma, segundo Silva et al. (2017), devem ser priorizadas ações de pesquisas sobre espécies vegetais corantes, sua distribuição, cultivo ou fonte de obtenção, bem como o desenvolvimento de novos processos de tingimento.

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

Neste contexto, a diversidade de plantas da floresta amazônica torna esta região um dos lugares preferenciais na busca por novos corantes e pigmentos para a indústria, especialmente devido à concentração e heterogeneidade de espécies vegetais, as quais tem sido objeto de pesquisa ao longo dos últimos anos. As matérias-primas corantes podem ser extraídas de flores e inflorescências, nas mais variadas cores contidas na faixa viável do espectro, variando do vermelho até o violeta, passando pelo amarelo, o verde e suas nuances, além de folhas, frutos, raízes, cascas, sementes e caules.

Sementes de urucum e frutos de açaí, por exemplo, podem fornecer corantes naturais para uso, principalmente na indústria de alimentos. A bixina e a norbixina do urucum podem ser empregadas em produtos alimentícios gordurosos e não-gordurosos, a exemplo de margarinas, maioneses, queijos, sorvetes, refrigerantes, massas e outros produtos de panificação. A indústria cosmética e perfumaria também possui grande demanda por corantes naturais, que podem ser empregados na produção de hidratantes, maquiagens, além de fármacos, tintas para indústria têxtil e vernizes (Nazaré, 1996). Andrade et al. (2015) avaliaram o potencial do corante extraído do jenipapo e observaram características importantes que permitem nortear as aplicações deste corante em processos de recobrimento de produtos agrícolas na cor azul, no encapsulamento do corante por atomização, na elaboração de cosméticos ou na especificação de máquinas de fluxo para o transporte da suspensão.

O açaí (*Euterpe oleracea*), o jenipapo (*Genipa americana*) e o urucum (*Bixa orellana*) têm sido estudados e empregados na produção de corantes naturais para o tingimento de estamparia e tecidos. Uma das razões para elevar este uso econômico,

é que os corantes naturais são considerados menos agressivos ao meio ambiente e à saúde humana, além de possibilitarem o reaproveitamento de resíduos na fabricação de coprodutos de valor econômico (Rodrigues, 2012). Rodrigues e Araújo (2013) relatam que os corantes de plantas amazônicas apresentam grande potencial para uso, pois tingiram os tecidos com boa solidez às lavagens e à luz. Os corantes de jenipapo e do urucum são mais sensíveis à luz e são recomendados para seguimentos específicos do vestuário, a exemplo de roupas para bebês e lingerie, que não necessitam estar em contato tão prolongado com a luz.

Lima (2016) relata a experiência da Universidade Federal do Amazonas na produção, a partir da polpa do açaí, de um extrato hidrossolúvel ser rico em antocianinas, conhecidos pigmentos naturais presentes também em outras frutas. Embora os estudos ainda estejam em andamento, a extração desse pigmento a partir do açaí mostrou-se viável e o corante produzido apresentou estabilidade, preservando a cor, sendo considerado, portanto, uma opção corante com aplicação na pigmentação de alimentos e cosméticos.

De maneira geral, a tendência atualmente demonstrada pelo mercado internacional em restringir o uso de corantes artificiais, especialmente, nos alimentos aumentou o interesse das indústrias pelas matérias-primas naturais, fornecedoras de corantes naturais. Este fato se deve, além do aspecto de menor toxidez destes corantes, também às propriedades funcionais atribuídas a alguns desses pigmentos (Sousa; Faria, 2014). Entretanto, segundo Sousa e Faria (2014), a produção de corantes naturais ainda apresenta alguns problemas, decorrentes, principalmente da instabilidade à incidência direta da luz e oxigênio, do processamento (extração e secagem) e da falta de homogeneidade na cor do produto final.

Desta forma, é necessária a intensificação dos estudos com essas matérias-primas, a fim de desenvolver e aperfeiçoar as operações de processamento, visando minimizar a degradação dos corantes de interesse e, assim, obter produtos de qualidade e competitivos comercialmente. Outro aspecto crítico no aproveitamento destas espécies é identificar, dentre a enorme diversidade de plantas amazônicas com potencial para a produção de corantes, aquelas mais promissoras e que poderiam chegar ao mercado, como produtos diferenciados, ainda que em longo prazo.

Desta forma, a Iniciativa Plantas para o Futuro, que tem por objetivo a priorização de plantas nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial, selecionou, por meio da criação de um grupo

de trabalho na Região Norte, algumas espécies de plantas fornecedoras de corantes naturais e que podem ser manejadas ou cultivadas para a produção comercial de corantes naturais. Após uma vasta pesquisa na literatura científica e discussões com especialistas da área, foram elencadas oito espécies consideradas de importância econômica regional para a produção de corantes (Tabela 1) e, para as quais foram elaborados portfólios. Cada portfólio contém informações que permite a identificação botânica das plantas, distribuição geográfica e habitat, possibilidades de uso, além de uma série de informações agronômicas básicas visando o cultivo e o manejo sustentável, conforme pode ser conferido na sequência deste capítulo.

TABELA 1 - Espécies corantes consideradas prioritárias para a região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey.;	Arecaceae	Tucumã-açu
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Arecaceae	Tucumã
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Urucum
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Açaí
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Jenipapo
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Arecaceae	Buriti
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Melastomataceae	Açairana
<i>Vismia guianensis</i> (Aublet) Choisy	Hypericaceae	Lacre

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

- ANASTÁCIO, L.B.; OLIVEIRA, D.A.; DELMASCHIO, C.R.; ANTUNES, L.M.G.; CHEQUER, F.M.D. Corantes Alimentícios Amarantho, Eritrosina B e Tartrazina, e seus possíveis Efeitos Maléficos à Saúde Humana. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, 2(3), 16-30, 2015.
- ANDRADE, E.; MATSUNAGA, M.; COSTA, C.; FARIA, L.J.G. Análise reológica da solução aquosa de corante de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, 1(2), 5282-5289, 2015.
- LIMA, E. Pesquisa desenvolve corante natural a partir da polpa do açaí, no Amazonas. **Jornal A Crítica**, edição de 20/06/2016. Disponível em <https://www.acritica.com/channels/governo/news/pesquisa-desenvolve-corante-natural-a-partir-da-polpa-do-acai-no-amazonas>. Acesso em jan. 2018.
- NAZARÉ, R.F.R. **Potencialidade de plantas amazônicas produtoras de corantes naturais**. 1996. Embrapa Amazônia Oriental. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/403729/1/p18.pdf>. Acesso em Jan. 2018.
- RODRIGUES, J. Utilização de corantes naturais amazônicos e sustentáveis em substratos têxteis de moda. 2012. **Anais. VIII Colóquio de Moda – 5º Congresso Internacional**.
- RODRIGUES, J.; ARAÚJO, M.C. Corantes naturais amazônicos: um estudo para a aplicação em produtos têxteis de moda. **Diálogos & Ciência**, 34, 65-71, 2013.
- SILVA, P.M.S.; QUEIROZ, R.S.; ROSSI, T.; CAMPOS-ARAÚJO, M. Corante natural e produção local. **5º CONTEXMOD**, 1(5), 485-494, 2017.

Astrocaryum aculeatum e *A. vulgare*

Tucumã-açu e tucumã-do-pará

MAYARA GALVÃO MARTINS¹, BRENDA DE NAZARÉ DO CARMO BRITO¹, DANIELLE PRAIA LIMA²,
KEVIN ALBERT NORONHA MATOS¹, RENAN CAMPOS CHISTE³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Astrocaryum aculeatum* G.Mey.; *Astrocaryum vulgare* Mart.

NOMES POPULARES: *A. aculeatum* é mais conhecido como tucumã-do-amazonas e *A. vulgare* é chamado de tucumã-do-Pará. No Brasil ainda recebem as denominações de tucum-do-mato, tucumã-açu, tucumã-arara, tucumã-bravo, tucumã-da-terra-firme, tucumã-de-touceira, tucumã-de-várzea, tucumã-piranga, tucumã-piririca, tucumã-purupuru, tucumã-solitário ou tucumã-uaçu-rana. Em outros países são chamados de chonta, tucumo, panima (Bolívia); akuyuro palm, cuyuru-palm, tucumou, aoara, aquiro (Guiana); amaná, toikoeman, semau, waram (Suriname), cumare, yavaide (Venezuela), chambira, hericungo (Peru); chambira, coco, cumare (Colômbia) (Bora et al., 2001; Kahn, 2008).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Astrocaryum aculeatum* (Figura 1) apresenta crescimento monopodial e é monoica. Tronco ereto, com até 25m de altura e 30cm de diâmetro, espinhos dispostos em forma de anéis sob toda a sua extensão, que se adensam na parte superior. Folhas ascendentes e pinadas, atingindo de 4 a 5m de comprimento, contendo também espinhos na região basal. Inflorescências medindo entre 1-1,5m, sendo que as flores femininas ficam localizadas na parte basal dos ramos da espádice, e as flores masculinas, em maior quantidade, ocupam o restante de cada ramo. Os frutos são drupas subglobosas a elipsoides possuem: epicarpo liso, firme e de coloração verde-amarelada; mesocarpo firme, fibroso, oleaginoso e de coloração amarelo-alaranjado; e um endocarpo consistente, escuro e lenhoso, que contém, em seu interior, uma amêndoa (endosperma). As sementes são globulares, oblongas e raramente elipsoides, medem cerca de 4cm de diâmetro e pesam de 22 a 53g; o tegumento fino possui coloração pardo-castanha; o endosperma apresenta-se na forma sólida (parte externa, homogênea, consistente e branca) e líquida (parte interna e incolor) (Cavalcante, 1991; Lorenzi et al., 2004; Costa et al., 2005; Barcelar-Lima et al., 2006).

Astrocaryum vulgare (Figura 2) é reconhecida por ser, predominantemente, multicaule (forma touceira), de porte médio, alcançando de 10 a 15m de altura, com 15 a 20cm de diâmetro, com espinhos negros e flexíveis de concentração variável, dispostos em anéis que

¹ Eng.de Alimentos. Universidade Federal do Pará

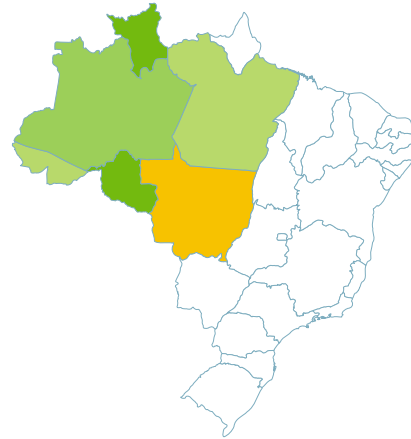
² Farmácia. Universidade Federal do Pará

³ Tecnólogo de Alimentos. Universidade Federal do Pará

vão desde a base do tronco até a coroa de folhas. Tem a capacidade de emitir até 18 perfilhinhos e produzir de 2 a 5 cachos e cerca de 50 quilos de frutos de cor amarelo-avermelhados. As folhas são compostas, pinadas e com inserção quase ereta, alcançando de 5 a 7m de comprimento, além de possuir espinhos também de tamanhos variáveis na ráquis, bainha foliar e nos bordos e nervura principal das pinas (Cavalcante, 1991; Villachica et al., 1996).

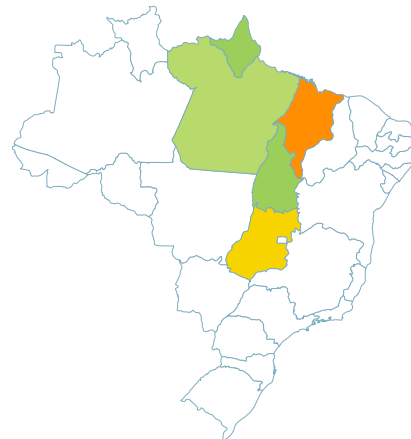
Algumas características botânicas do tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*) e do tucumã-do-Pará (*A. vulgare*) são apresentadas na Tabela 1, a partir da qual é possível estabelecer uma comparação entre essas duas espécies.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*) pode ser encontrado no Brasil, Venezuela, Bolívia, Guiana, Peru e Colômbia (Cavalcante, 1991; Costa et al., 2005; Barcelar-Lima et al., 2006). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1). Já o tucumã-do-Pará (*A. vulgare*) tem ocorrência registrada no Brasil, Peru, Venezuela, Guianas e no Suriname (Cavalcante, 1991; Cymerys, 2005). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 2).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Astrocaryum aculeatum*. Fonte:Flora do Brasil

HABITAT: Palmeiras comuns em áreas de formação florestal menos densas e em capoeiras, bem como em terrenos bem drenados, porém, com boa adaptação à solos extremamente secos e, até mesmo, os inundados ou encharcados (Revilla, 2001). Ambas espécies habitam os domínios fitogeográficos dos biomas Amazônia e Cerrado. *A. aculeatum* é encontrado nos tipos de vegetação Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial). *A. vulgare* ocorre em Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2017).



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Astrocaryum vulgare*. Fonte:-Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O tucumã tem grande importância ecológica, econômica e social para as diversas regiões onde ocorre, em função das múltiplas possibilidades de uso (Costa et al., 2005). Todas as partes dessa palmeira são aproveitadas, tanto na alimentação humana (suco, vinho, sorvetes, picolés, tortas, pães, doces, farinhas,) quanto animal (porco, gado, peixe, galinhas), além do uso medicinal, na produção de corante alimentício e artesanal e também no paisagismo (Ferreira, 2012).

O tucumã apresenta polpa rica em carotenoides, o que tem despertado o interesse de diversos setores industriais para o seu uso na extração de pigmentos naturais (Vasconcelos, 2010). Responsáveis pelas colorações do amarelo ao vermelho de flores, folhas, frutas e algumas raízes, os carotenoides compõem a classe de pigmentos naturais mais extensamente encontrados na natureza (Ambrósio et al., 2006). Este fruto contém cerca de 20 tipos di-

TABELA 1 - Principais diferenças botânicas entre *A. aculeatum* (tucumã-do-Amazonas) e *A. vulgare* (tucumã-do-Pará)

Características	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	<i>Astrocaryum vulgare</i>
Estipes	1	2 a 20
Diâmetro do estipe	15 a 33cm	15 a 20 cm
Cor da casca do fruto	Verde, amarelo	Alaranjado
Comprimento do fruto	4,5 a 6cm	3,5 a 4,5 cm
Diâmetro do fruto	3,5 a 4,5cm	2,5 a 3,5 cm
Cor da polpa	Alaranjada ou amarela	Alaranjada
Consistência da polpa	Compacta, firme	Pastosa-oleosa, pouco fibrosa

Fonte: Cymerys (2005)

ferentes de carotenoides, sendo majoritário o β -caroteno (47,36 μ g/g), representando 75% dos carotenoides totais e precursor da vitamina A (De Rosso; Mercadante, 2007). Além de suas propriedades corantes, os carotenoides estão relacionados a importantes funções e ações fisiológicas, como a atividade da provitamina A, a ação antioxidante (prevenção ou inibição da formação de espécies reativas oxidantes), e a prevenção de diversas doenças crônico-degenerativas (como câncer, inflamação, doença cardiovascular, catarata e degeneração macular relacionada à idade, entre outras) (Osganian et al., 2003; Sangrillo et al., 2015).

Ainda é pequena a frequência de aplicação de corantes naturais em produtos alimentícios. No entanto, a procura por alimentos mais naturais está levando as indústrias de aditivos e ingredientes a se voltarem cada vez mais em busca de novas matérias-primas que possam ser usadas como base para suas formulações (Guedes, 1996). As indústrias reconhecem o aumento na demanda por corantes naturais, assim como a necessidade de desenvolver novas linhas de pesquisas. Novas fontes de corantes estão surgindo, aumentando o número de opções para uso e aplicação em alimentos (Mascarenhas, 1998).

O tucumã também tem aplicação nas indústrias madeireira, biotecnológica, cosmética, nutracêutica, de bijoias e de produtos pró-vitamínicos. Adicionalmente, uma elevada atividade antioxidante e a presença de alguns compostos bioativos (rutina, ácido caféico, ácido clorogênico, carotenoides, catequina e quercetina) na polpa e casca de tucumã têm sido relatadas, o que tem destacado ainda mais esses frutos para uso, tanto como alimento quanto na produção de fármacos (Souza-Filho et al., 2013).

Os frutos são muito utilizados para a alimentação (Figura 3). O mesocarpo (polpa) é considerado uma fonte alimentícia altamente calórica, devido ao elevado conteúdo de lipídios (Ferreira et al., 2008). Além disso, é caracterizado pela sua excelente qualidade nutricional, não apenas por apresentar um bom perfil lipídico, mas também por conter em sua composição uma quantidade expressiva de carotenoides com atividade provitamina A. Também são relatados teores satisfatórios de fibras, compostos bioativos, ácido ascórbico, proteínas e vitaminas E, B1 e B2 (riboflavina) (Yuyuma et al., 2005, Ferreira et al., 2008).

Diferentes tipos de óleos podem ser extraídos tanto da polpa quanto da amêndoa do tucumã (Yuyama et al., 2008). Esses óleos possuem características sensoriais e nutritivas de alto valor para a indústria alimentícia, além de ser empregado também na produção de cosméticos. Em função das características físicas e químicas do óleo, bem como seu alto rendimento, as espécies têm sido estudadas também para a produção de biodiesel (Ferreira et al., 2008; Zannetti, 2009; Alexandre et al., 2015). A amêndoa do tucumã é fonte de um óleo, com características diferentes do óleo extraído da polpa, contendo ácidos graxos saturados (quase 90%) e de cadeias carbônicas médias e curtas (Pantoja, 2006), qualidades importantes para a produção do biodiesel (Alexandre et al., 2015). As características de viscosidade, ponto de fulgor e densidade do óleo de tucumã, também são importantes indicadores da viabilidade deste óleo para a produção de biodiesel (Lima et al., 2001). O óleo de tucumã também pode ser utilizado como matéria-prima de alto potencial para produção de bioquímicos (levoglucosano e guaiacol) (Barbosa et al., 2009; Alexandre et al., 2015).

Segundo Pesce (2009), a partir da polpa do tucumã é extraído um óleo de cor alaranjada, que pode ser destinado para uso culinário, com alto teor de ácidos graxos e consistência de vaselina em temperatura inferior a 27°C. O óleo da amêndoa possui coloração branca, baixa acidez e com ponto de fusão em 30°C, o que torna o refino muito simples e pouco dispendioso, valorizando ainda mais o produto. Na composição lipídica da polpa do tucumã predominam os ácidos graxos insaturados (74,4%), cujos majoritários são os ácidos palmítico, esteárico, oléico e linoléico. Já a composição do óleo da amêndoa apresenta 87,3% de ácidos graxos saturados e 12,6% de insaturados, onde predominam ácidos láurico, mirístico, palmítico, oléico e linoléico (Bora et al., 2001).



Outro uso importante é a exploração comercial do palmito, como alternativa para diminuir a pressão extrativista sobre espécies tradicionalmente usada para esse fim (*Euterpe edulis* e *Euterpe oleracea*) (Berbari et al., 2008). No meristema apical do tucumanzeiro é encontrado o palmito, que tem grande valor alimentício e potencial para a industrialização, no entanto, é de difícil extração em função da presença dos espinhos (Revilla, 2001). Para ampliar seu uso comercial para este fim, seria importante o desenvolvimento de novos estudos visando a sua domesticação e cultivo sustentável.

PARTES USADAS: As duas espécies apresentam múltiplos usos. Praticamente todas as partes do tucumanzeiro são aproveitadas para as mais diversas uti-

FIGURA 1 - Plantas de *Astrocaryum aculeatum*. Fonte: Julcécia Camillo

lidades: alimentação humana e animal, uso medicinal, produção de corante, além do uso para a produção de artesanato e no paisagismo. Ambas espécies (*Astrocaryum aculeatum* e *A. vulgare*) apresentam similaridades na utilização (Tabela 2).

TABELA 2 - Partes da planta de tucumanzeiro utilizada e respectivos usos

Parte da planta	Usos
Epicarpo (Casca)	Farinha para alimentação animal; extração de pigmentos e provitamina A
Mesocarpo (Polpa)	Alimentação humana (consumo in natura, vinho, sorvetes, cremes, picolé, compotas, doces, geleias, néctar, licor); alimentação animal; extração de pigmentos naturais, óleo comestível e provitamina A
Endocarpo	Confecção de objetos artesanais (anéis, pulseiras, colares)
Amêndoa	Extração de óleo para uso culinário, produção de biodiesel, fabricação de produtos cosméticos (hidratantes, protetores solares), fabricação de manteigas e sabões, uso medicinal e suplementação de provitamina A
Pecíolo	Construção de canoas e casas; confecção de rolhas, esteiras; extração e uso da fibra de alta resistência
Folha	Extração de fibras para uso no artesanato e na indústria; cobertura de ranchos, casas e canoas; confecção de cordas, redes de pesca, bolsas, cestos, leques, esteiras, vassouras, e outros itens de artesanatos
Espinho	Confecção de biojoias e como agulha para tecer varanda de redes para dormir
Estipe (Caule)	Construção de cercas, casas rústicas e pequenas pontes
Meristema	Obtenção do palmito
Planta inteira	Uso no paisagismo

Fonte: Dos autores

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Por se tratar de espécies de ocorrência espontânea em áreas de regeneração natural, a exploração do tucumã é basicamente extrativista. Esta prática na região Amazônica e a importância nutricional, social e econômica destas espécies para a região Norte, motivaram o desenvolvimento de pesquisas voltadas para o manejo de populações naturais e para o conhecimento dos aspectos agronômicos, visando o cultivo sustentável do tucumã (Lima et al., 2013).

Embora o tucumã seja aparentemente pouco exigente quanto à fertilidade do solo e não apresente problemas fitossanitários, o seu cultivo, na própria região Amazônica, é inexpressivo, o que pode estar relacionado com a dificuldade na produção de mudas de qualidade. Além disso, as sementes de tucumã apresentam um período relativamente grande de dormência, o que pode ocorrer em função da resistência do endocarpo que as envolve, que dificulta o contato com a água, restringe a difusão de oxigênio e/ou impõem resistência mecânica ao crescimento do embrião e à subsequente emergência da plântula (Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005; Gentil; Ferreira, 2005).

Em um estudo desenvolvido na Embrapa Amazônia Oriental (Belém/PA) verificou-se que, se bem manejada, a palmeira de tucumã floresce e frutifica durante quase todo o ano (Figura 4). O conjunto de características florais, aliado à abundância de pólen e ao forte odor de várias partes da inflorescência, atrai os visitantes florais, indicando que o tucumã tem como principal estratégia de polinização a cantarofilia, sendo *Terires minusculus* e *Mystrops* spp seus polinizadores efetivos (Oliveira et al., 2003). No caso específico de *A. vulgare*, essa espécie frutifica, inicialmente, entre 4 e 8 anos após a germinação, sempre no período chuvoso. Se bem manejada, essa palmeira pode frutificar o ano inteiro (Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005).

De uma maneira geral, os tucumãs são considerados palmeiras pioneiras e, em alguns casos, até invasoras de pastagens, sendo encontradas em capoeiras e florestas, se desenvolvendo bem em solos pobres de terra firme, savana, pastagens e roçado. Frequentemente, estão associadas a áreas degradadas e de vegetação secundária, por apresentar uma boa resistência ao fogo, o que ocorre em função da capacidade de rebrotar após as queimadas e regenera-se facilmente por perfilhar (Gentil; Ferreira, 2005; Cymerys, 2005; Yuyama et al., 2008). Raramente são encontrados plantios comerciais (Revilla, 2001), a ocorrência em fazendas, sítios e quintais está geralmente associada à dispersão natural e à dispersão involuntária feita pelo homem ou, ainda, à manutenção de plantas jovens e adultas, mesmo em áreas destinadas a pastagens (Gentil; Ferreira, 2005). No caso específico de *A. vulgare*, a densidade com que essas palmeiras são encontradas em uma determinada área ou região é bastante variável, em função da sua ocorrência na forma de manchas, o que não permite o estabelecimento de um padrão de ocorrência (Pesce, 2009).

As sementes do tucumã são aparentemente resistentes, no entanto, em condições ambientais naturais são frágeis e altamente susceptíveis a alterações que dificultam o seu armazenamento. Um estudo pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/MCT) buscou melhorar a conservação das sementes de tucumã, associando uma pequena redução no grau de umidade das sementes com a embalagem em recipiente semipermeável. Por serem de clima tropical úmido, as sementes de tucumã são sensíveis à desidratação, apresentando baixa tolerância ao dessecamento (Rebouças, 2003). Além das dificuldades relacionadas à conservação de sementes e à germinação, Cymerys (2005) relata a dificuldade em estudar a densidade populacional do tucumanzeiro, pois sua distribuição se dá na forma de "manchas" (várias plantas juntas), o que resulta na ausência dessas palmeiras por vários hectares, bem como a ocorrência de mais de 50 palmeiras em um único hectare.

A germinação lenta e irregular das sementes de tucumã acarreta problemas na propagação dessas espécies, dificultando, principalmente, a produção de mudas em escala comercial (Costa et al., 2005; Lopes et al., 2009). Essa germinação é influenciada por fatores como temperatura, umidade, estrutura do endocarpo e maturação (Meerow, 1991). O padrão de dispersão primário destas espécies consiste na queda das sementes, geralmente concentrada no raio de projeção da copa. Já a dispersão secundária é feita por animais, que depositam as sementes nas áreas próximas e, no caso dos roedores de pequeno porte, a germinação é facilitada pela retirada o pericarpo (Lorenzi et al., 2004).

PROPAGAÇÃO: A propagação do tucumã, a depender da espécie, pode ocorrer exclusivamente por meio de sementes ou via assexuada, por meio do aproveitamento dos perfilhos. *A. aculeatum* é propagada exclusivamente por sementes, colhidas de cachos maduros e semeadas em seguida. Em condições naturais, a germinação pode demorar de oito meses a dois anos para iniciar o processo germinativo (Lorenzi et al., 2004; Miranda; Rabelo, 2008). Entretanto, para reduzir esse tempo recomenda-se, após a colheita do cacho, a despolpa dos frutos, seguida por um período de secagem e remoção do endocarpo; posteriormente se faz a embebição das sementes em água corrente por nove dias, com trocas diárias (Ferreira; Gentil, 2006). Esse processo pode reduzir o tempo médio de germinação para 187 dias, com percentual de até 70%. A semeadura é efetuada em substrato composto por areia e serragem curtida, em canteiros ou recipientes individuais (Elias et al., 2006). Quando as plantas apresentarem de quatro a cinco folhas podem ser levadas ao campo (Macêdo et al., 2015).

Considerando que *A. aculeatum* apresenta apenas propagação sexuada, a propagação in vitro desta espécie vem sendo estudada. A germinação in vitro e micropropagação podem ser opções promissoras para a reprodução de plantas com alta qualidade e produtividade (Lopes et al., 2009). Além disso, o cultivo de embriões zigóticos in vitro pode constituir uma técnica promissora para o conhecimento dos mecanismos de reprodução dessa espécie, bem como a avaliação do desenvolvimento embrionário, da quebra da dormência, do tempo de germinação e da produção de mudas (Hu; Ferreira, 1998).

Já no caso de *Astrocaryum vulgare*, esta espécie pode ser propagada tanto por sementes quanto por meio do aproveitamento dos perfilhos. A germinação pode ser realizada de forma idêntica àquela anteriormente relatada para *A. aculeatum*. Já o método assexuado requer a retirada de perfilhos basais, o que nem sempre é fácil, considerando-se que os perfilhos são fortemente aderidos à planta matriz e possuem poucas raízes (Villachica et al., 1996). Entretanto, a Embrapa Amazônia Oriental tem desenvolvido novos estudos visando otimizar esta técnica, com a possibilidade da obtenção de mudas prontas para o plantio definitivo em aproximadamente 180 dias após a retirada do perfilho (Nascimento; Oliveira, 2011).

Contudo, a dificuldade na germinação das sementes e a conseqüente escassez de mudas contribuem para o pouco desenvolvimento da cultura do tucumã. O tempo de germinação das sementes de tucumã pode

FIGURA 2 - Plantas de *Astrocaryum vulgare*.
Fonte: Socorro Padilha



FIGURA 3 - Fruto de *Astrocaryum aculeatum* com polpa de coloração alaranjada, de onde se extrai material corante



Fonte: Julcéia Camillo

variar entre 700 a 1044 dias. Lima et al. (1986) observaram que o uso de tratamento térmico em estufa a 40°C por 60 dias reduziu o tempo de germinação para 180 dias. Outros estudos também revelaram, de forma semelhante ao que foi verificado para *A. aculeatum*, que a remoção do endocarpo e a embebição das sementes em água por nove dias também reduz o tempo final de germinação (Elias et al., 2006; Ferreira; Gentil, 2006).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: O uso de biomassa de tucumã e seus produtos no Brasil tem aumentado gradualmente nos últimos 20 anos, principalmente na região Norte. Nesse contexto, com um elevado rendimento em óleo, sementes e polpa de tucumã constituem uma promissora fonte de óleo vegetal para exploração comercial. A polpa do tucumã produz um óleo de cor alaranjada, fazendo com que seu uso na culinária seja similar ao azeite de dendê. O óleo das amêndoas é mais valorizado, possui coloração branca e baixa acidez (Pesce, 2009). De maneira geral o tucumã apresenta em sua polpa, uma média entre 32 a 58% de lipídios, o que caracteriza seu alto potencial energético (Ferreira et al., 2008).

Costa et al. (2016) compararam a qualidade do óleo dessas duas espécies e verificaram que o tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*) apresentou maior qualidade nutricional que o tucumã-do-Pará (*A. vulgare*), em função do perfil de ácidos graxos observados. Singh (2015) identificou os compostos bioativos e determinou a atividade antioxidante do óleo de tucumã. Neste estudo, os óleos das polpas mostraram-se mais ricos em fitoesteróis e carotenoides, enquanto ambas as frações apresentaram relevantes conteúdos de compostos fenólicos totais. Ainda nesse mesmo estudo, os óleos exibiram capacidade antioxidante na inibição dos radicais livres gerados durante a peroxidação do ácido linoleico e, ainda, capacidade de redução do complexo férrico/ferroso.

Além da alta concentração de ácidos graxos insaturados, o tucumã apresenta elevados teores de carotenoides (pigmentos naturais), responsáveis por sua atividade provitamina A, que podem atuar como importantes antioxidantes para o sistema alimentício e fisiológico, além de desempenhar outras funções biológicas (Ferreira et al., 2008). De Rosso e Mercadante (2007) determinaram a atividade provitamina A de tucumã e encontraram 850 equivalentes de retinol RE/100g, considerado superior aos valores observados em outras frutas, a exemplo do cajá (120 RE/100g) (Hamano; Mercadante, 2001) e da acerola (148-283 RE/100g) (De Rosso; Mercadante, 2005).

Do processo de obtenção do óleo de tucumã, geralmente feito por prensagem, é gerado um material comumente denominado de torta, composto basicamente pelo material fibroso do fruto e que representa um grande resíduo na indústria de processamento de óleos. No entanto, esse material apresenta em sua composição uma considerável quantidade de fibras, carboidratos e óleo residual (5-15%), que podem ser aproveitados em outras atividades. Estudos tem sido desenvolvidos visando o aproveitamento desse resíduo lignocelulósico como fonte renovável de energia, o que pode agregar mais valor à cadeia produtiva do tucumã (Ferreira et al., 2008).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Ambas espécies ainda não foram avaliadas quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). A conservação destas espécies vem sendo realizada in situ, por meio do manejo de populações naturais e on farm, em sítios e quintais produtivos (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015). Com relação a *A. aculeatum* a conservação ex situ tem sido efetuada por meio de um Banco de Germoplasma, mantido pela Embrapa Amazônia Ocidental. A Embrapa Amazônia Oriental (Belém/PA) dispõe de uma coleção de germoplasma de *A. vulgare*, constituída por 187 plantas de diferentes procedências, que são a base para estudos de caracterização e avaliação de germoplasma, além de subsidiar as etapas de melhoramento genético, manejo e domesticação desta espécie.

Para estabelecer estratégias de uso e conservação dos recursos genéticos do tucumã, é necessário obter informações sobre o sistema reprodutivo das espécies, que possam subsidiar etapas de domesticação e pré-melhoramento genético e, assim, poder relacionar com estudos de diversidade e estrutura genética. Desta forma, é essencial investir em pesquisas sobre os parâmetros de diversidade e estrutura genética inter e intra-populacional em populações naturais e propagação por meio de técnicas de cultivo in vitro, que fornecerão informações fundamentais para a conservação e o melhoramento do tucumã (Ramos, 2014).

Estudos permitiram o desenvolvimento de microssatélites para a espécie *A. aculeatum*, o que pode auxiliar estudos relacionados à genética populacional, aumentando o conhecimento sobre a diversidade genética do germoplasma disponível na Floresta Amazônica, auxiliando políticas de gestão e conservação para estas espécies no Amazonas (Ramos, 2014). Estudos tem demonstrado que o tucumã apresenta sérios riscos de erosão genética, devido, possivelmente, à forma de exploração extrativista, perda de habitats pelo desmatamento ilegal e urbanização. Desta forma, a coleta e caracterização de germoplasma é fundamental para a conservação e uso destas espécies, devendo ser realizada de forma prioritária em áreas consideradas mais ameaçadas e nos centros de diversidade genética das espécies (Oliveira et al., 2012).

FIGURA 4 - Produção de frutos em planta de *Astrocaryum aculeatum*



Fonte: Afonso Rabelo COBIO/INPA

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Na última década diversas ações têm sido conduzidas visando o aproveitamento econômico do tucumã. O Projeto de Conservação, Caracterização e Documentação de Espécies Nativas e Exóticas com Potencial de Uso em Agroenergia buscou gerar informações para subsidiar a conservação, caracterização e documentação de recursos genéticos de espécies potenciais para agroenergia, dentre elas, o tucumã (*Astrocaryum* spp.). Este projeto foi conduzido por diferentes unidades da Embrapa no Brasil e buscou expandir e fortalecer o aproveitamento de fontes alternativas para produção de biocombustível (Durães et al., 2008).

Estudos realizados na Embrapa Amazônia Oriental propõem novas perspectivas para a utilização do fruto dessas espécies, como o azeite de tucumã, fonte de compostos provitamina A e de antioxidantes naturais. Além de suplemento vitamínico alimentar, pode ser utilizado como corante natural em pratos culinários e em produtos alimentícios industrializados, além de propriedades funcionais semelhantes ao azeite de dendê, com o diferencial de ser mais suave e interferir menos no sabor e odor característicos dos alimentos aos quais é incorporado (Brandão, 2014).

As diversas partes do tucumã (frutos, cachos, folhas, caule, raiz e espinhos) representam enorme potencial como matéria-prima para o desenvolvimento tecnológico de produtos e coprodutos para os mais diversos segmentos industriais e setores de produção e,

consequentemente, promissores para a exploração sustentável das espécies na fruticultura. Segundo Yuyama et al. (2008), o sub-aproveitamento e a baixa importância econômica atribuída ao tucumã estão relacionados à falta de tecnologia de produção, entre elas, a pós-colheita e o beneficiamento dos frutos, visando ampliar a vida-de-prateleira, bem como a sua disponibilidade na entressafra.

O palmito do tucumanzeiro tem grande valor alimentício e potencial para a industrialização, no entanto, este é de difícil extração em função da presença dos espinhos (Revilla, 2001). Desta forma, para ampliar seu uso comercial para este fim, seria importante o desenvolvimento de novos estudos visando a sua domesticação, bem como a eliminação dos espinhos e cultivo sustentável.

As diversas características do tucumã tornam essas espécies promissoras para uso em sistemas agroflorestais da região, mas sua utilização ainda é pequena, principalmente pela falta de conhecimento sobre a produção, além do restrito mercado consumidor e falta de estímulos para a comercialização (Lima et al., 2013).

O conhecimento sobre a biologia floral do tucumã também é primordial para subsidiar etapas de melhoramento genético, de manejo e de domesticação, além de explicar as relações existentes entre as plantas e o ambiente em que vivem, contribuindo para a interpretação de mecanismos de reprodução (Oliveira et al., 2003; Bacelar-Lima et al., 2006).

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, E.C.F.; SILVEIRA, E.V.; CASTRO, C.F.S.; SALES, J.F.; OLIVEIRA, L.C.S.; VIANA, L.H.; BARBOSA, L.C.A. Synthesis, characterization and study of the thermal behavior of methyl and ethyl biodiesel produced from tucumã (*Astrocaryum huaimi* Mart.) seed oil. **Fuel**, 161, 233-238, 2015.
- AMBROSIO, C.L.B.; CAMPOS, F.A.C.S.; FARO, Z.P. Carotenóides como uma alternativa hipovitaminose A. **Revista Brasileira de Nutrição**, 19(2), 233-243, 2006.
- BARBOSA, B.S.; KOOLEN, H.H.F.; BARRETO, A.C.; SILVA, J.D.; FIGLIUOLO, R.; NUNOMURA, S.M. Aproveitamento do óleo das amêndoas de tucumã do Amazonas na produção de biodiesel. **Acta Amazonica**, 39(2), 371-376, 2009.
- BARCELAR-LIMA, C.G.; MENDONÇA, M.S.; BARBOSA, T.C.T.S. Morfologia floral de uma população de tucumã, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (*Arecaceae*) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 36, 407-412, 2006.
- BERBARI, S.A.G.B.; PRATI, P.; JUNQUEIRA, V.C.A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, 28, 135-141, 2008.
- BORA, P.S.; NARAIN, N; ROCHA, R.V.M.; MONTEIRO, A.C.O.; AZEVEDO MOREIRA, R. Characterization of the oil and protein fractions of tucuma (*Astrocaryum vulgare* Mart) fruit pulp and seed kernel. **Ciencia y Tecnología Alimentaria**, 3(2), 111-116, 2001.
- BRANDÃO, I.D. **Azeite de tucumã: possibilidade funcional na culinária**. Belém. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/1876195/azeite-de-tucuma-possibilidade-funcional-na-culinaria>. Acesso em: 28/11/2016.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas Comestíveis da Amazônia**. Belém, PA: Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. 376 p.

COSTA, B.E.T.; SANTOS, O.V.; CORRÊA, N.C.F.; FRANÇA, L.F. Comparative study on the quality of oil extracted from two tucumã varieties using supercritical carbon dioxide. **Food Science Technology**, 36(2), 322-328, 2016.

COSTA, J.R.; LEEUWEN, J.V.; COSTA, J.A. Tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum tucuma* Mart.). In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR/Embrapa Amazônia Oriental/Imazon, 2005. 300 p.

CYMERYS, M. Tucumã-do-pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.). In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR/Embrapa Amazônia Oriental/Imazon, 2005. 300 p.

DE ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55, 5062-5072, 2007.

DE ROSSO, V.V.; MERCADANTE, A.Z. Carotenoid composition of two Brazilian genotypes of acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) from two harvests. **Food Research International**, 38, 1073-1077, 2005.

DURÃES, F.O.M.; SUNDFELD, E.; SILVA, J.E. Fontes alternativas de energia e perspectivas do uso da agroenergia no mundo. In: FALEIRO, F.; NETO, F.; LOPES, A. **Savanas - desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2008. p. 849-853.

ELIAS, M.E.A.; FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. **Acta Amazônica**, 36(3), 385-388, 2006.

FERREIRA, F.F. **Germinação e desenvolvimento in vitro de embriões zigóticos de tucumã-do-amazonas (*Astrocaryum aculeatum* Meyer)**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

FERREIRA, E.S.; SILVEIRA, C.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S.; SILVEIRA, C.S. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alimentos e Nutrição**, 19(4), 427-433, 2008.

FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Extração, embebição e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). **Acta Amazonica**, 36(2), 141-146, 2006.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 23 Dez. 2017.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). **Revista Acta Amazônica**, 35(3), 337-342, 2005.

GUEDES, J.M. Inovações na indústria de alimentos. **Revista de Engenharia de Alimentos**, 1(6), 4, 1996.

- HAMANO, P.S.; MERCADANTE, A.Z. Composition of carotenoids from commercial products of caja (*Spondias lutea*). **Journal of Food Composition and Analysis**, 14, 335-343, 2001.
- HU, C.Y.; FERREIRA, A.G. Cultura de embriões. In: TORRES, A.C; CALDAS, L.S.; BUSO, J A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA-SPI/ EMBRAPA-CNPq, v. 1, p. 371-393, 1998.
- KAHN, F. The genus *Astrocaryum* (Arecaceae). **Revista Peruana de Biología**, 15, 31-48, 2008.
- LIMA, L.P.; GUERRA, G.A.D.; MING, L.C.; MACEDO, M.R.A. Ocorrência e usos do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em comunidades ribeirinhas, quilombolas e de agricultores tradicionais no município de Irituia, PA. **Revista de Antropologia**, 5(3), 762-778, 2013.
- LIMA, J.R.O.; SILVA, R.B.; CALAND, L.B.; SANTOS, L.S.S.; MOURA, C.V.R.; MOURA, E.M. Biodiesel de óleo de tucum (*Astrocaryum vulgare*) extraído artesanalmente sintetizado via etílica. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 24, Poços de Caldas, 2001. **Resumos**. São Paulo, SP: SBQ, 2001.
- LIMA, R.R.; TRASSATO, L.C.; COELHO, V.O. tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.). Principais características e potencialidade agroindustrial. **Boletim de Pesquisa EMBRAPA-CPATU**, 75, 1986.
- LOPES, M.T.G.; MACÊDO, J.L.V.; LOPES, R.; LEEUWEN, J.V.; RAMOS, S.L.F.; BERNARDES, L.G. Domesticação e melhoramento do Tucumã-do-Amazonas. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 486p.
- LORENZI, H; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2004. 416 p.
- MACÊDO, J.L.V.; RAMOS, S.L.F.; LOPES, M.T.G.; COSTA, J.R.; LEEUWEN, J.V.; LIMA, R.M.B.; SILVA, P.P. Tucumã-do-amazonas. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DR: Embrapa, cap.12, 369-393p. 2015.
- MASCARENHAS, J.M. **O corantes em alimentos: perspectivas, uso e restrições**. 1998. 142f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MEEROW, A.W. **Palm seed germination**. Florida: Cooperative Extension Service, 1991. 10p.
- MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A. **Guia de identificação das palmeiras de porto Trombetas, PA**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 2008. 365p.
- NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P. **Produção de mudas de tucumzeiro-do-pará (*Astrocaryum vulgare*) por perfilhos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 230).
- OLIVEIRA, M.S.P.; QUEIROZ, J.A.L.; MELEM JUNIOR, N.J. Coleta de germoplasma de tucumzeiro no Estado do Amapá. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2, Belém, 2012. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.
- OLIVEIRA, M.S.P.; COUTURIER, G.; BESERRA, P. Biologia da polinização palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta botanica**, 17(3), 343-353, 2003.

OSGANIAN, S.K.; STAMPFER, M.J.; RIMM, E.; SPIEGELMAN, D.; MANSON, J.E.; WILLET, W.C. Dietary carotenoids and risk of coronary artery disease in women. **American Journal of Clinical Nutrition**, 77, 1390-1399, 2003.

PANTOJA, N.V. Estudo do Fruto do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para obtenção de óleo e síntese de biodiesel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 29, Lindóia, 2006. **Resumos**. São Paulo, SP: SBQ, 2006.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2 ed. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 334p.

RAMOS, S.L.F. **Estrutura genética e fluxo gênico em populações naturais de tucumã-do-Amazonas por meio de microssatélites visando o manejo e conservação da espécie**. 2014. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

REBOUÇAS, E.R. **Dessecação e conservação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.)**. 2003. 57f. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

REVILLA, J. **Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 2001. 405p.

SINGH, T.C. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos e estabilidade de compostos bioativos em óleos de polpa e amêndoa de frutos amazônicos**. 2015. 158f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto.

SOUZA-FILHO, O.C.; SAGRILLO, M.R.; GARCIA, L.F.M.; MACHADO, A.K.; CADONÁ, F.; RIBEIRO, E.E.; DUARTE, M.M.M.F.; MOREL, A.F.; CRUZ, I.B.M. The In Vitro Genotoxic Effect of Tucuma (*Astrocaryum aculeatum*), an Amazonian Fruit Rich in Carotenoids. **Journal of Medicinal Food**, 16(11), 1013-1021, 2013.

VASCONCELOS, B.E.C. **Avaliação das características físicas, químicas e nutricionais dos óleos do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *Astrocaryum vulgare*) obtidos com CO₂ pressurizado**. 2010. 112f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Protempore, 1996. 367 p.

YUYAMA, L.K.O.; MAEDA, R.N.; PANTOJA, L.; AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, 28(2), 408-412, 2008.

YUYAMA L.K.O.; AGUIAR J. P. L.; TEIXEIRA, A. P.; LOPES, T. M.; YUYAMA, K.; FÁVAROD. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. Polpa e casca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer): quais os constituintes nutricionais?. **Nutrire: Journal of the Brazilian Society of Food and Nutrition**, 30, 332, 2005.

ZANINETTI, R.A. **Caracterização do óleo de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para produção de biodiesel**. 2009. 47f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal.

Bixa orellana

Urucum

LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, OSVALDO RYOHEI KATO², VÍCTOR PAULO DE OLIVEIRA³, ÉRIKA MILENE PINTO DE SOUSA⁴

FAMÍLIA: *Bixaceae*.

ESPÉCIE: *Bixa orellana* L.

SINONÍMIA: *Bixa acuminata* Bojer; *Bixa americana* Poir; *Bixa katangensis* Delpierre; *Bixa odorata* Ruiz & Pav. ex G.Don; *Bixa orellana* var. *urucurana* (Willd.) Kuntze ex Pilg.; *Bixa orleana* Noronha; *Bixa platycarpa* Ruiz & Pav. ex G.Don; *Bixa purpurea* Sweet; *Bixa sphaerocarpa* Triana; *Bixa tinctoria* Salisb.; *Bixa urucurana* Willd.; *Orellana americana* (Poir.) Kuntze; *Orellana americana* var. *leiocarpa* Kuntze; *Orellana orellana* (L.) Kuntze (Antar, 2018).

NOMES POPULARES: Achioté, achihueté, açafroa, annatto, bixa, colorau, roucou, urucu, urucuzeiro, urucum, urucunzeiro. O epíteto *orellana*, foi concedido em homenagem à Francisco Orellana, considerado o primeiro homem branco a descer navegando o rio Amazonas

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto com até 4 metros de altura (Figura 1), apresenta raiz pivotante e vigorosa, caule lenhoso com ramificação simpodial; folhas cordiformes, grandes, de coloração verde ou violácea (Falesi, 1987). A inflorescência é em forma agrupada, disposta em panícula na parte terminal do ramo; flores grandes hermafroditas de coloração branca, rósea e lilás (Figura 2) e cacho formado por cápsulas das mais diferentes formas. O fruto é capsular (Figura 3) invertido, contendo espinhos moles e número variável de sementes (Figura 4), encontrando-se de 6 até 98 sementes, com média de 45 (Duarte et al., 1989; Canto et al., 1991). A coloração das sementes varia desde o vermelho intenso até o róseo-claro (Falesi et al., 1991).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência em outros países das Américas do Sul e Central. No Brasil, o Mapa 1 mostra a ocorrência da espécie nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oes-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Químico. Universidade Federal do Pará

² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. Agrônomo. Biotropical Consultoria Ltda

⁴ Eng. Química. Universidade Federal Rural da Amazônia

FIGURA 1 - Planta de *Bixa orellana*



Fonte: Aida Dresseno

te (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Antar, 2018).

HABITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga e Savana Amazônica (Antar, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O urucuzeiro é uma planta de cultura pré-colombiana, fornecedora de corante vermelho para uso alimentício, na ornamentação (pinturas corporais e rituais), como protetor solar e na medicina tradicional (Falesi et al., 1991). Entretanto, a grande importância desta planta está nas sementes, cujo pericarpo é rico em corantes, os quais têm ampla aplicação industrial, representando cerca de 90% dos corantes naturais usados no Brasil e 70% no mundo (Fabri; Teramoto 2015). O corante de urucum é utilizado de várias formas, principalmente na indústria de alimentos, particularmente no setor de derivados do leite e carne. O êxito do corante de urucum se deve, em boa parte, à instabilidade dos corantes sintéticos utilizados na produção de alimentos (Prentice-Hernandez; Rusig, 1992; Mesquita et al., 2017).

Na indústria de alimentos, o corante hidrossolúvel de urucum é utilizado em queijos, sorvetes, derivados de cereais, confeitos, bebidas, peixes defumados, molhos e bebidas e, quando na forma de pó, em bebidas instantâneas e misturas secas, uso este que representa quase a totalidade do mercado de urucum. O corante lipossolúvel é usado em margarinas, cremes vegetais, queijos, sorvetes, dentre outros (Fabri; Teramoto, 2015). Na alimentação animal, o urucum também vem ampliando a sua posição de destaque. O extrato ou o grão triturado do urucum é empregado na formulação de rações avícolas, pois os carotenoides podem influenciar a pigmentação da casca e da gema de ovos (Silva et al., 2000).

A combinação do corante de urucum com outros corantes naturais abrange as aplicações em alimentos, pela possibilidade de se produzirem variadas matizes de cor. Frequentemente, urucum e cúrcuma têm sido misturados em produtos aquosos e oleosos. Esta combinação é desejável quando se necessita de uma tonalidade mais amarelada. Coloração avermelhada pode ser obtida quando o urucum é misturado com o carmim, beterraba ou antocianinas. A coloração escura é obtida quando se misturam urucum e clorofila (Rosa, 2004).

O urucum também é considerado um potente protetor solar, prevenindo queimaduras (Veillet et al., 2015). Esta propriedade tem sido atribuída aos tocotrienóis presentes na planta, que protegem os queratinócitos dos danos causados pelos raios UVB (Glória, 2006). O extrato oleoso é utilizado em produtos bronzeadores e protetores solares. Os índios americanos utilizavam o urucum como protetor solar, repelente de insetos e para fins estéticos (tinta vermelha). Algumas comunidades indígenas fornecem, de forma exclusiva, o urucum para grandes empresas internacionais de cosméticos (Urucum, 2006). A planta inteira tem uso ornamental e os cachos de frutos são colhidos antes da maturação e comercializados como ramos frutificados para uso na composição de arranjos florais e decoração de interiores.

A planta também tem amplo uso da medicina tradicional. Os grãos de urucum possuem ação digestiva e expectorante, as folhas são usadas para o tratamento de bronquite, faringite, inflamação dos olhos e até no tratamento da malária (Padhi; Panda, 2016). A tintura do urucum é usada como antídoto do ácido prússico (veneno da mandioca) (Lima et al., 2006). Os extratos alcoólicos apresentam potencial inibitório sobre *Clostridium botulinum*. Os extratos de álcool etílico tanto de grãos quanto de folhas mostraram atividade in vitro contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Silva et al., 2010). O extrato aquoso de raízes de urucuzeiro mostrou ter ação hipotensiva em ratos e relaxante muscular em cobaias (porquinhos da Índia). O extrato de grãos secos em clorofórmio apresentou atividade hipoglicêmica em cachorros. Em outros animais observou-se evolução favorável de níveis de colesterol e, em certos casos, de diabetes (Urucum, 2001; 2006). A bixina é um dos mais efetivos extintores biológicos do radical oxigênio e, também, um efetivo inibidor da peroxidação de lipídios. Assim, pode contribuir para a proteção de células e tecidos contra os efeitos nocivos dos radicais livres (Glória, 2006).

Estudos demonstraram que a coloração das cápsulas influí no teor de bixina, ou seja, cápsulas de coloração vermelho intenso apresentam maior teor de corante, em comparação com aquelas de cor rosa-claro (menor teor de corante). Falesi et al. (1991) analisando nove genótipos de urucum cultivados no estado do Pará, constataram maiores teores de corante nas sementes contidas em cápsulas vermelhas (2,45 e 5,00%) do que nas cápsulas verdes (1,60 a 4,64%). Ferreira e Falesi (1989) apresentaram uma descrição sumarizada e teores

FIGURA 2 - Botão floral, flor e fruto imaturo de *Bixa orellana*

Fonte: Mauro Guanandi

de bixina de quatro acessos cultivados no estado do Pará, denominadas em função de sua aparência e/ou procedência: Pastelão (5,15%), Verdinha (4,66%), Branca (2,59%) e Jari (2,85%). A Jari era oriunda de Monte Dourado/PA, local onde se acha implantado o Projeto Jari; a Pastelão, foi escolhida por conter o maior volume de cápsulas em relação às demais, e as sementes ocuparem somente cerca de metade do volume da cápsula, lembrando tons pastéis. A Verdinha, foi selecionada por apresentar cápsula pequena e coloração verde uniforme; enquanto que a Branca foi selecionada pela coloração clara, não sendo nem verde nem vermelha, como ocorre na maioria das cápsulas de urucum conhecidas.

Falesi e Kato (1992) apresentaram os teores de bixina para diversos genótipos cultivados nas condições amazônicas (Tabela 1). Os teores de bixina são expressos em porcentagem e foram obtidos pelo método de clorofórmio e em base seca. A concentração de bixina pode variar, principalmente, com o tipo de planta, solo, clima e tratos culturais. Podem ser encontradas sementes com menos de 1% de bixina e até com mais de 5% deste corante. Nazaré et al. (1996) analisaram teores de bixina e umidade em cultivares de urucum, plantadas em áreas de produtores instalados na Zona Bragantina do estado do Pará. As análises revelaram que quando o objetivo é a produção de corante, as cultivares Pastelão e CPATU são as mais recomendadas para o cultivo (Tabela 2).

Os corantes obtidos do urucum podem ser extraídos com óleo vegetal ou com solução alcalina aquosa, obtendo-se principalmente bixina (lipossolúvel) e norbixina (hidrossolúvel). A bixina está presente em maior concentração nas sementes e compreende mais de 80% dos carotenoides totais. Varia com o tipo de cultivar, solo, clima, tratos culturais e com as operações de pós-colheita, secagem e beneficiamento. Extratos são os produtos oleosos ou alcalinos obtidos pela remoção da camada externa das sementes de urucum por diversos processos, que podem ser mecânicos ou químicos. A bixina é o principal componente colorido da extração lipossolúvel. É um éster monometílico da norbixina, a qual é produzida pela hidrólise deste éster.

A norbixina consiste em um importante componente colorido da extração alcalina aquosa, obtido por hidrolização sobre pressão da bixina, durante a extração. A norbixina pode ser sódica ou potássica, em função do extrato salino produzido quando as sementes são tratadas com soluções de NaOH ou KOH em temperaturas abaixo de 70°C, resultando em um extrato hidrossolúvel. Por ser composto de norbixina e um álcali, este produto é considerado como um aditivo sintético para alimentos. O pigmento puro em pó pode ser obtido por extração mecânica das sementes.

A camada que encobre a semente representa cerca de 6% do peso total da mesma, dos quais cerca de 4% é devido à presença de bixina. São encontradas na Região Norte do Brasil, sementes de urucum com teores de bixina na faixa de 1% a 6%. A ocorrência e temperatura muito elevada (acima de 70°C) e longo tempo de exposição das sementes à secagem (mais que duas horas) podem influenciar negativamente sobre a concentração de

FIGURA 3 - Fruto capsular (cachopa) aberto



Fonte: Leonardo Aguiar

TABELA 1 - Teores de bixina em genótipos de *Bixa orellana* cultivados no Estado do Pará

Genótipo	Procedência	Umidade (%)	Teor de Bixina (%)	
			Úmida	Seca
Piave Gigante	Iguarapé-Açu/PA	12,07	6,00	6,90
Bico de Pato	Iguarapé-Açu/PA	10,47	5,75	6,40
CPAF/Amapá	Cerrado/AP	10,32	5,47	6,12
Dico Bento I	Iguarapé-Açu/PA	12,49	4,77	5,45
Peruana/Ronald	Belém/PA	7,81	4,78	5,40
Pastelão	Iguarapé-Açu/PA	8,75	4,70	5,15
Piave Vermelha	Iguarapé-Açu/PA	11,68	4,34	5,00
Dico Bento II	Iguarapé-Açu/PA	13,57	4,18	4,84
Abe	S. Fco. Pará/PA	11,51	4,27	4,83
Ramal do Prata	Iguarapé-Açu/PA	10,50	4,25	4,74
Verdinha	Iguarapé-Açu/PA	10,78	4,17	4,66
Piave Verde	Iguarapé-Açu/PA	9,25	4,22	4,65
Dico Bento III	Iguarapé-Açu/PA	13,39	3,90	4,50
Wagner	Iguarapé-Açu/PA	12,25	0,92	1,60

Fonte: Falesi e Kato (1992)

bixina. O tempo prolongado de armazenagem das sementes também altera o teor de bixina, independentemente do tipo de embalagem (sacos plásticos: opacos, pretos e transparentes, sacos trançados e outros). A diminuição da concentração de bixina para sementes armazenadas em locais bem ventilados é, em média, de 10% para os primeiros 30 dias e de até 30% aos 180 dias.

PARTES USADAS: As sementes para extração de corante e óleo; sementes, folhas e raízes tem uso medicinal; ramos com frutos coloridos são usados como folhagem de corte para uso na decoração; a planta inteira para uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A polinização é realizada por meio do vento e de insetos, apresentando também um percentual de autopolinização, favorecendo a ocorrência de uma grande diversidade de características fenotípicas, a exemplo da forma e número de sementes por fruto e do teor de bixina. A identificação dos tipos ou variedades de urucuzeiro é realizada pela avaliação das cápsulas. São avaliadas características como o número de carpelos (dois, três ou quatro); forma dos frutos (ovoide, alongada ou achatados), pilosidade (pouco, médio ou muitos pelos) e coloração (verde, vermelha, amarela, carmim, verde-amarela, entre outras matizes) (Kato et al., 1991).

O cultivo de urucum pode ser realizado em diferentes regimes climáticos, porém, tanto a temperatura quanto a precipitação pluviométrica, podem ser fatores limitantes ao bom desenvolvimento da cultura. A planta desenvolve-se bem em temperaturas entre 22 e 27°C,

TABELA 2 - Teores de bixina e umidade de sementes de cultivares da Zona Bragantina, Estado do Pará

Cultivar	Umidade (%)	Bixina (% b.u.)	Bixina (% b.s.)
Jari 1	8,80	2,46	2,71
Branca	8,76	2,36	2,59
Americana	9,66	0,60	0,66
Uncaria	9,66	0,61	0,68
Pastelão	8,75	4,70	5,15
CPATU	7,21	4,92	5,40
Jari 2	8,88	2,47	2,71
Wagner	8,19	1,52	1,65
Sta. Izabel 1	13,23	3,02	3,48
Sta. Izabel 2	14,25	3,60	4,20

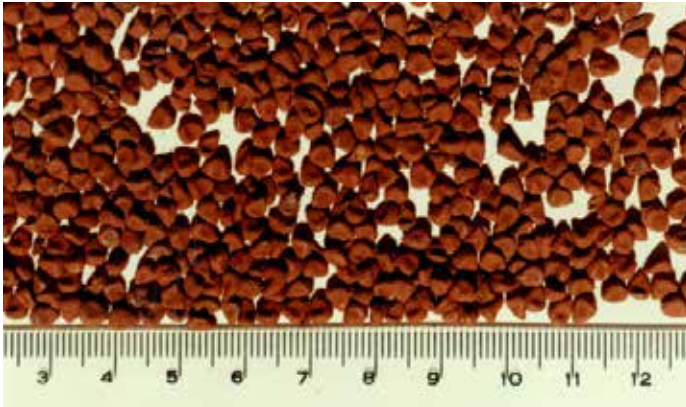
Fonte: Nazaré et al. (1996)

sendo 25°C considerada como ideal. Castro et al. (2009) relataram que a oscilação térmica acentuada entre o período diurno para o noturno e ventos frios durante a noite, criam um ambiente desfavorável à fisiologia da planta, resultando em queda considerável da produtividade. A duração e a intensidade da luminosidade solar também interferem na fisiologia da planta, que requer para um bom crescimento e uma elevada produtividade, uma intensa e prolongada exposição à luz natural. Geadas prejudicam os cultivos.

O urucuzeiro tolera baixas precipitações pluviais, desde que bem distribuídas. No entanto, precipitações anuais bem distribuídas e superiores a 1.200mm são ideais para o seu bom desenvolvimento. O urucuzeiro prefere áreas onde a precipitação pluvial oscile entre um mínimo de 1.200mm e máximo de 3.000mm, com a existência de um período de estiação de 3 ou 4 meses, período indispensável à maturação dos frutos e ao seu beneficiamento (Castro et al., 2009).

As plantas florescem e frutificam praticamente o ano inteiro e a ausência de chuvas por mais de três meses consecutivos pode ser prejudicial a sua produtividade. A umidade relativa do ar deve ficar sempre em torno de 80%. Os ventos, quando frios e fortes, podem causar prejuízos, notadamente na fase de formação da cultura, chegando a dilacerar as folhas e, conseqüentemente, diminuir a eficiência fotossintética, além de retardar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas.

O urucuzeiro se adapta a diferentes tipos de solos, mas prefere aqueles mais férteis, úmidos e bem drenados. Em solos compactados o desenvolvimento vegetativo ocorre de forma lenta e pouco ou nenhum desenvolvimento de plantas em solos pantanosos. É recomendável solos com fertilidade entre média e alta, pH entre 5 e 7, bons níveis de cálcio e magnésio e ausência de alumínio. Quanto à topografia, recomenda-se o plantio em áreas planas ou ligeiramente onduladas. A escolha do espaçamento ideal no cultivo do urucuzeiro

FIGURA 4 - Sementes de *Bixa orellana*

Fonte: Roberto F. Neves

colocadas para secar a pleno sol, até a liberação das sementes, que são deixadas à sombra, em ambiente ventilado, para completar a secagem. Um quilograma de sementes beneficiadas pode render até 20 mil mudas. As sementes devem ser colocadas de molho, em água à temperatura ambiente, por 24 horas, com o propósito de acelerar a germinação, bem como para eliminar as sementes inviáveis, que boiam na superfície da água. As sementes boas devem ser semeadas imediatamente, em recipientes individuais, em solo leve e bem drenado.

A propagação por estaquia deve considerar ramos bem amadurecidos, porém não muito tenros nem muito lignificados. A estaca a ser colhida deve conter entre 3 a 4 gemas e aproximadamente 12cm de comprimento. Deve-se efetuar uma limpeza no ramo, eliminando-se as folhas da base e reduzindo à metade as duas folhas da porção terminal. O enraizamento pode ser efetuado em leito de areia lavada, dispendo as estacas em linhas, com 5cm entre linhas e 2,5 a 5cm entre estacas. O canteiro deve ser mantido em local protegido da insolação direta e com umidade constante (Falesi, 1987).

Indivíduos adultos de *B. orellana* também podem ser clonados por meio de alporquia, especialmente quando o objetivo for a obtenção de plantas de alta performance produtiva que sejam fornecedoras de propágulos para processos de propagação. Os alporques devem ser efetuados em ramos de 1 a 2cm de diâmetro, por meio do anelamento total do ramo. A sobrevivência dos alporques pode chegar a 100% (Mantovani et al., 2010). A propagação por enxertia também é eficiente na busca por materiais de qualidade superior. Bruckner et al. (1991) recomendam a utilização da enxertia por borbulhia, com pegamento de, aproximadamente, 65% das plantas e a garfagem, com cerca de 50% de sobrevivência das plantas enxertadas.

Carvalho et al. (2005) estudaram a regeneração in vitro de plantas de urucum a partir de diferentes tipos de explantes e observaram que as melhores respostas de regeneração foram obtidas com o uso de segmentos de hipocótilo, nós cotiledonares e hipocótilos invertidos cultivados em meio MS (Murashige e Skoog), suplementado com zeatina e ácido indolacético. As maiores taxas de enraizamento foram observadas em meio $\frac{1}{2}$ MS, suplementado

ro está relacionada à fatores como: cultivar, tipo de solo e sistema de cultivo (sequeiro ou irrigado). Para um bom nível tecnológico, recomendam-se 6x4m (417 plantas/ha) ou 6x5m (333 plantas/ha).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes, micropropagação, alporquia, enxertia e estaquia. De acordo com Castro et al. (2009), a produção de mudas por sementes deve ser efetuada com a colheita de cápsulas maduras, bem formadas e isentas de doenças. As cápsulas são

com 5 μ M de ácido indolbutírico (AIB). Não foram detectados indícios de variação somaclonal, confirmando a estabilidade cromossômica das plantas cultivadas in vitro, com número de cromossomos metafásicos $2n = 14$.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Os corantes (extratos) de urucum são divididos em três categorias: (a) corantes lipossolúveis, no qual a bixina é o maior constituinte; (b) corantes dispersos em água, no qual a norbixina é o principal constituinte; (c) corantes hidrossolúveis, nos quais a norbixina sódica ou potássica é o principal corante. As tabelas 3 e 4 trazem um resumo dos diferentes tipos de corantes produzidos a partir do urucum e suas aplicações comerciais na indústria alimentícia. Além disso, estes corantes podem ter as seguintes aplicações industriais não alimentícias: produção de medicamentos (líquidos e sólidos), corantes, vernizes e ceras para madeira, tingimento de tecidos, couros e fibras em geral, coloração de carnes, cromatografia de tela, película e filme, cosméticos (bronzeadores e loções), óleos vegetais hidrogenados, ceras para assoalhos e calçados.

As populações nativas extraem, tradicionalmente, os pigmentos por meio da maceração dos grãos em água, tendo como resultado uma massa corante. Esse processo artesanal predomina até hoje em algumas comunidades indígenas. A massa corante, comercializada envolta em folha de bananeira; a imersão dos grãos, triturados ou não, é realizada em água quente, seguida de evaporação.

Sob o enfoque da produção industrial, o fato de o corante estar localizado na superfície das sementes facilita o processo de extração, já que permite a operação com os grãos inteiros, sem a necessidade de trituração, o que favorece as etapas posteriores do processo em que é realizada a separação entre grãos e extratos. Os corantes podem ser obtidos a partir da extração direta das sementes mecanicamente, com óleos vegetais ou com solventes orgânicos. A extração a quente com uso de óleos vegetais, promove a formação de produtos de degradação com tonalidades amareladas, possibilitando seu emprego em alimentos que necessitem desta coloração.

TABELA 3 - Usos de corantes urucum na indústria de alimentos, de acordo com os teores de bixina e norbixina

Princípio Ativo	Apresentação	Principais Aplicações
0,35-1,12% Norbixina	Líquido hidrossolúvel	Salsichas, queijos, iogurtes, sorvetes, extrusados
0,23% Bixina	Líquido oleossolúvel (solução)	Manteigas, extrusados, recheios de biscoitos
3-10% Bixina	Líquido oleossolúvel (suspensão)	Margarinas, coloríficos, extrusados
1% Norbixina	Pó hidrossolúvel (maltodextrina)	Sobremesas em pó, bebidas lácteas em pó, produtos de panificação
20% Bixina	Pó microencapsulado	Bebidas, misturas em pó, confeitos, extrusados

Fonte: CHR HANSEN Ind. e Com. Ltda

TABELA 4 - Usos de corante obtido do extrato de urucum na indústria alimentícia

Extrato	Forma	Pigmento	Concentração ¹	Tonalidades de cor	Aplicações
Lipossolúvel	Líquido	Bixina	Baixa	Amarelo	Massas, recheios e coberturas de doces e molhos
	Líquido	Bixina	Baixa	Amarelo-alaranjado	Margarina, cremes vegetais, queijos, recheios e coberturas de doces e molhos
	Líquido	Bixina	Alta	Laranja-avermelhado	Sopas, molhos, temperos e coloríficos
	Líquido	Norbixina	Baixa	Amarelo-alaranjado	Massas, sorvetes, bebidas, iogurtes e queijos
Solúveis em água e emulsões	Líquido	Norbixina	Moderada	Laranja	Margarina, cremes vegetais, queijos, bebidas, iogurtes e sorvetes
	Líquido	Norbixina	Baixa	Amarelo claro	Massas, sorvetes, bebidas, iogurtes e doces
	Líquido	Norbixina	Moderada	Laranja-amarelado	Salsichas e embutidos, cereais, biscoitos e queijos
	Líquido	Norbixina	Alta	Laranja	Iogurtes, sorvetes, bebidas, doces, misturas para bolos.
Hidrossolúvel	Pó	Norbixina	Alta	Laranja	Massas, sopas e temperos
	Pó	Norbixina	Alta	Laranja	Sorvetes, misturas secas e cereais
	Pó	Bixina	Baixa	Laranja	Uso doméstico
Colorífico	Pó	Bixina	Moderada	Laranja-avermelhado	Temperos e sopas

¹**Baixa:** 0,1% a 0,5%; **Moderada:** 0,6% a 2,4%; **Alta:** 2,5% a 6,0%

Fonte: Liotecnica Indústria e Comércio LTDA

Outros métodos envolvem o uso de soluções alcalinas, a exemplo do hidróxido de sódio ou de potássio, que transformam a bixina em um sal e nesta forma é comercializada. Isso permite a utilização em alimentos que exigem baixos teores de óleo, sem abrir mão da utilização dos corantes de urucum. A acidificação do extrato alcalino das sementes de urucum possibilita a precipitação da norbixina, que, após separação é comercializada. A norbixina apresenta características similares à bixina, como solubilidade e poder corante. A tecnologia desenvolvida para a produção de corantes de urucum está sumarizada na Tabela 5.

TABELA 5 - Processos físicos e químicos de extração de corante de urucum

Processo	Descrição	Produto obtido
Recristalização	Extração mecânica a quente; Centrifugação do pigmento após filtragem; Secagem e recristalização com ácido acético	Bixina cristalina
Químico	Extração direta com óleos vegetais	Bixina lipossolúvel
Químico	Extração exaustiva com solvente (clorofórmio)	Pigmentos totais
Químico	Extração com carbonato de sódio	Pigmentos totais
Químico	Extração com hidróxido de sódio ou potássio	Norbixato de sódio ou potássio
Físico	Lixiviação das sementes com água e agitação a 60°C; Centrifugação da suspensão obtida; Secagem da pasta	Pigmentos totais
Físico	Raspagem por escova de nylon; Peneiramento	Pigmentos totais
Físico	Atrição e secagem em leito de jorro a 600C	Pigmentos totais
Físico	Extração com fluidos pressurizados (CO2 supercrítico)	Bixina

Fonte: Faria (1998)

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Antar, 2018). A espécie é abundante em suas áreas de ocorrência natural e está amplamente distribuída pelo Brasil, não sendo identificadas, portanto, ameaças graves à existência da espécie na natureza.

Com relação à conservação ex situ, a Embrapa Amazônia Oriental mantém um Banco Ativo de Germoplasma de Urucum (BAG Urucum), que conta com 20 acessos mantidos em condição de campo, com a finalidade de abastecer o programa de melhoramento da espécie (Embrapa, 2018).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A tendência atualmente demonstrada pelo mercado internacional em restringir o uso de corantes artificiais em alimentos aumentou o interesse das indústrias pelas matérias-primas naturais, fornecedoras de corantes naturais. Nesse aspecto, as plantas amazônicas utilizadas como corantes destacam-se como importantes matérias-primas para a obtenção destes insumos, devido, principalmente, às suas características naturais e não tóxicas.

A notoriedade que os corantes naturais vêm assumindo deve-se não só à tendência mundial de consumo de produtos naturais, mas também às propriedades funcionais atribuídas a alguns desses pigmentos (Constant et al., 2002). Nesse contexto, torna-se importante um estudo mais detalhado de algumas espécies nativas popularmente conhecidas, caso do urucum.

Entretanto, os corantes naturais ainda apresentam alguns problemas, principalmente, decorrentes da instabilidade à incidência direta da luz e oxigênio, do processamento (extração e secagem) e da falta de homogeneidade na cor do produto final. Logo, faz-se necessário intensificar estudos com essas matérias-primas, para desenvolver e aperfeiçoar as operações de processamento, visando minimizar a degradação dos corantes e, assim, obter produtos de qualidade e competitivos comercialmente. Produtos de melhor qualidade têm maiores chances de utilização industrial nos diversos segmentos, tornando possível e viável a substituição de boa parte dos corantes artificiais especialmente na indústria de alimentos (Silva, 2006).

REFERÊNCIAS

- ANTAR, G.M. **Bixaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5745>>. Acesso em: 13 Fev. 2018.
- BRUCKNER, C.H.; KHOURI, S.S.; MELGAÇO, A.V. Propagação do urucueiro (*Bixa orellana* L.) por meio de cinco modalidades de enxertia. **Ceres**, 38(218), 1991.
- CANTO, W.L. et al. **Produção e mercado do urucum no Brasil**. Campinas: ITAL, 1991. (Estudos econômicos: alimentos processados, 28).
- CARVALHO, J.F.R.P.D.; CARVALHO, C.R.D.; OTONI, W.C. Regeneração in vitro de urucum (*Bixa orellana* L.) a partir de diferentes tipos de explantes. **Revista Árvore**, 29(6), 887-895, 2005.
- CASTRO, C.B. et al. **A cultura do urucum** - Embrapa Amazônia Oriental. 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 61 p. (Coleção Plantar, 64).
- CONSTANT, P.B.L.; STRINGHETA, P.C.; SANDI, D. **Corantes alimentícios**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos - CEPPA. vol. 20 - nº 2. Curitiba-PR, 2002.
- DUARTE, F.R.; BOVI, O.A.; MAIA, N.B. Corantes: programa de pesquisa do Instituto Agrônomo de Campinas. In: **Corantes Naturais para Alimentos**, Campinas, ITAL, p. 46-53, 1989.
- EMBRAPA. Rede Nacional de Recursos Genéticos Vegetais. **PA9 - Banco Ativo de Germoplasma de Urucum (*Bixa orellana* L.)**. Disponível em <http://plataformarg.cenargen.embrapa.br/rede-vegetal/projetoscomponentes/pc7-bancos-ativos-de-germoplasma-de-especies-medicinais-aromaticas-corantes-e-inseticidas/>. Acesso em Fev. 2018.

- FABRI, E.G.; TERAMOTO, J. Urucum: fonte de corantes naturais. **Horticultura brasileira**, 33(1), 2015.
- FALESI, I.C. **Urucuzeiro: recomendações básicas para seu cultivo**. Belém: EMBRAPA/UEPAE, 1987. (Documentos, 3).
- FALESI, I.C.; KATO, O.R. **A cultura do urucum no Norte do Brasil**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1992. (Documentos, 65).
- FALESI, I.C. *et al.* Influência da cor dos frutos do urucuzeiro nos teores de bixina nas sementes. In: **I Reunião Técnica - Científica sobre Melhoramento Genético do Urucuzeiro**. 1991, Belém. *Anais*. Belém: CPATU/EMBRAPA, SBCN, 1991. p. 27-31.
- FARIA, L.J.G. **Análise Experimental do Processo de Secagem de Urucum em Leito Fixo**. 1998. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- FERREIRA, W.A., FALESI, I.C. **Características nutricionais do fruto e teor de bixina em urucu (*Bixa orellana* L.)**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1989. (Boletim de Pesquisa, 97).
- GLÓRIA, M.B.A. Potencial de utilização do urucum. In: SIMBRAU-Simpósio Brasileiro do Urucum. 2006, João Pessoa. **Anais**. Palestras. João Pessoa, 2006.
- KATO, O.R. *et al.* **Efeito da relação esterco/terriço no desenvolvimento de mudas de urucuzeiro**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1991. (Circular técnica, 59).
- LIMA, R.J.C. *et al.* Taninos hidrolisáveis em *Bixa orellana* L. **Química Nova**, 29(3), 507-509, 2006.
- MANTOVANI, N.C.; FERRARI-GRANDO, M.; XAVIER, A.; CAMPOS-OTONI, W. Resgate vegetativo por alporquia de genótipos adultos de urucum (*Bixa orellana* L.). **Ciência Florestal**, 20(3), 2010.
- MESQUITA, S.S.; TEIXEIRA, C.M.L.L.; SERVULO, E.F.C. (2017). Carotenoides: Propriedades, Aplicações e Mercado. **Revista Virtual de Química**, 9(2), 1-17, 2017.
- NAZARÉ, R.F.R. *et al.* Estudo para identificação de vegetais produtores de corantes, ocorrentes na flora amazônica. In: **Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido**. Belém: EMBRAPA/CPATU, JICA, 1996 (Documentos, 85).
- PADHI, S.; PANDA, S.K. Evaluation of wound healing potential of crude leave extracts of *Bixa Orellana* Linn. in wistar rat. **World J Pharm Phamaceut Sci**, 5(8), 1388-1395, 2016.
- PRENTICE-HERNANDEZ, C.; RUSIG, O. Extrato de urucum (*Bixa orellana* L.) obtido utilizando álcool etílico como solvente. **Arq. Biol. Tecnol.**, 35(1), 63-64, 1992.
- ROSA, L.C.C. **Corantes naturais em alimentos: preferência do consumidor e aplicação industrial**. 2004. 104p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, M.L.A. **Extração de Corantes de Urucum (*Bixa Orellana L.*) Utilizando Sistema de Recirculação de Solventes.** 2006. 96p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

SILVA, R.B.; ALMEIDA, C.R.; CHAVASCO, J.M.; CHAVASCO, J.K. Avaliação da atividade antimicrobiana e a determinação da CIM de extratos hidroalcoólicos liofilizados de *Bixa orellana L.*, Bixaceae. **Rev. bras. farmacogn.**, 20(2), 171-174, 2010.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; GODÓI, M.J.S. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(5), 1435-1439, 2000.

URUCUM. Mais que um simples corante. **Aditivos e Ingredientes**. n.14, 2001. p. 26-34.

URUCUM. **Revista de Cosméticos e Tecnologia**: Edição Temática Especial, p. 52. março 2006.

VEILLET, S.; LAFONT, R.; DIOH, W. **Preparation for sun protection.** Patetn US9173823B2. Institut Biophytis Sas, France. 2015. Disponível em <https://patents.google.com/patent/US9173823B2/en>. Acesso em fev. 2018.

Euterpe oleracea

Açaí

LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, CRISTIANE MARIA LEAL COSTA¹, ROSILENE GOMES COSTA¹, MARIA DA CONCEIÇÃO DA COSTA VALENTE¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Euterpe oleracea* Mart.

SINONÍMIA: *Catis martiana* O.F.Cook, *Euterpe badiocarpa* Barb.Rodr., *Euterpe beardii* L.H.Bailey, *Euterpe brasiliensis* Oken, *Euterpe cuatrecasana* Dugand. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Açaí, açaí-de-touceira, açaí-do-pará, açaí-verdadeiro, assaí, juçara-de-touceira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira com caules (estipes) múltiplos na fase adulta, podendo atingir até 45 estipes por touceira (Figura 1), raramente caule único; os estipes medem de 3 a 20m de altura e de 7 a 20cm de diâmetro com um conjunto de 8 a 14 folhas na extremidade, são cilíndricos, externamente lisos, de cor cinza e com cicatrizes foliares por toda extensão. As folhas são compostas, pinadas de arranjo espiralado, com 40 a 80 pares de folíolos, opostos ou subopostos e inseridos em intervalos regulares. Os folíolos são pendentes nos indivíduos adultos e ligeiramente horizontais nos indivíduos jovens, com base obtusa e extremidade apical pontiaguda, apresentando comprimento entre 20cm e 50cm e largura entre 2cm e 3cm. A inflorescência é formada por uma ráquis de 37cm de comprimento, onde estão inseridas dezenas de ráquias, em média 69 ráquias de 31,6cm de comprimento e, nas depressões das ráquias, milhares de flores unissexuais, sésseis, dispostas geralmente em tríades, possuindo proporção de duas masculinas para uma feminina da base da ráquila próxima ao ráquis ao meio e basicamente só flores masculinas na parte apical da ráquila, em forma de espiral ao longo da ráquila; são encontradas, em média, de 18.478 masculinas e 4.857 femininas (Oliveira, 1995; Venturieri et al., 2014).

As flores apresentam coloração predominantemente violácea, mas pode variar de tonalidade entre vermelho e violáceo intenso. A infrutescência ou cacho (Figura 2) varia de 3 a 8 por planta e possui frutos tipo drupa, de 0,5 a 2,8g e 1 a 2cm de diâmetro, verde-brilhante quando imaturo e violáceo ou verde-opaco quando maduros (Oliveira, 1995). Cada fruto contém mesocarpo fino, de 1 a 2mm de espessura, de coloração variável e parte comestível (epicarpo e mesocarpo), representando 7 a 25% do fruto (Cavalcante, 1991). A semente possui um envoltório fibroso, endocarpo duro e embrião diminuto, com endosperma abundante e ruminado, de comportamento recalcitrante. Podem também serem encontrados frutos com mais de um embrião (Oliveira, 1995).

¹ Eng. Químico(a). Universidade Federal do Pará

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Euterpe oleracea* ocorre em países da América do Sul (Brasil, Venezuela, Colômbia, Equador, Suriname e Guiana) e da América Central (Panamá). No Brasil, de acordo com Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins) e Nordeste (Maranhão) (Flora do Brasil, 2017; Vianna, 2020).

HABITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e do Cerrado, nos tipos de vegetação Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2017). No entanto, é na região do estuário do Rio Amazonas que se encontram as maiores e mais densas populações naturais dessa palmeira, adaptada às condições elevadas de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (Nogueira, 2006).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O açaí tem grande importância socioeconômica para a Região Amazônica, garantindo alimento e fonte de renda para diversas famílias ribeirinhas e pequenos agricultores. O potencial econômico do açaí está associado, tanto à exploração dos seus frutos, como uma rica fonte de alimento, quanto aos outros usos econômicos, a exemplo da exploração do palmito, do óleo e corante dos frutos. É uma fruteira importante no mercado nacional e, na última década, passou a ter importância também como produto de exportação. A polpa dos frutos, obtida por maceração, é amplamente consumida pela população da região Norte do Brasil, na forma in natura, ou utilizada para a elaboração de sucos, sorvetes, picolés, licores, geleias, pratos salgados e sobremesas.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil



Outro uso mais recente é o aproveitamento do açaí na indústria para a produção de corante natural, devido ao elevado teor de antocianina nestes frutos. Nas últimas duas décadas tem se ampliado as pesquisas na obtenção de corantes naturais da flora amazônica, como alternativa na substituição de corantes sintéticos usados nas indústrias de alimentos. Um bom exemplo, é o uso deste corante na

FIGURA 1 - Plantas de *Euterpe oleracea*. Fonte: Socorro Padilha

preparação de iogurtes (Coisson et al., 2005). O corante extraído do açaí também pode ser empregado na indústria têxtil. Segundo Pinto (2014) o processo de preparação do corante natural de açaí foi patenteado no Brasil em 2004, sob o número PI0203076-4.

O elevado teor de antocianina nos frutos tem chamado a atenção não apenas por suas propriedades funcionais, mas também pelo fato dos frutos serem considerados importante fonte de pigmentos naturais, que, por não apresentarem efeitos tóxicos (Bobbio et al., 2000), podem contribuir para a diminuição do uso de pigmentos sintéticos em alimentos. Com base nesta informação Tonon et al. (2013) desenvolveram e caracterizaram um produto em pó com alto valor nutricional a partir do açaí. Os resultados mostraram que a estocagem em menores temperaturas e umidades relativas resultou em boa proteção das antocianinas, principais pigmentos presentes na polpa de açaí, sugerindo que este pó poderia ser utilizado como ingrediente e/ou corante na formulação de diversos produtos alimentícios. A produção da polpa de açaí em pó é relativamente simples e pode representar um incentivo às micro e pequenas empresas, bem como uma alternativa de geração de renda para os ribeirinhos durante a época da entressafra.

O interesse crescente no consumo de açaí também está associado à busca de alimentos funcionais, que além de nutrir contribuem para a prevenção e controle de doenças, uma vez que é considerado uma rica fonte de antioxidantes (Odendaal; Schauss, 2014). O açaí apresenta alto valor energético, rico em fibras, proteínas, lipídeos, minerais (cálcio, magnésio, potássio, níquel, manganês, cobre, boro e cromo) e vitaminas (B1 e E) (Rogez, 2000). O elevado teor de antocianina sugere potencial anticarcinogênico, anti-inflamatório e antimicrobiano, prevenindo a oxidação de proteínas de baixa densidade (LDL), enfermidades cardiovasculares e doenças neurológicas (Menezes et al., 2008). Estudos científicos confirmam os benefícios do consumo do açaí para a saúde humana, tanto da polpa com elevada capacidade antioxidante (Spada et al., 2009; Rufino et al., 2010) e compostos fenólicos (Heinrich et al., 2010) quanto do corante em pó com as mesmas propriedades (Menezes et al., 2008; Crozier et al., 2011).

A classificação comercial da polpa de açaí é a seguinte: açaí grosso ou especial, quando a concentração de sólidos totais da polpa é igual ou maior que 14%; açaí médio ou regular, quando a concentração de sólidos totais está entre 11 e 14%; e açaí fino ou popular, quando a concentração de sólidos totais está entre 8 e 11% (Bezerra, 2001; Embrapa, 2006). Ultimamente, o açaí vem chamando a atenção pelo alto teor de antocianinas presente em sua composição (Rogez, 2000; Gallori et al., 2004; Schreckinger et al., 2010).

PARTES USADAS: A parte utilizada para a obtenção do corante são os frutos de açaí (Figura 3). Além dos mercados de frutos e palmito, outras partes dessa palmeira têm uso regional como: as inflorescências para a fabricação de vassouras; o caule (estipe) na extração de celulose, na construção de casas e ainda como lenha e como isolamento elétrico; as folhas para a obtenção de celulose, na cobertura de casas rústicas e na confecção de artesanatos; as sementes para a confecção de artesanatos (biojoias) ou como adubo orgânico; os cachos secos como adubo e as raízes como vermífugo e antidiarreico (Villachica et al., 1996; Cymerys; Shanley, 2005); a planta inteira é usada no paisagismo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O açazeiro prefere clima tropical chuvoso, com pluviosidade acima de 2000mm anuais, umidade relativa mínima de 80% e temperatura média de 28°C (Silva et al., 2005). Em condição de terra firme, as plantas crescem em áreas abertas e ensolaradas. Já em áreas de várzea e igapó ocorre em densidades altas e heterogêneas, com mais de 50 plantas por. Nas condições da região Norte, a espécie floresce e frutifica ao longo do ano. As plantas toleram o sombreamento quando ainda jovens e iniciam a produção de frutos entre 5 a 10 anos, com vida útil produtiva entre 10 e 25 anos (Cymerys; Shanley, 2005).

Para o cultivo do açazeiro devem ser priorizadas áreas já exploradas com cultivos agrícolas de ciclo curto e/ou médio, submetidas à mecanização, tratos culturais frequentes e fertilização química e orgânica. Áreas de pastagem degradada também podem ser recuperadas para o cultivo do açai, bem como também capoeira fina (macega) com dificuldades de regeneração natural. Alternativamente, pode-se implantar também em áreas com vegetação secundária de pequeno porte. Áreas com vegetação primária devem ser evitadas, em consequência dos danos ambientais e do maior custo com o preparo do solo, devido à derrubada da vegetação. Quando necessário, o preparo de área deve consistir basicamente na roçagem da vegetação, aração e gradagem. No estado do Pará é comum a implantação do açazeiro sobre cultivos decadentes de pimenta-do-reino, maracujazeiro, mamoeiro, abacateiro ou outras fruteiras. Nesses casos, o preparo da área consiste, basicamente, na roçagem das linhas e abertura das covas onde serão plantados os açazeiros, com posterior remoção dos tutores e das referidas culturas (Oliveira et al., 2007).

PROPAGAÇÃO: O açazeiro pode ser propagado por via sexuada e assexuada. A propagação assexuada pode ser efetuada pela retirada de perfilhos ou brotações que surgem de forma espontânea ao redor do coleto da planta matriz. Entretanto, o índice de pegamento é baixo (60%) permitindo a produção máxima de seis mudas por planta ao ano (Oliveira et al., 2007).

A propagação sexuada é realizada por sementes, que podem ser semeadas em sacos plásticos transparentes, sementeiras e diretamente em sacos de polietileno preto para produção de mudas. A escolha do local vai depender da quantidade de mudas a ser produzida. A semeadura direta em sacos plásticos é mais recomendada quando a quantidade de mudas for pequena (500 a 1000 unidades). Os sacos de polietileno preto devem ter dimensão de 15x25cm, contendo como substrato terriço (60%), serragem (20%) e esterco curtidos (20%), na proporção volumétrica de 3:1:1. Deve-se semear duas sementes no centro do recipiente na profundidade de 2cm. Se houver a germinação das duas sementes, realizar a retirada de uma, quando atingir o ponto de "palito", repicando a muda para outro recipiente (Oliveira et al., 2007).

Para acelerar e uniformizar a produção de mudas, é possível utilizar as sementes pré-germinadas. Neste caso, recomenda-se acomodar em sacos plásticos transparentes entre 500 a 4000 sementes. Os sacos plásticos devem ter a capacidade equivalente ao dobro do volume ocupado pelas sementes e possuir substrato úmido (de preferência serragem curtida), além de permanecerem bem fechados. Após a distribuição das sementes, os sacos devem ser mantidos em local fresco e arejados, mas sem a incidência direta de luz solar. Decorridos 50 dias, as sementes estarão germinadas e encontram-se em forma de "palito", quando devem ser repicadas para saquinhos individuais, conforme descrito anteriormente (Oliveira et al., 2007).

A semeadura em sementeira deve ser recomendada quando a quantidade de mudas for acima de 5000 unidades. O substrato da sementeira deve ser constituído pela mistura de areia lavada e serragem curtida, na proporção volumétrica de 1:1. As sementes devem ser semeadas em sulcos de 4cm de distância, com 2cm de afastamento entre sementes e a uma profundidade de 1cm, permitindo a distribuição de 40 sementes por metro e uma concentração de 1000 sementes por metro quadrado. As plântulas ao atingirem o estágio de "palito", acima de 2cm de altura e antes da abertura do primeiro par de folhas, devem ser repicadas para recipientes individuais (Oliveira et al., 2007).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Polpa de açaí em pó e congelada são as formas preferenciais de comercialização no Brasil. De acordo com Odendaal e Schauss (2014) a liofilização também pode ser uma forma eficiente de conservar o produto por mais tempo, principalmente porque conserva as propriedades nutricionais e os bioativos do açaí, que é um fruto bastante perecível e suscetível à contaminação microbiana. O açaí liofilizado é comercializado nos Estados Unidos e sua qualidade já foi atestada por diversos estudos (Menezes et al., 2008; Schauss et al., 2006a,b). Além de conservar as propriedades nutracêuticas, a polpa de açaí em pó (Figura 4) apresenta peso e volume reduzidos significativamente, facilitando o transporte e a comercialização.

FIGURA 2 - Cacho com frutos maduros de *Euterpe oleracea*



Fonte: Socorro Padilha

Costa et al. (2015) testaram a produção de polpa de açaí liofilizada por meio da secagem da pasta em secador de leito de jorro, utilizando partículas inertes. O leito de jorro é um sistema de contato gás-sólido utilizado para a secagem de partículas grandes da ordem de 1 a 5mm e que não apresentam um regime dinâmico de movimento característico de fluidização. Neste processo, a pasta é carregada para o interior do leito de jorro, recobrando as partículas inertes de modo quase uniforme, formando um filme e, após a aderência da pasta sobre a superfície da partícula inerte, o filme passa a ser seco, por condução, devido ao próprio contato com as partículas aquecidas, e por convecção, pela passagem ascendente do fluido. À medida que o filme seca, vai ficando quebradiço e a colisão entre as partículas entre si e com a parede do equipamento, efetuando a quebra

do filme, que se solta e é carregado pelo ar, sendo coletado normalmente por ciclones. Esse tipo de secagem tem a vantagem de possuir menores custos de investimento, montagem e manutenção. Entretanto, apresenta a desvantagem da ampliação do sistema para produção em escala (Rocha; Taranto, 2008; Freire et al., 2009). Este processo utilizou polietileno de alta densidade como partículas inertes, sendo que a polpa de açaí foi inserida no interior do leito de jorro por atomização, produzindo um pó fino e conservando o potencial nutritivo, energético, além das quantidades de antocianinas.

O açaí em pó produzido em leito de jorro apresentou umidade abaixo de 6% (base seca), considerada uma condição de armazenamento bastante segura, uma vez que nestas condições praticamente não ocorre crescimento microbiano. Contudo, é importante ressaltar que a polpa em pó exige alguns cuidados com a embalagem e durante o armazenamento, especialmente nas condições de umidade amazônicas. Mesmo adotando-se todos os cuidados, o produto pode ser manuseado ou manipulado em ambientes com umidade relativa superior a 60%, por isso é indispensável que este produto seja acondicionado em embalagens impermeáveis e como o produto também é rico em antocianinas e gordura, constituintes mais suscetíveis a degradação, é importante que o armazenamento seja efetuado em ambiente protegido da umidade e luz direta (Pena et al., 2010; Costa et al., 2015).

Novos estudos estão em andamento na Universidade Federal do Pará visando a obtenção do corante em pó, a partir do extrato antociânico do açaí. A técnica consiste na secagem do extrato antociânico de açaí em spray dryer, que é a transformação de um fluxo bombeável (solução, suspensão, pasta ou lama), que separa o soluto ou partículas em suspensão produ-



FIGURA 3 - Frutos de açaí comercializados em feiras livres na Região Norte. Fonte: Márcia do Carmo – Mtur



zindo um produto seco em um único processo de secagem. O corante obtido pode ser empregado na produção de diversas formas industriais, a exemplo de cosméticas, fármacos e alimentos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

A espécie ainda não foi avaliada quanto ao seu nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, considerando a distribuição da espécie na Região, é esperada a ocorrência de populações naturais também no interior de Unidades de Conservação. Com relação à conservação ex situ, a Embrapa Amazônia Oriental possui um Banco Ativo de Germoplasma de açaizeiro, mantido em condição de campo.

Até meados da década de 1990 a produção de frutos de açaí provinha quase que, exclusivamente, do extrativismo e tinha como finalidade principal a extração do palmito, o que poderia trazer preocupações quanto à preservação dessa espécie. Contudo, o valor econômico dos frutos suplantou a exploração do palmito, fazendo com que grupos de pesquisas, em especial da Embrapa Amazônia Oriental, desenvolvessem sistemas de manejo, cultivo e plantio de açaí, contribuindo para um aumento no

numero de açaizais nativos manejados e de cultivos realizados em áreas de várzea e de terra firme. A quantidade de plantios de açaí vem se tornando cada vez maior, sendo encontrados plantios de açaí inclusive nas outras regiões brasileiras, a exemplo do Nordeste e Centro-Oeste. No litoral paulista, a espécie vem sendo cultivada experimentalmente desde a década de 1980, para produção de palmito. O avanço das pesquisas e a utilização de novas técnicas, associadas com o aquecimento do mercado de polpa e derivados, vem tornando possível a obtenção de frutos inclusive no período da entressafra, mediante cultivos irrigados (Oliveira, 2002; Oliveira; Neto, 2004; Homma et al., 2006).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O açaí possui excelentes perspectivas econômicas, pois sua qualidade e potencial nutritivo vem sendo comprovado por meio de diferentes pesquisas científicas. É importante ressaltar que além da polpa do açaí, ainda há possibilidade

FIGURA 4 - Polpa de açaí em pó para uso como corante



Fonte: Blue Macaw Flora

sintetizados artificialmente. Contudo, são necessários novos e amplos estudos, tanto na área agrônômica, visando a seleção de plantas com maior teor de antocianina, quanto na área química e industrial, viabilizando a automação do processo e a produção em larga escala.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, V.S. **O açaí como alimento e sua importância socioeconômica no Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001.

BOBBIO, F.O.; DRUZIAN, J.I.; ABRÃO, P.A.; BOBBIO, P.A.; FADELLI, S. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea*) Mart. **Food Science and Technology**, 20(3), 388-390, 2000.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.

COISSON, J.D.; TRAVAGLIA, F.; PIANA, G.; CAPASSO, M.; ARLORIO, M. *Euterpe oleracea* juice as a functional pigment for yogurt. **Food Research International**, 38(8-9), 893-897, 2005.

COSTA, R.G.; ANDREOLA, K.; MATTIETTO, R.A.; FARIA, L.J.G.; TARANTO, O.P. Effect of operating conditions on the yield and quality of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) powder produced in spouted bed. **LWT - Food Science and Technology**, 64(2), 1196-1203, 2015.

CROZIER, S.J.; PRESTON, A.G.; HURST, J.W.; PAYNE, M.J.; MANN, J.; HAINLY, L.; MILLER, D.L. Cacao seeds are a "Super Fruit": A comparative analysis of various fruit powders and products. **Chem. Cent. J.**, 7, 5-5, 2011.

de aproveitamento das sementes, que são utilizadas para artesanato e adubo orgânico. As fibras que revestem a semente também são aproveitadas, sendo utilizadas em móveis, compensados e na indústria automobilística, além do que, o açaizeiro ainda fornece um palmito de ótima qualidade.

Com relação ao uso como corante, é importante ressaltar as boas qualidades do produto e o elevado teor de antocianinas, que permanecem conservadas mesmo após o processamento da polpa. O uso do corante natural produzido a partir da polpa do açaí, sobretudo na indústria alimentícia, representa uma possibilidade de desenvolvimento de produtos mais saudáveis, tendo-se em vista a crescente demanda da indústria por corantes de origem natural em detrimento àqueles

CYMERYS, M.; SHANLEY, P. Açai. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, p. 163-170, 2005.

EMBRAPA. Embrapa Amazônia Oriental. **Sistemas de Produção**, v.4, 2º Ed, 2006.

FLORA DO BRASIL. **Euterpe in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 23 Dez. 2017.

FREIRE, J.T.; FERREIRA, M.C.; FREIRE, F.B. *Secagem de pasta em leitos de jorro*. In: FREIRE, J.T.; SILVEIRA, A.M.D. **Fenômenos de transporte em sistemas particulados: fundamentos e aplicações**. São Carlos, 2009. Cap. 4, p. 95-129.

GALLORI, S. et al. Polyphenolic constituents of fruit pulp of *Euterpe oleracea* Mart. (acai palm). **Chromatographia**, 59(11/12), 739-743, 2004.

HEINRICH, M.; DHANJI, T.; CASSELMAN, I. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.): a phytochemical and pharmacological assessment of the species' health claims. **Phytochemistry Letters**, 4(1), 10-21, 2011.

HOMMA, A.K.O., NOGUEIRA, O.L., MENEZES, A.J.E.A.; CARVALHO, J.E.U.; NICOLI, C.M.L.; MATOS, G.B. **Açai: novos desafios e tendências**. Amazônia: Ci. & Desenv: Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

MENEZES E.M.; TORRES A.T.; SRUR A.U. Valor nutricional da polpa de açai (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazonica**, 38(2), 311-316, 2008.

NOGUEIRA, O.L. **Sistema de produção do Açai – Introdução a Importância Econômica**. Dez, 2006. Disponível em: <[HTTP://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/](http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/)>. Acesso em 14 set. 2017.

ODENDAAL, A.Y.; SCHAUSS, A.G. Potent antioxidant and anti-inflammatory flavonoids in the nutrient-rich Amazonian palm fruit, açai (*Euterpe* spp.). In: WATSON, R.R.; PREEDY, V.R.; ZIBADI, S. (Eds.). **Polyphenols in human health and disease**. Chapter 18. Academic Press: San Diego, p. 219-239, 2014.

OLIVEIRA, M.S.P **Biologia floral do açazeiro em Belém, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 26 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8), 2002.

OLIVEIRA, M.S.P. **Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart. Arecaceae) em Belém-PA**. 1995. 146f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

OLIVEIRA, M.S.P.; NETO, J.T.F. **Cultivar BRS-Para: Açazeiro para Produção de Frutos em Terra Firme**. Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico 114, 2004.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T.; PENA, R.S. **Açai: técnicas de cultivo e processamento**. Fortaleza: Instituto Frutal, p.104. 2007.

PENA, R.S.; MENDONÇA, N.B.; ALMEIDA, M.D.C. Comportamento higroscópico do açai em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 12, 153-161, 2010.

PINTO, G.B. **Prospecção tecnológica das atividades industriais do açaí em bases de patentes gratuitas**. 2014. 60p. Trabalho de Conclusão do curso de Farmácia. Instituto Federal do Rio de Janeiro, Realengo.

ROCHA, S.C.S.; TARANTO, O.P. Advances in spouted bed drying of foods. In: RATTI, C. (org). **Advances in Food Dehydration**. 1 ed. Boca Raton: Taylor e Francis-CRC press, v. 5, p.153-186. 2008.

ROGEZ, H. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Belém: EDU-FPA, 2000.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 121, 996–1002, 2010.

SCHAUSS, A.G.; WU, X.; PRIOR, R.L.; OU, B.; HUANG, D.; OWENS, J. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* Mart. (acai). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54, 8604-8610, 2006b.

SCHAUSS, A.G.; WU, X.; PRIOR, R.L.; OU, B.; PATEL, D.; HUANG, D. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried amazonian palm berry, *Euterpe oleraceae* Mart. (acai). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54, 8598–8603, 2006a.

SCHRECKINGER, M.E.; LOTTON, J.; LILA, M.A.; MEJIA, E.G. Berries from south america: A comprehensive review on chemistry, health potential and commercialization. **J Med Food**, 13(2), 233-246, 2010.

SILVA, S.E.L.; SOUZA, A.G.C.; BERNI, R.F. **O cultivo do açaizeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 29).

SPADA, P.D.S.; DANI, C.; BORTOLINI, G.V.; FUNCHAL, C.; HENRIQUES, J.A.P.; SALVADOR, M. Frozen fruit pulp of *Euterpe oleraceae* Mart. (acai) prevents hydrogen peroxide-induced damage in the cerebral cortex, cerebellum, and hippocampus of rats. **Journal of Medicinal Food**, 12(5), 1084-1088, 2009.

TONON, R.V.; BRABET, C.; HUBINGER, M.D. Aplicação da secagem por atomização para a obtenção de produtos funcionais com alto valor agregado a partir do açaí. **Inc. Soc.**, 6(2), 70-76, 2013.

TROPICOS. ***Euterpe oleracea* Mart**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 23 Dec 2017. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2401358>.

VENTURIERI, G.C.; SOUZA, M.S.; CARVALHO, J.E.U.; NOGUEIRA, O.L. Plano de manejo para os polinizadores do açaizeiro *Euterpe oleracea* (Arecaceae). In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P.E.; GAGLIANONE, M.C. (eds). **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados**: Planos de manejo. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2014. Cap.6. pág. 97- 129.

VIANNA, S.A. 2020. **Euterpe in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 27 mai. 2021

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 367p. 1996.

Genipa americana

Jenipapo

ELISANGELA LIMA ANDRADE¹, ADRIA DE SOUSA BENTES², LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, CRISTIANE MARIA LEAL COSTA¹

FAMÍLIA: Rubiaceae.

ESPÉCIE: *Genipa americana* L.

SINONÍMIA: *Gardenia brasiliensis* Spreng; *Gardenia oblongifolia* (Ruiz & Pav.) Poir.; *Genipa americana* var. *caruto* (Kunth) K.Schum.; *Genipa americana* var. *riobranquense* Kuhlm.; *Genipa americana* var. *riobranquenses* Kuhlm.; *Genipa americana* var. *riobranquensis* Kuhlm.; *Genipa barbata* C.Presl; *Genipa brasiliana* A.Rich.; *Genipa brasiliensis* (Spreng.) Baill.; *Genipa caruto* Kunth; *Genipa codonocalyx* Standl.; *Genipa excelsa* K.Krause; *Genipa grandifolia* Pers.; *Genipa humilis* Vell.; *Genipa oblongifolia* Ruiz & Pav.; *Genipa oleosa* Rojas Acosta; *Genipa pubescens* DC.; *Genipa spruceana* Steyerl.; *Genipa venosa* Standl.; *Gardenia genipa* Sw. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Jenipapo, janapabeiro, janipaba, janipapo, jenipá, jenipaba, jeni-papo, jenipadeiro e jenipapinho. O nome popular jenipapo tem origem na língua tupi, uma corruptela de yanipab ou yandípab, que significa "fruto das extremidades que dá suco" (Xavier; Xavier, 1976).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de caule ereto (Figura 1), com até 20m de altura e, aproximadamente, 60cm de diâmetro, ramos numerosos, formando copa grande e arredondada, com folhagem característica, casca lisa pouco espessa, verde ou acinzentada. Ramificação dicotômica. As folhas são curto pecioladas, estreitas na base, de coloração verde lustrosa, com tamanho entre 10 e 35cm de comprimento. Flores hermafroditas campanadas, brancas a amarelas com o passar do tempo sendo suavemente aromáticas. O fruto é do tipo baga, subglobosa ou ovoide (Figura 2) e, quando maduro, apresenta tamanho variando na faixa de 10 a 12cm por 7 a 9cm e peso entre 200 e 400g. Sementes de forma ovóide, achatadas com polpa comestível e abundante (Andersen; Andersen, 1988).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência conformada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).

¹ Eng. Química(o). Universidade Federal do Pará

² Nutricionista. Universidade de Campinas

HABITAT: A espécie ocorre na Amazônia em áreas com florestas abertas e de vegetação secundária de várzeas, em locais com inundação temporária ou permanente. Com ampla distribuição pelas regiões tropicais úmidas e subtropicais da América Latina, a espécie se desenvolve melhor em áreas com alta pluviosidade (FAO, 1986; Lorenzi, 1992). No Brasil habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Várzea, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos do jenipapeiro são comestíveis e muito apreciados em algumas regiões (Figura 3), podendo ser consumido in natura e/ou utilizados na produção de doces e licores. Frutos verdes fornecem um suco de coloração azulada, rico em genipina, utilizado pelos povos indígenas como corante corporal, onde a substância ativa reage com proteínas e aminoácidos do corpo e produzem a coloração característica azul. O jenipapeiro também fornece madeira moderadamente pesada (massa específica 0,68g/cm³) e de boa qualidade para construção civil, confecção de móveis e peças artesanais.

O corante é obtido do mesocarpo e endocarpo do fruto verde de jenipapo (Figura 4). Somente nos frutos verdes existe a ocorrência da coloração azul, mas, à medida que amadurecem, a coloração azul se perde, prevalecendo a coloração amarelada. Renhe (2008) avaliou o potencial do jenipapo como fonte de corante azul natural e constatou que a extração do corante é afetada tanto pelo pH da solução solvente utilizada quanto pela temperatura empregada, obtendo-se melhor extração em pH 4,0 e temperatura de 75°C.

O pigmento azul extraído do jenipapo no estágio de maturação verde é devido à reação de um composto denominado geniposídeo, com a β -glucosidase produzindo genipina que, por sua vez, forma um pigmento azul ao reagir com aminoácidos. Esse pigmento tem aplicação na indústria de alimentos, fármacos e cosméticos, haja visto o aumento do interesse de mercado por pigmentos naturais, em substituição aos sintéticos. Além disso, os únicos corantes naturais de coloração azul comercialmente disponíveis são originários dos frutos da *Gardenia jasminoides* e algas (UNCTAD, 2005).

Bentes (2010) e Bentes et al. (2015) relatam a caracterização físico-química dos frutos de jenipapo verdes, visando estabelecer as melhores condições para a extração do corante. Na caracterização física foi observado peso médio de frutos de 140,1g e dimensões médias de 73,1mm para o diâmetro longitudinal e 63,2mm para o diâmetro transversal. Em relação às características físico-químicas, o mesocarpo apresentou maiores teores de água, açúcares totais e redutores e sólidos solúveis. Já o endocarpo apresentou maiores teores de proteínas, lipídios, fibras totais e insolúveis, pH e acidez total titulável. Quanto à estabilidade,

FIGURA 1 - Árvore de *Genipa americana**Genipa americana*

Fonte: Dijalma Barbosa da Silva

observou-se síntese de pigmento azul em todas as condições avaliadas de luz e temperatura, seguida por uma breve fase de estabilidade e, finalmente, uma fase de declínio. Frutos submetidos a diferentes regimes de iluminação, apresentaram acúmulo na concentração de pigmento azul de 124,0%, 121,6% e 118,9%, em relação ao teor inicial, para as amostras

FIGURA 2 - Detalhe de frutificação de *Genipa americana*

Fonte: Julcéia Camillo

submetidas à luz fluorescente de 15, 30 e 60 W, respectivamente; e de 133,04%, 125,66% e 121,53% para as amostras submetidas às temperaturas de 20, 30 e 40°C. Para a cinética de degradação da genipina propôs-se uma ordem aparente de segundo grau e que o tempo de meia-vida decresce com o aumento da temperatura e da intensidade luminosa. A energia de ativação estimada para a genipina foi de 15,702Kcal/mol.

Ensaio preliminares sobre o processo de extração de corantes de jenipapo conduzidos por Nazaré et al. (1996) demonstraram que o extrato preparado a partir do endocarpo do fruto verde apresenta coloração azul-anil. Já quando o extrato é proveniente de frutos maduros, submetidos à extração com diferentes solventes, fornecem um extrato amarelo cristalino. Penalber et al. (1996) relatam que os frutos verdes resultam corantes de coloração azul intensa, passando a negro gradativamente. Observaram ainda, que essa mudança foi acelerada por temperaturas superiores a 80°C.

Andrade (2016) estudou processos de obtenção de corantes de jenipapo na forma de extrato, pó natural por oxidação induzida e pigmento em pó por leite de jorro com adição de amido de mandioca, além dos procedimentos de caracterização físico-química, determinação da estabilidade e caracterização reológica. O estudo mostrou que a oxidação do endocarpo de frutos de jenipapo verdes, acelerada pela elevação da temperatura, produz um corante

azul marinho não preexistente no fruto. Também foi possível obter pigmento azul de genipina, por meio do leite de jorro com maior eficiência de produção de pó, maior concentração de pigmento e menor umidade, operando-se a 80°C, com pressão de atomização 14 psig (libra por polegada quadrada manométrica) e utilizando uma pasta com 14% de amido de mandioca, em relação ao teor de sólidos da suspensão corante. Os resultados obtidos podem nortear aplicações do corante de jenipapo em processos de recobrimento de produtos agrícolas na cor azul, encapsulamento do corante por atomização, elaboração de cosméticos e fármacos ou na especificação de máquinas de fluxo para o transporte da suspensão corante.

PARTES USADAS: Frutos como alimento, além de ser fonte de corante e aromas para uso alimentício (Figura 5) e em diversos segmentos industriais; frutos e folhas com potencial medicinal; caule para madeira; a planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma árvore frutífera que ocorre de forma espontâneo e subespontâneo, raramente cultivada; todavia é muito frequente na natureza. Ocorre em várzeas úmidas em quase todo o território brasileiro. O jenipapeiro adapta-se muito bem ao clima tropical, crescendo com mais facilidade em regiões de clima quente, a exemplo do norte e nordeste do Brasil. Seu plantio não é recomendado em locais com inverno rigoroso ou onde ocorram geadas (Xavier; Xavier, 1976).

O jenipapo é uma planta semidecídua, heliófila e caducifólia. O ciclo fenológico tem duração aproximada de um ano, com duas fases bem marcadas. A primeira é uma época de menor atividade, que ocorre entre fevereiro a julho, e a segunda se caracteriza principalmente pela queda de folhas e início de brotação. Os frutos amadurecem com a planta totalmente despida de folhas, o que na Região Norte, corresponde aos meses de outubro a abril. Porém, em muitas regiões observa-se a presença de frutos durante o ano todo. As plantas oriundas de semente, iniciam a fase reprodutiva entre 8 e 10 anos após o plantio (Silva et al., 2010).



FIGURA 3 - Frutos maduros de *Genipa americana* comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém-PA. Fonte: Julcéia Camillo

FIGURA 4 - Frutos imaturos de *Genipa americana*, partidos ao meio, mostrando a coloração azulada do mesocarpo, de onde se extrai material corante



Fonte: Dijalma Barbosa da Silva

As plantas apresentam fácil adaptação aos mais variados tipos de solo, com grande variabilidade morfológica, sendo observados frutos grandes, médios e pequenos, plantas que produzem o ano todo e plantas andróginas, com pouca ou nenhuma produção de frutos. O jenipapeiro apresenta intensa regeneração em capoeirões, alta plasticidade ecológica, ocorrendo em várias formações florestais. A árvore pode ser cultivada em plantio misto, plantadas em linha, associadas à espécies pioneiras e secundárias, em vegetação matricial arbórea ou faixas abertas na floresta secundária. No Estado do Pará, este sistema de cultivo é bastante recomendado, especialmente devido ao ataque de insetos no broto terminal, quando a espécie é cultivada em pleno sol (Carvalho-Filho; Marques, 1979).

A árvore é sensível ao fogo e muito útil para plantios mistos em áreas brejosas e degradadas devido às características adaptativas ao ambiente ciliar, combinadas com o rápido crescimento e abundante produção de sementes, de preservação permanente fornecendo abundante alimentação para a fauna em geral (Lorenzi, 1992; Sebbenn, 1997). Ainda não são conhecidos dados estatísticos sobre produção e comercialização a nível nacional e internacional, uma vez que a produção de frutos é, predominantemente, extrativista ou cultivada em pequena escala em diferentes regiões do país.

Com relação aos aspectos fitossanitários, as folhas do jenipapeiro são atacadas por *Pseudococcus* sp., causando enrolamento e coloração escura. Reis et al. (2000) detectaram 14 gêneros de fungos nas sementes dessas espécies, dentre eles, os gêneros *Aspergillus*, *Cledosporium*, *Fusarium*, *Peniciltium*, *Pbome*, *Phomopsis* e *Torule*, presentes, tanto em frutos imaturos quanto intermediários e maduros. Entretanto, segundo Reis et al. (2000) esses fungos não comprometem significativamente o poder germinativo das sementes.

PROPAGAÇÃO: Para a formação de mudas as sementes, logo após beneficiamento, devem ser plantadas diretamente em sacos de polietileno, em viveiro a céu aberto, na profundidade de 2cm. Nesta condição, pode-se esperar uma germinação média de 75% aos 25-30dias após a sementeira. Estudos preliminares realizados na Embrapa Cerrados, por meio de enxertia pelo método de garfagem lateral ou inglesa simples, o jenipapo apresentou índices

de pagamento de 100% e início da produção de frutos no período de dois a três anos após o plantio. A muda deve ser plantada no início da estação chuvosa em covas de 40x40x40cm no espaçamento de 6x6m (Silva et al., 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O fruto apresenta quantidade considerável de polpa, sendo a relação de 12,05% de casca, 47,81% de polpa e 40,61% de caroço (Cruz; Pereira, 1985). A polpa do jenipapo apresenta baixa acidez, alto conteúdo de umidade, baixo percentual de proteína e lipídio, alto conteúdo de açúcares, regular teor de ferro, boa taxa de cálcio e fósforo, alto conteúdo de taninos, e apenas traços de vitamina C e pectina. A Tabela 1 apresenta a composição dos frutos de jenipapo em diferentes estágios de maturação.

TABELA 1 - Composição química dos frutos de jenipapo verde, de vez e maduro

Determinações	Estádio de Maturação		
	Verde	De vez	Maduro
pH	4,20	4,00	4,00
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,93	0,98	0,94
Sólidos solúveis (°Brix)	14,00	20,00	20,00
Vitamina C (mg/100 g)	Traços	Traços	Traços
Taninos (mg/100 g)	609,55	280,00	254,55
Umidade (%)	74,67	74,14	74,81
Cinza (%)	1,02	0,86	0,85
Proteína (% N x 6,25)	0,74	0,62	0,68
Lipídios (%)	0,27	0,32	0,35
Fibra (%)	1,80	2,03	2,08
Glicídios redutores (%)	8,46	8,00	11,39
Glicídios não redutores (%)	5,27	7,23	4,33
Amido (%)	6,44	5,62	4,62
Pectina (mg/100 g)	Traços	Traços	Traços
Cálcio (mg Ca/100 g)	46,33	33,40	45,82
Ferro (mg Fe/100 g)	0,79	0,73	0,80
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100 g)	47,70	41,40	33,50

Fonte: Adaptado de Figueiredo et al. (1986a,b)

Figueiredo et al. (1986a) avaliaram as características físicas e químicas do jenipapo em diversos estágios de maturação. O teor de proteínas encontrado na polpa do fruto verde foi superior aos encontrados para o fruto de vez e maduro, provavelmente devido às diferenças no grau de reorganização de sistemas celulares no período climatérico. No teor de amido houve uma diminuição à medida que o fruto amadureceu, provavelmente porque muitos carboidratos solúveis, ao lado do amido, são completamente metabolizados com o amadurecimento do fruto.

FIGURA 5 - Pão integral produzido com corante natural de jenipapo

Fonte: Neide Rigo

A polpa do fruto verde apresentou maior quantidade de cálcio e fósforo, enquanto a do maduro mostrou-se superior em ferro. A exemplo da maioria das frutas tropicais, o jenipapo é altamente perecível, deteriorando-se em poucos dias, fato que dificulta a sua comercialização, aumentando as perdas. A industrialização surge, portanto, como alternativa para reduzir as perdas, principalmente no pico da safra quando alcançam menores preços pelo excesso de oferta e pela concorrência de outras frutas.

Silva et al. (1998) observaram que os frutos de jenipapo perdem grande quantidade de água durante o armazenamento, tanto em condições ambientais quanto sob refrigeração, concomitantemente com o aumento no teor de sólidos solúveis totais. Porém, a refrigeração se mostrou mais eficaz na manutenção da vitamina C (apesar de muito baixos) em níveis comerciais, bem como na manutenção da integridade física dos frutos durante o armazenamento, refletindo na firmeza da polpa. De modo geral, concluiu que a refrigeração a 10°C retarda acentuadamente as alterações físico-químicas características do amadurecimento.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Quanto ao risco de ameaça, *G. americana* é classificada como Pouco Preocupante (Flora do Brasil, 2018). Com o objetivo de preservar os recursos genéticos da espécie, foi implantado em 2009, o Banco Ativo de Germoplasma de Jenipapo (BAG Jenipapo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no Campo Experimental Jorge Sobral, no Município de Nossa Senhora das Dores-SE (Muniz, 2015). Apesar de ter sua ocorrência em áreas não preferenciais para a agricultura e protegidas por leis, caso de

Unidades de Conservação e terras indígenas, observa-se que a espécie tem sofrido perdas de variabilidade genética, causada, em parte, pela expansão da fronteira agrícola sobre Cerrado e a Amazônia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Assim como em outras regiões, o jenipapo é uma planta de grande importância também para a Região Norte, além de alimento, o jenipapo é uma espécie muito promissora para a produção de corante natural. Por ser uma planta rústica e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, apresenta larga distribuição em quase todo território brasileiro, se constituindo, assim, em uma espécie com potencial para cultivo comercial e uso em sistemas agroflorestais, especialmente na Amazônia. O corante de jenipapo surge como uma boa opção para uso em alimentos, bebidas e diversos outros setores industriais, com demanda potencial para os mercados interno e externo. Entretanto, Silva et al. (2016) relata que apesar do potencial econômico e social do jenipapo e da grande demanda de mercado, ainda existem várias limitações de natureza técnico-científicas, a exemplo do pouco investimento em pesquisa agrônômica e a falta de variedades e mudas selecionadas, além de um pacote de tecnologias para o cultivo, o que implica diretamente na adoção da espécie em cultivos agrícolas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 203p. Rio de Janeiro: Globo, 1988.
- ANDRADE, E.L. **Obtenção de corante azul em pó de jenipapo: análise experimental dos processos de oxidação induzida e leito de jorro**. Tese (Doutorado). 2016. Universidade Federal do Pará, Belém.
- BENTES, A.S **Avaliação do potencial de obtenção de pigmento azul a partir de frutos de jenipapo (*Genipa americana* L.) verdes**. Dissertação (Mestrado). 2010. Universidade Federal do Pará, Belém.
- BENTES, A.S.; SOUZA, H.A.L.; AMAYA-FARFAN, J.; LOPES, A.S.; FARIA, L.J.G. Influence of the composition of unripe genipap (*Genipa americana* L.) fruit on the formation of blue pigment. **Journal of Food Science and Technology**, 52(6), 3919-3924, 2015.
- CARVALHO-FILHO, A.P.; MARQUES, L.C.T. Seleção de espécies promissoras para as atividades de reflorestamento em função das características silviculturais. **Brasil florestal**, 10(37), 72-89, 1979.
- CRUZ, P.E.N.; PEREIRA, S.S. **Estudo de frutos do estado do Maranhão – oiti, muruci e jenipapo**. 5º Encontro de Profissionais de Química da Amazônia, São Luiz. Anais. São Luiz, 1985.
- FAO. **Food and fruit-bearing forest species 3: examples from Latin America**. Rome, 308p. (FAO Forestry Paper, 44/3), 1986.
- FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F.; MONTEIRO, J.C.S. Características Físicas e químicas do Jenipapo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 21(4), 421-428, 1986a.
- FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F.; MONTEIRO, J.C.S. Processamento e estabilidade de néctares de jenipapo submetidos a diferentes métodos de conservação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 21(10), 1077-1084, 1986b.

FLORA DO BRASIL. **Rubiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14045>>. Acesso em: 19 Jan. 2018.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 352 p. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1992.

MUNIZ, A.V.C.S. **Banco ativo de germoplasma do jenipapo**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiras, 2015.

NAZARÉ, R.F.R. et al. Estudo para identificação de vegetais produtores de corantes, ocorrentes na flora amazônica. In: **Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido**. Belém: EMBRAPA/CPATU, JICA, 1996 (Documentos, 85).

PENALBER, T.J.A.; SADALA, M.A.C.; CASTRO, M.S.; FARIA, L.J.G. Ensaio, extração e aplicação de corantes do fruto jenipapeiro (*Genipa americana* L.). **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, 2, 129-135, 1996.

REIS, R.B.; SANTOS, A.A.; PADILHA, L.S.; SALOMÃO, A.N. Efeito do estágio de maturação de frutos e da desidratação de sementes sobre a germinação de *Genipa Americana* L. (Rubiaceae). p. 40, In: Congresso Nacional de Botânica, **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000.

RENHE, I.R.T. **Extração e estabilidade do corante azul de jenipapo (*Genipa Americana* L.)**. Dissertação (Mestrado). 2008. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SEBBENN, A.M. **Estrutura Genética de Subpopulações de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) a partir de Isoenzimas**. 107f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SILVA, D.B.; SALOMÃO, A.N.; CARVALHO, P.C.L.; WETZEL, M.M.V.S. Jenipapo. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2016.

SILVA, D.B.; SALOMÃO, A.N.; CARVALHO, P.C.L.; WETZEL, M.M.V.S. Jenipapo. In: VIEIRA, R.F. et al (orgs). **Frutas nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Cap. 12. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília/DF. 2010.

SILVA, A.P.; LIMA, C.L.C.; VIETES, R.L. Caracterização química e física do Jenipapo (*Genipa americana* L.) armazenado. **Scientia Agricola**, 55, 29, 1998.

UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development. **Market Brief in the European Union for selected natural ingredients derived from native species: *Genipa americana***. BioTrade Initiative / BioTrade Facilitation Programme (BTFP), 2005. 38p.

XAVIER, M.; XAVIER, A.T.T.N. Jenipapo: espécie indígena para reflorestar. **Cerrado**, 8(34), 20-23, 1976.

Mauritia flexuosa

Buriti

BRENDA DE NAZARÉ DO CARMO BRITO¹, MAYARA GALVÃO MARTINS¹, KEVIN ALBERT NORONHA MATOS¹, DANIELLE PRAIA LIMA², RENAN CAMPOS CHISTE³

FAMÍLIA: Arecaceae.

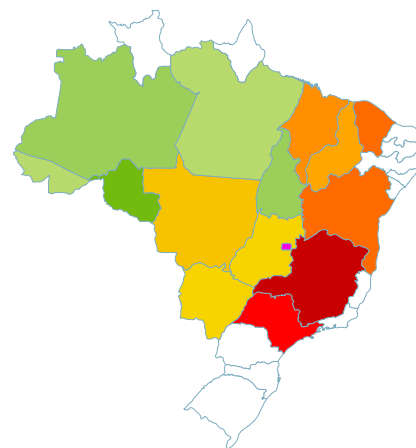
ESPÉCIE: *Mauritia flexuosa* L.f.

SINONÍMIA: *Mauritia flexuosa* var. *venezuelana* Steyererm.; *Mauritia minor* Burret.; *Mauritia sagus* Schult. f.; *Mauritia setigera* Griseb. & H. Wendl. ex Griseb.; *Mauritia sphaerocarpa* Burret; *Mauritia vinifera* Mart.; *Saguerus americanus* H.Wendl. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Bariti, buriti, caraná, carandá-guaçú, carandaí-guaçú, mariti, meriti, miriti, muriti, palmeira-buriti e palmeira-dos-brejos (Martins et al., 2006).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira de tronco simples (Figura 1), considerada uma das maiores da região Amazônica, de tronco reto, cilíndrico de 30 a 60cm de diâmetro, e altura entre 20 a 25m, podendo chegar aos 35m ou, ocasionalmente, aos 50m com tronco aparentemente mais fino (Cavalcante, 2010). Espécie dioica (Cymerys et al., 2005). As palmeiras apresentam inflorescências interfolias grandes, com 2 a 3m de comprimento, sendo as masculinas e as femininas com aparência semelhante. O fruto é uma drupa globosa ou oblongo-elipsoide de 5 a 7cm de comprimento e 4 a 5cm de diâmetro (Figura 2). O epicarpo constitui-se de escamas de cor vinho-avermelhada e lustrosa; o mesocarpo, apresenta uma massa amarelada ou alaranjada; o endocarpo é rígido (caroço); e a semente é muito rígida com endosperma homogêneo (Fernandes, 2001; Proença et al., 2006). Cavalcante (1991) relata um indivíduo cultivado no Horto Botânico do Museu Emilio Goeldi (Belém/PA) produzindo 8 cachos de uma só vez, um deles contendo 728 frutos, o que leva a uma estimativa de 5.700 frutos em um único exemplar.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa, não endêmica do Brasil, amplamente distribuída na América do Sul (inclusive nos Andes), especialmente na região amazônica da Colômbia, Venezuela, Guianas, Trinidad e Tobago, Equador, Peru e Bolívia (Lorenzi et al., 2004). No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Acre,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. de Alimentos. Universidade Federal do Pará

² Farmácia. Universidade Federal do Pará

³ Tecnólogo de Alimentos. Universidade Federal do Pará



FIGURA 1 - Planta de *Mauritia flexuosa* em ambiente natural na Amazônia. Fonte: Afonso Rabelo - COBIO/INPA

Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: O buriti cresce em veredas e matas de galeria, em locais inundados e nascentes. Na região Amazônica, o buriti se caracteriza por ser uma das palmeiras arborescentes mais representativas, ocupando áreas abertas e inundáveis, próximas às florestas densas (Fernandes, 2001). Forma densas populações em áreas inundadas ou úmidas, veredas e matas de galeria. O buritizeiro é frequente em áreas de baixas altitudes, nas margens de rios, córregos, lagos, lagoas e margeando nascentes, sendo considerado uma das palmeiras mais abundante do país (Lorenzi et al., 2004). Também é muito comum sua ocorrência ao longo das margens de rodovias, por toda a região Amazônica (Miranda; Rabelo, 2008).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O buritizeiro é uma das palmeiras de maior potencial econômico na região Amazônica e na América Latina (Tavares et al., 2003). Todas as partes da planta podem ser utilizadas: fruto, sementes, folhas, pecíolo e tronco (Almeida; Silva, 1994). Apresenta grande potencial socioeconômico, devido à sua utilização comercial na produção de óleo, amido, ceras, fibras, matéria-prima para a construção de casas, barcos e pontes, além de ser uma importante fonte de alimentos e bebidas. A planta também é

fonte de fibras para o artesanato regional e é utilizada como planta ornamental (Manhães, 2007; Santelli et al., 2009). O fruto do buriti se constitui numa importante fonte de renda e alimento para muitas famílias, tanto no mercado formal quanto informal na região Amazônica (Cymerys et al., 2005).

A polpa comestível do buriti possui coloração característica amarelo-avermelhada (Figura 3) devido ao elevado teor de carotenoides, principalmente o β -caroteno. O óleo extraído da polpa de buriti apresenta potencial para uso como corante natural, podendo ainda apresentar benefícios à saúde pela presença de outras classes de compostos bioativos, a exemplo de compostos fenólicos (Rodriguez-Amaya, 1996; Rodriguez-Amaya, 2001; Santos, 2005; Aranha, 2015). O óleo de buriti possui características sensoriais de sabor e aroma agradáveis, com inúmeras aplicações na indústria alimentícia, seja como corante natural de margarinas, queijos e mesmo de algumas massas. Também é empregado na produção de sabão, cosméticos, combustíveis para lamparina, medicamento e no processo de fritura de peixes. Devido a sua cor avermelhada, o óleo pode ser utilizado como verniz de couros e peles. A polpa, após fermentação, fornece o vinho de buriti, que pode ser consumido com açúcar e farinha de mandioca. A polpa também é matéria-prima para a fabricação de doces, sorvetes, picolés, refrescos, entre outros produtos.

O potencial da polpa de buriti para uso como corante é relativamente recente, porém os estudos demonstram resultados bastante promissores. Aranha (2015) realizou um estudo para microencapsular o corante do buriti por meio da gelificação iônica e interação eletrostática, e observou que foi possível realizar a microencapsulação do óleo de buriti, garantindo que seja utilizado como corante natural em alimentos e com possibilidade de agregar valor nutricional e funcional ao produto. Bovi (2015) estudou a produção, caracterização e avaliação da estabilidade de nanoemulsões, encapsulando óleo de buriti para posterior aplicação em bebida isotônica visando a substituição do corante artificial amarelo crepúsculo por um corante natural. O resultado do experimento demonstrou que a encapsulação do óleo de buriti e a sua aplicação em produtos alimentícios é viável e representa uma alternativa para elevar a produção e o consumo destes frutos, uma vez que nesta forma pode ser incorporado também em produtos alimentares de base aquosa.

A amêndoa é espessa e muito rígida, semelhante ao marfim vegetal, embora de qualidade inferior, tem como finalidade a confecção de botões a pequenas esculturas (Ferreira, 2005). Usada na fabricação de botões, bijoias, álcool combustível e carburante líquido, que pode ser obtido através da fermentação e destilação do extrato da semente (Cymerys et al., 2005).

O tronco contém em seu interior carboidratos que podem ser utilizados para a obtenção de fécula ou farinha, para o preparo de mingau e na fabricação de pão (Donadio et al., 2002). Também pode ser utilizado para a construção de pontes e como meio de transportes nos rios. A seiva presente nos troncos (média de 8 a 10 litros de seiva por árvore) é rica em açúcar, sendo possível extrair sacarose cristalizada (rendimento em média de 93% de sacarose) (Cymerys et al., 2005). Os pecíolos (talo ou braço) são usados na construção de canoas e casas, bem como para a confecção de rolhas e esteiras, além da fabricação de camas, sofás, jiraus, portas e até paredes. A parte esponjosa do pecíolo (medula) é usada na confecção de artesanatos diversos e papel. Além disso, o buriti também fornece palmito

comestível (Henderson, 1995; Almeida et al., 1998). Da árvore cortada pode-se obter uma seiva que é transformada em mel e este em açúcar, com uma concentração de cerca de 92% de sacarose (Miranda et al., 2001).

As folhas novas, que são aquelas que se encontram ainda fechadas, podem ser utilizadas na fabricação de cordas, cestas, cintos, bolsas, esteiras, chapéus, sandálias, redes e também como adubo orgânico. Além disso, com o pecíolo da folha pode-se obter um material leve e mole para a produção de rolhas, pequenas caixas e brinquedos. Já as folhas adultas são empregadas na produção de brinquedos, cestos e para tecer o tipiti (instrumento indígena utilizado na prensagem da massa de mandioca triturada para obtenção da manipueira). Após a cocção das folhas adultas, pode-se adquirir um pó de cor castanha, com uso semelhante ao sal de cozinha. As folhas são utilizadas ainda na cobertura de ranchos, casas e canoas, na confecção de cordas, redes, bolsas, vassouras, esteiras e outros itens de artesanatos (Cymerys et al., 2005).

Entretanto, apesar do potencial econômico de uso do fruto de buriti, no Brasil a fibra ainda é o principal produto comercializado. No entanto, é importante destacar que a polpa do fruto de buriti é uma das fontes mais ricas de carotenoides (pigmento natural) que existe na natureza (514µg/g polpa), com concentrações superiores à pupunha (198µg/g polpa), o óleo de palma (129µg/g óleo) e a polpa do tucumã (62µg/g polpa) (De Rosso; Mercadante, 2007). A produção de frutos também é considerada satisfatória, uma vez que podem ser encontrados, em média, 140 buritizeiros por hectare. Um buritizeiro adulto produz em torno de 200kg de frutos, que podem ser transformados em 30kg de farinha ou 5 a 6 litros de óleo. Considerando-se 60 buritizeiros produtivos por hectare, pode-se estimar a obtenção de 300 a 360 litros de óleo (Morais; Gutjahr, 2009).

PARTES USADAS: Frutos como alimento, remédio e na produção de corante e óleo comestível (Figura 4); troncos para a produção de farinha, amido, vinho, palmito e como matéria-prima para pequenas construções e fabricação de canoas; folhas como fonte de fibra para o artesanato e na cobertura de casas; pecíolos para a fabricação de papel, moveis e utensílios artesanais; as sementes são empregadas na confecção de biojoias e as amêndoas na produção de óleo e torta; a planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O buriti é uma espécie dioica, isto é, apresenta indivíduos masculinos e femininos, que florescem quase ao mesmo tempo, entretanto, as plantas masculinas não produzem frutos. O buritizeiro ocorre naturalmente, com maior frequência em áreas inundadas, sendo comum encontrar 60 a 70 buritizeiros femininos e 75 a 85 buritizeiros masculinos por hectare (Cymerys et al., 2005; Vieira et al., 2006). A produção por planta varia de 2.000 a 6.000 frutos (Leal, 2005). As plantas masculinas produzem cachos com flores alaranjadas. As fêmeas também produzem cachos com flores alaranjadas, que se desenvolvem para a produção de frutos. A polinização ocorre principalmente por abelhas nativas, pequenos besouros e pequenas moscas (Sampaio; Carrazza, 2012).

A época de floração do buriti varia entre regiões. No Cerrado, a floração ocorre geralmente de novembro a abril e na Amazônia, a floração ocorre de abril a junho. O tempo de desenvolvimento, desde o surgimento do cacho, até o amadurecimento dos frutos dura mais de um ano. No Cerrado, os frutos amadurecem geralmente de setembro a fevereiro. Já na

Amazônia, a maturação ocorre entre março e agosto (Sampaio; Carrazza, 2012). Na região de Belém/PA, o buritizeiro floresce de setembro a dezembro e frutifica de janeiro a julho e, por vezes, a partir de novembro ou dezembro (Cymerys et al., 2005). Cada planta pode produzir entre 1 e 10 cachos com frutos maduros por safra. Dependendo da região, é possível encontrar frutos maduros quase o ano todo, entretanto, com exceção de algumas regiões onde a produção de frutos é intensa todos os anos, as safras de alta produtividade costumam ser seguidas de um ou dois anos de baixa produtividade (Sampaio; Carrazza, 2012).

O buriti possui diversos mecanismos de dispersão, mas o principal ocorre por meio da água, resultando na formação de extensas populações desta espécie (Miranda; Rabelo, 2008). O endocarpo do fruto (ou bucha) é formado por um tecido esponjoso, delgado, branco a amarelado, com alto teor de celulose, que possui baixa densidade, o que possibilita ao fruto boiar quando imerso em água (Silva; Tassara, 2005; Cavalcante, 2010; Sampaio; Carrazza, 2012).

Este fruto apresenta uma importância ambiental, pois está presente nas veredas e matas de galeria, sendo indicadores ecológicos da presença de água na superfície, como também de solos mal drenados e encharcados (Vieira et al., 2006). Também é importante fonte de alimento e abrigo para a fauna silvestre. Desta forma, é fundamental que a exploração extrativista seja realizada por meio do estabelecimento de planos de manejo, a fim de evitar a sobre-exploração do recurso natural (Almeida; Silva, 1994).

PROPAGAÇÃO: A propagação do buriti é realizada exclusivamente por sementes, uma vez que a palmeira não perfilha. As sementes devem ser coletadas de frutos maduros (quando caem no chão), despolpadas e germinadas em substrato arenoso, leve e mantido sempre úmido. A taxa de germinação varia entre 40 a 50% (Cymerys et al., 2005; Vieira et al., 2011). As mudas estarão prontas para a repicagem aos 4 meses após a semeadura, mas o ideal é germiná-las em sacos individuais, o que elimina a etapa de repicagem (Camillo, 2016). O crescimento das mudas é lento, de-



FIGURA 2 - Frutos de *Mauritia flexuosa*. Fonte: Julcéia Camillo

suniforme e a espécie apresenta dificuldades para a reprodução vegetativa, pois demanda grande quantidade de água para seu desenvolvimento satisfatório. No entanto, se as etapas de germinação e produção forem planejadas, é possível obter mudas o ano todo (Fernandes, 2001, Spera et al., 2001). A frutificação inicia por volta dos 7 a 8 anos de idade da planta, sendo possível a colheita de frutos maduros quase o ano todo (Camillo, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pesquisas desenvolvidas no estado do Amapá visaram a caracterização genética de populações de buritizeiros, a fim de ressaltar elementos de importância para o melhoramento genético da espécie e, conseqüentemente, facilitar sua domesticação (Gazel-Filho; Lima, 2001). Neste contexto, Ferreira et al. (2008) constataram que o DNA extraído das folhas é de melhor qualidade do que aquele retirado do caule do buriti.

Milanez et al. (2016) avaliaram as características físico-químicas, funcionais e de desenvolvimento do buriti, visando identificar o ciclo de amadurecimento e estabelecer o tempo ideal de colheita. Os frutos colhidos aos 210 e 240 dias após a antese exibiram alta atividade antioxidante, caracterizada pela presença de compostos fenólicos e carotenoides. Com base nos níveis de etileno e CO₂ e na resposta dos frutos à análise física e química, o buriti pode ser classificado como um fruto climatérico.

As fibras obtidas das folhas do buriti são ricas em celulose e tem potencial para aplicação como reforço de polímero. Santos et al. (2010) combinaram a fibra de buriti com resina termo-endurecida e observaram melhoria significativa nas características mecânicas dos compósitos formados.

Estudos visando identificar a presença de polissacarídeos na parede celular da polpa dos frutos de buriti, reforçaram relatos prévios presentes na literatura científica de que os polissacarídeos pécticos são encontrados em quantidades elevadas em paredes celulares primárias de palmeiras. Esses resultados sugerem que mais estudos devem ser realizados visando estabelecer parâmetros para a otimização industrial do buriti, bem como a possibilidade de apontar novos usos (Cantu-Jungles et al., 2015).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Até o presente, a espécie não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, sabe-se que o buriti é uma importante fonte de renda para diversas comunidades rurais amazônicas, as quais também colaboram com a conservação da espécie (Sampaio, 2012). Após a extração da polpa dos frutos, as sementes permanecem intactas e ao serem devolvidas ao brejo, garantem a reprodução da espécie.

É importante ressaltar que atualmente a principal ameaça dos buritizais são as queimadas e o desmatamento ilegal. De acordo com Sampaio e Carrazza (2012), o uso sustentável do buriti é fundamental como estratégia de conservação e geração de renda. Por meio de projetos comunitários, a exemplo do Programa de Pequenos Projetos Ecosociais (PPP-E-COS), conduzido pelo Instituto Sociedade, População e Natureza, que inclui o manejo de diversas espécies nativas, caso do buriti, já é possível observar uma melhoria na qualidade de vida de algumas comunidades rurais, estimulando a permanência da comunidade no campo e garantindo a conservação da biodiversidade associada ao seu sustento.

FIGURA 3 - Frutos maduros expondo a polpa de coloração alaranjada
Mauritia flexuosa

Fonte: Eraldo Peres

De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o avanço do desmatamento ilegal sobre áreas de preservação ambiental é considerado um problema grave, pois afeta a produtividade dos buritizais. Da mesma forma, o uso excessivo de agrotóxicos nos cultivos agrícolas também representa riscos para a conservação dos buritizais (MAPA, 2012).

É importante frisar que o extrativismo de buriti beneficia centenas de famílias e protege a diversidade de plantas e animais, as nascentes, os cursos d'água e a riqueza cultural dos povos. No entanto, existem dois problemas que precisam ser contornados para garantir a sustentabilidade das atividades de extrativismo: extinguir o manejo do fogo e fortalecer a organização dos grupos de extrativistas (Sampaio et al., 2010). A queimada de lavouras e/ou queimadas muito próximas às veredas de buritizais tem como consequência a morte de buritis e, conseqüentemente, o assoreamento dos cursos d'água, comprometendo as novas gerações da espécie (Silva et al., 2010). A organização dos produtores extrativistas permite otimizar a exploração econômica dos buritizais, respeitando as taxas de coleta de frutos e folhas, garantindo a perpetuação da atividade, sem prejuízo ao ecossistema.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A região Amazônica possui uma enorme biodiversidade vegetal, em boa parte, ainda desconhecida, mas com potencial de uso econômico diversos, além de inúmeras propriedades funcionais e medicinais (Manhães, 2007). O buriti destaca-se por sua significativa oferta de produtos, tanto como fonte de pigmentos naturais (De Rosso; Mercadante, 2007) e alimentos funcionais (Cândido et al., 2015) quanto no uso

em nanotecnologia (Bonifácio et al., 2014) e artesanato (Sampaio; Carrazza, 2012). Existem perspectivas promissoras para a exploração de frutos de buriti, como uma fonte potencial de óleo vegetal de boa qualidade e pigmentos naturais com excelentes propriedades de cor e atividade antioxidante.

O potencial terapêutico atribuído ao buriti abre perspectiva no sentido de utilizá-lo como fitoterápico (Batista et al., 2012). Apesar da potencialidade de fornecer substâncias nutracêuticas, toda essa diversidade ainda tem sido pouco explorada ou aproveitada, em grande parte devido à falta de estudos e pesquisas, que precisam ser realizadas para que sejam conhecidos os conteúdos orgânicos e minerais, que servirão de base para direcionar a utilização desta fruta. Novas descobertas para o uso da fibra, polpa e do óleo do buriti representam grandes perspectivas para esta espécie, que se destaca pela diversidade de subprodutos e identificação cultural. Apesar de ser uma palmeira abundante no país, consagrada por várias gerações, o buriti ainda é pouco explorado economicamente, especialmente pela falta de informações científicas e agrônômicas (Vieira et al., 2011).

FIGURA 4 - Extração manual da polpa de buriti para a produção de óleo e corante comestível



Fonte: Rodrigo Cámara-Leret

Segundo Rodriguez-Amaya et al., (2008) a maior concentração de β -caroteno registrada no Brasil ocorre nos frutos de buriti, sendo uma matéria-prima frequentemente utilizada na produção de cosméticos. Desta forma, existe um grande interesse em relação a novas fontes naturais de caroteno, e isto têm estimulado o desenvolvimento de pesquisas sobre a extração e a estabilidade de corantes naturais extraídos de frutos nativos, a exemplo do buriti. O óleo extraído da polpa de buriti e utilizado como corante alimentício pode apresentar benefícios à saúde humana devido à presença de outros compostos bioativos (Rodriguez-Amaya, 2001; Santos, 2005; Aranha, 2015).

Com relação à conservação das populações nativas, Silva et al. (2010) recomendam a realização de amplos estudos sobre a biologia da espécie, com vistas a subsidiar a elaboração de planos de manejo e uso sustentável. A falta de informações sobre o ponto de colheita dos frutos, bem como dos procedimentos pós-colheita, é considerado um dos principais obstáculos ao seu aproveitamento econômico/comercial. Sendo assim, novos estudos devem ser conduzidos com a finalidade de otimizar a colheita e garantir a melhor qualidade dos frutos.

Analisando-se alguns aspectos relativos à cadeia produtiva do buriti, é possível identificar algumas limitações e oportunidades. Dentre as limitações estão: mercado não consolidado; pouca organização social e produtiva; alta perecibilidade da polpa; alto custo de produção de óleo; pouco conhecimento em tecnologias de extração do óleo; irregularidade na oferta e na demanda, além da falta de conhecimento sobre boas práticas de manejo e capacidade de coleta. No que se refere às oportunidades, destacam-se: grande diversidade de subprodutos; existência de um mercado diferenciado; alta qualidade cosmética do óleo, alta qualidade nutricional da polpa e alto valor de mercado para o óleo. Diante disso, a cadeia produtiva do buriti possui potencial promissor para utilização sustentável deste recurso e geração de renda para a população da região Amazônica e do Cerrado.

Devem ser implementadas e conduzidas políticas de incentivo ao aproveitamento da espécie, com o objetivo de comercialização da polpa do buriti em larga escala para abastecer as várias demandas industriais. Dessa maneira, torna-se claro que, a longo prazo, o cultivo do buriti é indispensável e que a conservação da espécie depende de proteção ambiental adequada, da existência de cultivos ou planos de manejo que garantam a perpetuidade da exploração econômica dos buritizais, com o mínimo de impacto negativo sobre as áreas naturais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A. **Piqui e Buriti - importância alimentar para a população dos cerrados**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), 38p, 1994.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998.
- ARANHA, C.P.M. **Microencapsulação por gelificação iônica e interação eletrostática do corante de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.)**. 2015. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São José do Rio Preto.
- BATISTA, J.S.; OLINDA, R.G.; MEDEIROS, V.B.; RODRIGUES, C.M.F.; OLIVEIRA, A.F.; PAIVA, E.S.; FREITAS, C.I.A.; MEDEIROS, A.C. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, 42(1), 136-141, 2012.
- BONIFÁCIO, B.V.; SILVA, P.B.; RAMOS, M.A.S.; NEGRI, K.M.S.; BAUA, T.M.; CHORILLI, M. Nanotechnology-based drug delivery systems and herbal medicines: a review. **International Journal of Nanomedicine**, 9, 1-15, 2014.

BOVI, G.G. **Óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) nanoemulsionado**: produção por método de baixa energia, caracterização físico-química das dispersões e incorporação em bebida isotônica. 2015. 106f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Pirassununga.

CAMILLO, J. **Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.)**. Disponível em: <http://www.aplantadavez.com.br/2016/05/buriti-mauritia-flexuosa-lf.html>. Acesso em: 24/11/2016.

CÂNDIDO, T.L.N.; SILVA, M.R.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Bioactive compounds and antioxidant capacity of buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) from the Cerrado and Amazon biomes. **Food Chemistry**, 177, 313-319, 2015.

CANTU-JUNGLES, T.M.; ALMEIDA, C.P.; IACOMINI, M.; CIPRIANI, T.R.; CORDEIRO, L.M.C. Arabinan-rich pectic polysaccharides from buriti (*Mauritia flexuosa*): An Amazonian edible palm fruit. **Carbohydrate Polymers**, 122, 276-281, 2015.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas Comestíveis da Amazônia**. Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 376 pp, 1991.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7º ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010.

CYMERYS, M.; FERNANDES, N.M.P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Buriti: Maurita flexuosa. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Centro para Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR) e Instituto Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), 300 p., 2005.

DE ROSSO, V.V.; MERCADANTE, A.Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55, 5062-5072, 2007.

DONADIO, L.C.; MORÔ, F.V.; SERVIDONE, A.A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 288 p., 2002.

FERNANDES, N.M.P. **Estratégias de produção de sementes e estabelecimento de plântulas de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) no Vale do Acre, Brasil**. 2001. Tese (Dourado). Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, Manaus.

FERREIRA, M.G.R. **Buriti (*Mauritia flexuosa* L.)**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, EMBRAPA, 2 p., 2005.

FERREIRA, M.F.M.; PIMENTA, M.A.S; MELO JÚNIOR, A.F.; TISSOT, S.A.; FERREIRA, P.H.G; VALÉRIO, H.M.; OLIVEIRA, D.A. **Avaliação da eficiência de três metodologias de DNA do buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) a partir de folhas e caules**. Brasília, DF: II Simpósio internacional savanas tropicais, 2008.

FLORA DO BRASIL. **Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15723>>. Acesso em: 06 Jan. 2018.

GAZEL-FILHO, A. B.; LIMA, J.A.S. **O buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.) e seu potencial de utilização**. Macapá: Embrapa Amapá, 21 p. (Documentos, 27), 2001.

- HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.
- LEAL, A.F. **Condições do extrativismo e aproveitamento das frutas nativas da microrregião de Teresina – Piauí**. 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 416 p. il., 2004.
- MANHÃES, L.R.T. **Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*): um potente alimento funcional**. 2007. 78f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Buriti: *Mauritia flexuosa* / Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo**. – Brasília: MAPA/ACS, 24p. (Série: Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável orgânico), 2012.
- MARTINS, R.C.; SANTELLI, P. FILGUEIRAS, T.S. **Buriti**. Frutas nativas da região Centro-Oeste. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Cap. 6, p. 102, 2006.
- MILANEZ J.T.; NEVES, L.C.; SILVA, P.M.C.; BASTOS, V.J.; SHAHAB, M.; COLOMBO, R.C.; ROBERTO, S. R. Pre-harvest studies of buriti (*Mauritia flexuosa* L.F.), a Brazilian nativefruit, for the characterization of ideal harvest point and ripening stages. **Scientia Horticulturae**, 202, 77-82, 2016.
- MIRANDA, I.P.D.A; RABELO, A. **Guia de Identificação de palmeiras de Porto de Trombetas** – PA. Editora INPA. 2008.
- MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Brasília: Ministério da Ciência eTecnologia; Manaus: INPA, 120 p., 2001.
- MORAIS, L.R.B.; GUTJAHR, E. **Química de oleaginosas: valorização da biodiversidade Amazônica**. MDA/Cooperação Técnica Alemã (GTZ), Brasília-DF, 2009.
- PROENÇA, C.C.; OLIVEIRA, R.S.; SILVA, A.P. **Flores e Frutos do Cerrado**. Instituto do Cerrado, Brasília. 2006.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **A Guide to Carotenoid Analysis in Food**. ILSI Press, Washington, USA, 2001.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Assessment of the provitamina A contents of. Foods -the Brazilian experience. **Journal of Food Composition and Analysis**, 9, 1996.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; GODOY, H.T.; AMAYA-FARFAN, J. Updated Brazilian on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, 21, 445-463, 2008.

- SAMPAIO, M.B. **Ecologia, conservação e manejo do buriti (*Mauritia flexuosa*; *Areca- ceae*) nos brejos do Brasil Central**. 2012. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SAMPAIO, M.B.; CARRAZZA, L.R. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Buriti (*Mauritia flexuosa*)**. Brasília, DF, 80 p. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012.
- SAMPAIO, M.B.; SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B.; SANO, P.T. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do capim dourado e buriti**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 72 p., 2010.
- SANTELLI, P.; CALBO, M.E.R.; CALBO, A.G. Fisiologia pós-colheita de frutos da palmeira *Mauritia vinifera* Mart. (Arecaceae). **Acta Botanica Brasilica**, 23(3), 697-702, 2009.
- SANTOS, L.M.P. Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius): a carotene-rich palm fruit from Latin America. **Ecology of Food and Nutrition**, 44, 1-14, 2005.
- SANTOS, R.S.; SOUZA, A.A.; PAOLI, M.A.; SOUZA, C.M.L. Cardanol-formaldehyde thermo- set composites reinforced with buriti fibers: Preparation and characterization. **Composites: Part A**, 41, 1123-1129, 2010.
- SILVA, D.B.; MARTINS, R.C.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Buriti. **Série Frutas Nativas**. Edição Comemorativa dos 40 anos da SBF. Jaboticabal: Funep, 52p; (Série Frutas Nativas, 3), 2010.
- SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas Brasil frutas** São Paulo: Empresa das Artes, 2005.
- SPERA, M.R.N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J.B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36(12), 1567-1572, 2001.
- TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL S.; LAMARDO, L.C.A.; CAMPOS, N.C.; JORGE, L.I.F.; GONZA- LEZ, E. Composição química e estudo anatômico dos frutos de buriti do Município de Buriti- zal, **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 62, 227-232, 2003.
- TROPICOS. ***Mauritia flexuosa* L.f.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 25 Dec 2017. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/2400676>.
- VIEIRA, D.A.; FACÓ, L.R.; CECY, A. Buriti: um fruto do cerrado considerado uma planta de uso Múltiplo. **Cenarium Farmacêutico**, 4(4), 2011.
- VIEIRA, R.F.; AGOSTINI COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; FERREIRA, F.R.; SANO, S.M. **Frutas nativas da região Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 320 p., 2006.

Miconia ciliata

Açairana

LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, DANIELA LIRA DE SANTANA², LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO²,
NARCISO DA SILVA CARDOSO³

FAMÍLIA: Melastomataceae.

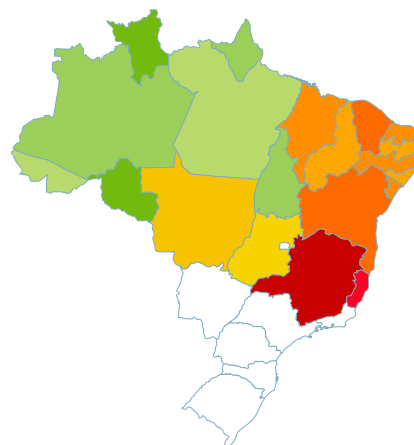
ESPÉCIE: *Miconia ciliata* (Rich.) DC.

SINONÍMIA: *Miconia pileata* DC. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Açairana, chumbinho.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta arbustiva, medindo cerca de 2 a 2,5m de altura (Figura 1). Folhas simples, opostas, curvinérveas, cartáceas, concolores, de formato elípticas a estreito-ovaladas, base aguda, ápice acuminado e margens serreadas e ciliadas, face adaxial glabra e a abaxial glabrescente com indumento estrigoso; tri-nervadas, acródomas basais (Peçanha-Junior, 2005; Brito-Ramos et al., 2010). As minas estão distribuídas pela lâmina foliar, podendo ser sinuosas, transpondo a nervura principal e secundária, ou retilínea, paralelas à nervura. As inflorescências são axilares, tirsóides, com cimas duplas de três a cinco flores, hermafroditas, pentâmeras com antese diurna (Melo; Machado, 1998) (Figura 2). Os frutos são do tipo baga, globosos, medindo 4-6x4,5-6mm, de coloração verde quando jovens passando para vinácea conforme avança a maturação (Figura 3) (Araújo; Lima, 2013); possuem tamanho variável, pericarpo delgado, com pouca ou nenhuma polpa sucosa envolvendo as poucas ou numerosas sementes (Renner, 1993). As sementes são diminutas, com 1-2mm de comprimento, obtriangulares, lisas ou adornadas e ocupam, praticamente, todo o espaço locular (Chagas, 2012).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Miconia ciliata* ocorre do México até a Bolívia (Goldenberg; Caddah, 2013). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



¹ Eng. Químico. Universidade Federal do Pará

² Eng. Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Eng. Florestal. Universidade Estadual do Amazonas (In memoriam)

MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Planta de *Miconia ciliata*



Fonte: Mauricio Mercadante

HABITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Área Antrópica, Campinarana, Campo de Várzea, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (=Floresta Pluvial), Restinga, Savana Amazônica, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Flora do Brasil, 2018). Pode ser classificada como planta ruderal capaz de proliferar-se em ambientes perturbados e nos trechos adjacentes de matas secundárias (Peçanha-Junior, 2005).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso múltiplo desde a produção de corantes até o uso alimentício. Alguns estudos demonstraram que os frutos maduros de *M. ciliata* apresentam grande potencial para a extração de corante (Figura 4) com coloração que varia em função do pH do meio. Os frutos apresentam grande potencial na obtenção de corante alimentício, já que possuem quantidades significativas de flavonoides, substâncias responsáveis por conferir coloração em diversos vegetais e fonte potencial de pigmentos naturais.

A extração do corante é realizada por via hidroalcoólica, que proporciona melhor rendimento e o produto apresenta boa estabilidade a luz, em presença de oxigênio, e também boa estabilidade térmica até 60°C, características desejáveis para aplicações tecnológicas de

um corante natural. O processo de extração com maior rendimento em corantes totais, pode ser efetuado a partir de frutos maduros de *Miconia ciliata*, por meio de processo de extração por solvente, utilizando-se álcool etílico hidratado (comercial) com aquecimento em banho-maria, por três horas. O extrato obtido dessa forma apresenta coloração azul intenso, em pH alcalino e coloração vermelho-vinho em pH ácido (Cardoso, 2013).

Miconia ciliata apresenta frutos de cor negra-arroxeados, bastante chamativos. Possuem sabor adocicado e levemente adstringentes, sendo consumidos como alimento humano e pela fauna silvestre, principalmente as aves. As folhas também podem ser utilizadas para obtenção de extratos medicinais, aplicados para o tratamento dos mais diversos males (Martins et al., 2016). A espécie também é considerada melífera, podendo ser uma boa fonte alternativa na produção de mel (Peçanha-Junior, 2005).

Martins et al. (2016), por meio de análise fotoquímica, observaram a presença de metabólitos secundários em frutos maduros de *Miconia ciliata* (Tabela 1), além da presença de cálcio e outros grupos nutricionais importantes para o uso dos frutos como alimento (Tabela 2). Os metabólitos secundários são compostos orgânicos de baixo peso molecular originados nas rotas do metabolismo básico (biossíntese de carboidratos simples, proteínas e lipídeos; e das reações catabólicas, como a respiração) de plantas, bactérias e fungos (Santos, 2012). Estes resultados permitem inferir que os frutos desta espécie apresentam potencial medicinal com possíveis ações antimicrobiana e antioxidante. A presença de ácidos orgânicos evidencia o potencial desta planta também na produção de fitocosméticos, a exemplo

TABELA 1 - Metabólitos secundários encontrados em frutos de *Miconia Ciliata*

Componentes	Reações	Resultado
Purinas	NH ₄ OH	-
Saponinas espumílicas	Espuma	-
Alcalóides	Bouchardat	-
	Mayer	-
Ácidos orgânicos	Pascová	++
Polissacarídeos	Lugol	-
Açúcares redutores	Fehling A e B	++
Fenóis e taninos	FeCl ₃	+
Esteróides e tripernóides	H ₂ SO ₄	++
Flavonóides	Mg + HCl	+++
Flavonóis, flavonas e xantonas	HCl + Mg	++
Catequinas	HCl + Calor	+
Antraquinonas	NH ₃ OH + tolueno	+
Depsídeos e depsídonas	CH ₃ OH + FeCl ₃	-

Fonte: Martins et al. (2016)

FIGURA 2 - Aspectos de folhas e inflorescências de *Miconia ciliata*



Fonte: Narciso Cardoso

de esfoliantes para a pele (Fiorucci et al., 2002). Já a presença de antraquinonas, segundo Fonseca (2005), sugere uma possível ação catártica, agindo como aceleradores do trânsito intestinal, além de terem ação antipruriginosa.

PARTES USADAS: Frutos para extração de corante natural e na alimentação humana e animal; folhas como recurso medicinal; as flores são melíferas; a planta inteira tem potencial para uso na recuperação de áreas degradadas devido, especialmente, à sua grande importância ecológica no fornecimento de alimento para a fauna silvestre.

TABELA 2 - Análise bromatológica de frutos maduros de *Miconia Ciliata*

Análise	Quantidades
Densidade	1,028 g/cm ³
pH	3,86
Umidade	85,86%
Material orgânico	11,682%
Cinzas totais	2,466%
Sólidos totais	14,145%
Cálcio	7,36 ppm
Lípidios	6,504%

Fonte: Martins et al. (2016).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie apresenta floração contínua durante 11 meses do ano, com pico no mês de maio e com sobreposição entre os períodos de floração e frutificação (Melo; Machado, 1998).

Miconia ciliata é uma espécie autoincompatível, que apresenta estratégias para garantir o sucesso reprodutivo, como elevada razão P/O (razão pólen/óvulo), pe-

queno número de flores abertas por indivíduo diariamente e frequentes visitas dos polinizadores efetivos, que garantem a produção de frutos (Melo; Machado, 1998). Apresenta uma ampla variedade nos arranjos da inflorescência. Em geral são panículas determinadas, cujo tipo irá depender da unidade básica que a forma: se uma flor única ou uma cimeira. Predominam panículas com ramos dicasiais, panículas com ramos secundifloros e panículas de glomérulos, cujo grau de ramificação diminui da região proximal à distal, apresentando eixos laterais em posição alterna, oposta ou verticilada (Sell; Cremers, 1987). As flores maturam irregularmente ou todas de uma vez e não apresentam gemas que permitam o crescimento da inflorescência. Mais raramente podem ser espigas, panículas espiciformes, panículas com ramos umbeliformes, que maturam da base para o ápice (Chagas, 2012).

Melo e Machado (1998) descreveram que as flores de *Miconia Ciliata* são hermafroditas e apresentam antese diurna. A interrupção do crescimento do tubo polínico ocorre no estilete, sugerindo haver um mecanismo de autoincompatibilidade do tipo gametofítico. Seus botões florais em fase de pré-antese, apresentam pequena gota de substância açucarada sobre a superfície das pétalas.

Estudos evidenciaram uma sincronia entre a floração e a frutificação, o que demonstra curto intervalo entre a formação das flores e a formação dos frutos. Possivelmente, a oferta de recursos florais seja o principal fator de atração para vários visitantes florais que contribuem para a polinização. A frequência constante de abelhas pode ser um indicativo de que estas atuam como polinizadoras. Observação em campo evidenciaram que a floração e a frutificação são mais acentuadas nos meses de maior pluviosidade na Região Norte, sugerindo uma relação entre as fenofases e a presença de água. A espécie não tolera longos períodos de seca (Peçanha-Junior, 2005).

FIGURA 3 - Detalhes de frutos imaturos e maduros de *Miconia ciliata*



Fonte: Tarciso Leão

FIGURA 4 - Extratos corantes de frutos maduros de *Miconia ciliata*

Fonte: Narciso Cardoso

A dispersão das sementes de *M. ciliata* apresenta características que permitem classificá-la como ornitocórica, tais como: frutos expostos, frutificação longa, abundante e mudança de coloração quando os frutos estão maduros, o que lhes conferem alto poder de dispersão por aves. A espécie possui interação com, pelo menos, 16 espécies de aves potenciais dispersoras, que engolem os propágulos inteiros, possibilitando assim, que as sementes sejam dispersas por regurgitação e/ou defecação em locais afastados das plantas parentais (Gomes et al., 2008).

PROPAGAÇÃO: Na literatura não existe informação sobre a propagação de *M. ciliata*. Entretanto, sabe-se que a espécie produz abundante quantidade de frutos e sementes, que são dispersas por aves, o que permite inferir que sua propagação seja mais eficiente por sementes. Sousa et al. (2015) descreveram a produção de mudas de *M. albicans* por meio de estacas apicais, basais e de raiz, demonstrando que as estacas de raiz foram mais eficientes, com percentual de regeneração de 86,7%. Considerando a proximidade entre as duas espécies, seria possível aplicar a mesma técnica, com bons resultados também para *M. ciliata*.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Gomes et al. (2008) verificaram que devido ao seu tamanho, os frutos de *M. ciliata* não restringem morfologicamente o frugívoro dispersor, e a grande quantidade de frutos oferecidos pela planta diminui as disputas entre os dispersores, característica fundamental para a boa alimentação da avifauna. Os autores também observaram elevado conteúdo de carboidratos nos frutos de *Miconia ciliata*, sendo um dos frutos de grande importância como recurso alimentar pela maioria das espécies de aves amazônicas, inclusive aquelas mais generalistas, que complementam sua dieta com invertebrados.

Embora exista uma grande diversidade de espécies da família Melastomataceae no Brasil (Goldenberg et al., 2012), a maioria das espécies ainda não foi catalogada e poucas possuem estudos sobre seu perfil químico. Dentre as espécies estudadas quimicamente, muitas delas possuem em comum a presença de ácidos graxos, flavonoides, taninos, triterpenoides e quinonas (Celotto et al., 2003; Rodrigues et al., 2007). Algumas espécies do gênero *Miconia* possuem em sua composição os ácidos ursólico e oleanólico, dois triterpenos que apresentaram atividade biológica contra as formas de tripomastigotas de *Trypanosoma cruzi*. Além disso, podem atuar em vários estágios no desenvolvimento de tumores, induzindo a apoptose em células tumorais e auxiliando na prevenção de transformações malignas das células normais. O ácido ursólico demonstrou potencial no estímulo à formação do tecido ósseo, devido ao seu potencial anabólico, o que acaba por estimular a diferenciação de osteoblastos, contribuindo assim para a formação óssea (Moreira, 2013). Desta forma, é importante o desenvolvimento de estudos fitoquímicos e farmacológicos também com a espécie *M. ciliata*, a fim sugerir novos possíveis usos para esta espécie.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quando ao risco de extinção (Flora do Brasil, 2018). *M. ciliata* produz abundante quantidade de sementes e apresenta ampla distribuição em sua área de ocorrência natural, sugerindo que, até o presente, não existem graves ameaças que comprometam a existência desta espécie na natureza. Considerando-se ainda a ampla distribuição da espécie no Brasil, espera-se que populações naturais estejam bem preservadas no interior de Unidades de Conservação tanto estaduais quanto federais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *M. ciliata* é uma espécie que se adapta a vários tipos de solo e clima, sugerindo que seu cultivo seja relativamente fácil nas diversas regiões do Brasil. Porém, até o momento, não existem quaisquer relatos sobre o cultivo da espécie no País. Portanto, recomenda-se efetuar estudos botânicos, ecológicos e agrônômicos básicos, tais como: mapeamento de populações naturais, manejo de populações naturais para extrativismo, seleção de matrizes produtivas, propagação e montagem de bancos de germoplasma que permita iniciar um processo de domesticação, além de pesquisas voltadas à produção de mudas e tratos culturais.

A maior parte do que se sabe sobre o uso desta espécie vem do conhecimento empírico ou de informações coletadas junto à comunidades tradicionais amazônicas. Alguns estudos evidenciam que o extrato obtido de suas folhas tem propriedades medicinais, porém, necessitando ainda de novos estudos para elucidar este uso. A mesma recomendação vale para os frutos e seu potencial alimentício, para o qual também existe pouca informação disponível.

Com relação à produção de corantes, observa-se que os frutos desta espécie apresentam excelente potencial na área industrial, especialmente na obtenção de corantes para alimentos, cosméticos e fármacos, pois possuem pigmentos propícios para essas aplicações. Desta forma, recomenda-se também a realização de novos estudos para otimizar os processos de extração do corante e suas frações, bem como avaliar a sua resistência à luz, adequação a formulações químicas e alimentícias e quantidades adequadas para uso seguro na produção de fitocosméticos e medicamentos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C.M.L.R.; LIMA, R.B. Melastomataceae na Área de Proteção Ambiental Tambaba, Litoral Sul da Paraíba, Brasil. **Rodriguésia**, 64(1), 137-149, 2013.
- BRITO-RAMOS, A.B.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S.; ALVES, M. Caracterização morfológica de minas foliares em espécies de *Melastomataceae* de Mata Atlântica, PE. **Acta Botanica Brasileira**. 24(3), 599-604, 2010.
- CARDOSO, N.S. Relatório Parcial de Bolsista de Doutorado: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia - Proderna/UFGA. **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas** - FAPEAM, Fev./2013.
- CELOTTO, A.C.; NAZARIO, D.Z.; SPESSOTO, M.A.; MARTINS, C.H.G.; CUNHA, W.R. Evaluation of the in vitro activity of crude extracts of three *Miconia* species. **Brazilian Journal Microbiology**, 34(4), 339-40, 2003.
- CHAGAS, E.C.O. **O Gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) na Floresta Atlântica do Nordeste Oriental**. 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- FIORUCCI, A.R.; SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, É.T.G. Ácidos Orgânicos: dos Primórdios da Química Experimental à sua Presença em Nosso Cotidiano. **Química Nova na Escola**, 15, 6-10, 2002.
- FLORA DO BRASIL. ***Miconia* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB9685>>. Acesso em: 21 Fev. 2018.
- FONSECA, S.G.C.; **Farmacoteca e fitoterápicos**. Clínica de fitoterápicos, Picos, 2005.
- GOLDENBERG, R., CADDAM, M.K. Taxonomic notes on South American *Miconia* (Melastomataceae). III. **Phytotaxa**, 94(1), 13-22, 2013.
- GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; SOUZA, M.L.R. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia**, 63(1), 145-61, 2012.
- GOMES, A.L.S.; MARCELIANO, M.L.V.; JARDIM, M.A.G. Consumo dos frutos de *Miconia ciliata* (Rich.) DC. (*Melastomataceae*) por aves na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 16(4), 383-386, 2008.
- MARTINS, W.C.; OLIVEIRA, F.R.R.; CASTRO, R.; AMORIM, J.; AMORIM, F.M.; CHAVES, D.C. Aspectos nutricionais, fitoquímicos e catalogação do consumo de frutos maturados de *Miconia ciliata* (Melastomataceae). **VII Simpósio de Tecnologia e Engenharia de Alimentos e VI Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos**. UTFPR, Campo Mourão-PR, Brasil, 2016.
- MELO, G.F.; MACHADO, I. C. Auto-incompatibilidade em *Miconia ciliata*. **Acta Botanica Brasileira**, 12(2), 113-120, 1998.

MOREIRA, L.A.O. **Avaliação da atividade tóxica em Artemia salina Leah. de extrato de duas espécies da família Melastomataceae.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química. Instituto Federal de Goiás, Anápolis.

PEÇANHA-JUNIOR, F.B. Notas sobre a fenologia e visitantes florais de *Miconia ciliata* (Rich.) DC. (Melastomataceae). **BoI. Mus. Para. Em;]lo Goeldi. sér Ciencias Naturais**, 1, 57-60, 2005.

RODRIGUES, J.; RINALDO, D.; SANTOS, L.C.; VILEGAS, W. Anunusual C6-C600 linked flavonoid from *Miconia cabucu* (Melastomataceae). **Phytochemistry**, 68,1781-84, 2007.

SANTOS, M.A.F. **Alelopatia em Miconia spp. Ruiz & Pavon (Melastomataceae juss.) sobre a germinação, desenvolvimento e mitose de Lactuca sativa L.** 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade Regional do Cariri, Crato.

SELL, Y.; CREMER, G. The inflorescences of Guyanese *Melastomataceae*: their affiliation and taxonomic importance. **Canadian Journal of Botany**, 65, 999-1010, 1987.

SOUSA, S.R.; ALBUQUERQUE, L.B.; SOUSA, A.C.; PACHÊCO, B.S.; MALAQUIAS, J.; GOIS-AQUINO, F. Rooting of cuttings of *Miconia* (Melastomataceae): Alternative to produce seedlings for ecological restoration. **Neotropical Biology and Conservation**, 10(3), 152-158, 2015.

Vismia guianensis

Lacre

ELISANGELA LIMA ANDRADE¹, ELZA BRANDÃO SANTANA¹, LORENA GOMES CORUMBÁ¹

FAMÍLIA: Hypericaceae.

ESPÉCIE: *Vismia guianensis* (Aublet) Choisy.

SINONÍMIA: *Hypericum guianense* Aubl.; *Vismia acuminata* (Lam.) Pers.; *Vismia caparosa* Kunth; *Vismia ferruginea* Kunth; *Vismia guianensis* var. *acuminata* (Lam.) M.E.Berg; *Vismia reichardtiana* (Kuntze) Ewan (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Na Região Norte, a espécie é conhecida popularmente por árvore-da-febre, caapiá, caopiá, goma-lacre, lacre e pau-de-lacre (Lorenzi; Matos, 2002; Di Stasi; Hiruma-Lima, 2002; Costa; Mitja, 2010). Na Região Nordeste também é conhecida como capianga (Almeida; Albuquerque, 2002).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de pequeno porte (arbusto), medindo de 3 a 7 metros de altura (Figura 1), com copa aberta e irregular, com ramos novos ferrugíneos-pubérulos; caule secreta exsudato de coloração variando entre amarelo e laranja (Figura 2); as folhas são ovais, oblongas e de coloração verde na região superior e amareladas na região inferior (Almeida, 1993; Lorenzi; Matos, 2002; Flora do Brasil, 2018). As inflorescências apresentam flores assimétricas, de coloração amarela (Figura 3), contendo de 2 a 5 sépalas distintas e 4 ou 5 pétalas persistentes, andróginas ou unissexuadas. O androceu, em geral, é constituído de estames, filetes filiformes, espessados ou nulos e antenas bitecas e rimosas. Os grãos de pólen produzidos possuem tamanho variado. O ovário é súpero, formado de 3 a 15 carpelos, com um a muitos óvulos em cada lóculo (Cronquist, 1981). O fruto é esverdeado e de forma globosa (Figura 4), contendo grande número de sementes. Os frutos conservam a coloração verde, mesmo quando maduros, sendo, portanto, visualmente impossível de distinguir dos imaturos (Albuquerque, 1980).

Vismia guianensis apresenta grande variação morfológica, podendo apresentar lâminas foliares mais coriáceas e glabras em áreas mais secas e menos elevadas, especialmente próximas ao litoral. Apesar da ampla variabilidade morfológica, esta espécie pode ser facilmente diferenciada pela ausência de glândulas nas pétalas, algo pouco comum no gênero (Flora do Brasil, 2018).

¹ Eng. Química. Universidade Federal do Pará

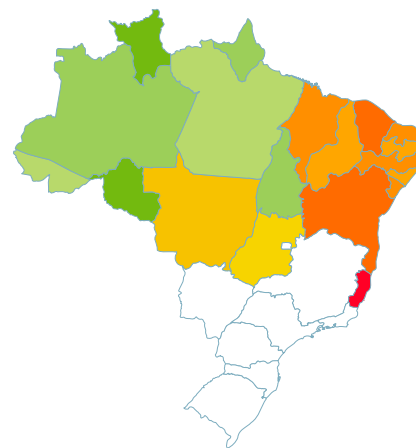
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil. Ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) e no Sudeste (Espírito Santo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).

HABITAT: *Vismia guianensis* pode ser encontrada tanto em áreas de várzea quanto de terra-firme da região amazônica. Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, nos tipos vegetacionais Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Campo Rupestre, Carrasco, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (Flora do Brasil, 2018).

FIGURA 1 - Plantas de *Vismia guianensis*



Fonte: Elisangela Lima Andrade



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

Vismia guianensis

FIGURA 2 - Detalhe de tronco de *Vismia guianensis* com exsudato de coloração alaranjada



Fonte: Elisangela Lima Andrade

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O látex ou goma-resina é utilizado na preparação de uma goma resinosa denominada "goma-guta americana", empregada em pinturas e para obtenção de esmalte de unhas (Lorenzi; Matos, 2002). Este látex apresenta potencial de uso como corante, sendo utilizado pelas tribos indígenas também para colorir a pele e como proteção contra picadas de insetos. A resina extraída dos frutos é utilizada como corante de tecidos (lã) e de alimentos (Monacelli et al., 1999). A resina também é utilizada na medicina popular como purgativo (Pio Corrêa, 1926), a infusão das folhas e cascas é utilizada no tratamento de reumatismo e dermatoses (Farias et al., 2010; Lopes et al., 2012). Pio Corrêa (1926) relata a utilização da casca do caule como cobertura de casas, sendo considerada bastante espessa. O tronco fornece madeira de cor vermelho-pálido, com veias finas e claras, durabilidade regular, mostrando-se apropriada para aplicação na construção civil, marcenaria de luxo e carpintaria.

PARTES USADAS: Látex como fonte de corante; tronco para produção de madeira; látex, folhas e cascas tem uso medicinal e repelente; cascas para cobertura de abrigos ou pequenas casas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas apresentam crescimento rápido. A espécie é bastante comum em seus locais de ocorrência, possuindo boa capacidade de adaptação à solos com poucos nutrientes, além de tolerar secas periódicas. As sementes são dispersas por morcegos e pássaros que se alimentam dos frutos (Charles-Dominique, 1986).

Com relação a biologia floral, Santos e Machado (1998) relatam que *V. guianensis* apresenta flores heterostílicas, distílicas, dispostas em panículas terminais. A antese é diurna e as flores têm duração de um dia. O volume de néctar das flores é de, aproximadamente, 2µl e a concentração de açúcares pode variar entre 46% e 68%. A viabilidade polínica é de, aproximadamente, 93%. Com relação ao sistema reprodutivo, os testes de polinização controlada demonstraram que a espécie é autoincompatível, produzindo frutos (55-65%) apenas a partir da polinização interformas. Foram registrados como visitantes florais vespas (*Polybia* sp.) e diferentes espécies de abelhas (*Hylaeus* sp. e *Augochloropsis* sp.), sendo consideradas como os polinizadores efetivos. Devido ao sistema de reprodução do tipo xenogâmico, associado à heterostilia, o papel dos polinizadores é de fundamental importância para promover a reprodução sexuada desta espécie.

PROPAGAÇÃO: Realizada por sementes, que são de fácil germinação. A espécie também pode ser propagada por meio de brotações que surgem a partir de suas raízes.

FIGURA 3 - Detalhe de inflorescência de *Vismia guianensis*



Fonte: Elisangela Lima Andrade

FIGURA 4 - Folhas e fruto verde globoso de *Vismia guianensis*

Fonte: Elisangela Lima Andrade

Monacelli et al. (1999) testaram protocolos para a propagação in vitro de *V. guianensis* e observaram que a organogênese a partir de segmentos nodais, ocorre com maior eficiência em meio de cultura MS, adicionado de benzilaminopurina (4,44 μ M), ácido indolacético (5,70 μ M) e ácido giberélico (12,88 μ M). O enraizamento foi favorecido pela adição de 10 μ M de ácido indolbutírico e em meio de cultura, com concentrações de sacarose superiores a 1%.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Vismia guianensis* é bastante conhecida e utilizada na medicina popular da Região Norte. Estudos demonstraram que esta espécie apresenta propriedades importantes e que podem ser aproveitadas na formulação de fármacos. De acordo com Oliveira (2009) *V. guianensis* apresenta potente atividade antimicrobiana, com indícios de atividade anti-inflamatória devido à redução nos níveis de óxido nítrico. Salas et al. (2008) observou que esta espécie é detentora de propriedades antineoplásicas e antioxidantes. Pasqua et al. (1995) mostraram que a vismiona, metabólico presente em *Vismia guianensis* e outras espécies do gênero, apresentou atividade in vitro contra linhagem de tumores experimentais - carcinoma de ovário M5076 e melanocarcinoma B16. Suffredini et al. (2007) observaram uma acentuada atividade letal dos extratos orgânicos e aquosos de *Vismia guianensis* frente a linhagem NCF-7 de adenocarcinoma de mama humano. Alvarez

et al. (2008) também constataram a atividade antioxidante de compostos fenólicos, a exemplo de antranoides prenilados ferrugina A e γ -hidroxiferrugina e da antraquinona vismiona, extraídos dos frutos desta espécie.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Até o presente a espécie não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, considerando-se a ampla distribuição da espécie no País, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, é esperada a ocorrência de populações naturais em Unidades de Conservação. A espécie teve sua ocorrência confirmada em Áreas de Preservação Permanente na bacia do rio Moju/PA (Oliveira et al., 2016) e em áreas de preservação nos domínios da Usina Hidroelétrica de Belo Monte/PA (Lemos et al., 2015).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Observações realizadas em campo na região amazônica mostraram que *Vismia guianensis* tem utilização restrita às comunidades rurais. Até o momento, tem sido negligenciada as características corantes do lacre que embora apresente grande potencial, carece de estudos que avaliem as suas propriedades, além das possibilidades de uso em diversos produtos, com a perspectiva de obtenção de produtos não tóxicos. A não toxidez da espécie pode ser comprovada pelo fato de que sua resina corante é utilizada para tratamentos de infecções dermatológicas. Embora diversos estudos já tenham comprovado a potencialidade desta espécie no desenvolvimento de fitomedicamentos, caso de tratamento de câncer, a espécie é utilizada corriqueiramente nas comunidades para o tratamento de doenças de pele e outras enfermidades, sendo considerada uma espécie de pouca importância e, muitas vezes, derrubada para a produção de madeira ou lenha e, ainda mais grave, sendo derrubada apenas para dar lugar ao cultivo de outras espécies agrícolas na área.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.M. Identificação de plantas invasoras de cultura da região de Manaus. **Acta Amazônica**, 10(1), 47-95, 1980.
- ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras:** conhecimentos populares e científicos. São Paulo: Hemus, p. 225-226, 1993.
- ALMEIDA, C.F.; ALBUQUERQUE, U.P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso. **Interciência**, 27(6), 276-285, 2002.
- ALVAREZ, R.E. et al. Antioxidant activity and phenolic of extracts from berries of two species of *Vismia* genus (Guttiferae). **Vitae**, 15(1), 165-172, 2008.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guyana. In: ESTRDA, A., FLEMING, T.H. eds. **Frugivores and Seed Dispersal**. Dordrecht. Junk, p. 119-135, 1986.
- COSTA, J.R.; MITJA, D. Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM). **Acta Amazônica**, 40(1), 49-58, 2010.

- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, p. 1260, 1981.
- DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2 ed. São Paulo: Unesp, 2002.
- FARIAS, M.C. Catalogação de ervas medicinal comercializadas no Mercado Público de São José, Recife/PE, associado a sua utilização. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 10., Recife. **Resumos...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010.
- FLORA DO BRASIL. **Hypericaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25586>>. Acesso em: 06 Jan. 2018.
- LEMOS, D.A.N.; FERREIRA, B.G.A.; SIQUEIRA, J.D.P.; OLIVEIRA, M.M.; FERREIRA, A.M. Floristic and phytosociology in dense "terra firme" rainforest in the Belo Monte Hydroelectric Plant influence area, Pará, Brazil. **Braz. J. Biol.**, 75(3 Suppl 1), 257-276, 2015.
- LOPES, I.S. et al. Levantamento de plantas medicinais utilizadas na cidade de Itapetim, Pernambuco, Brasil. **Bio Far.**, 7(1), 115 -121, 2012.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais do Brasil: Nativas e exóticas cultivadas. **Instituto Plantarum**, Nova Odessa: São Paulo, p. 512, 2002.
- MONACELLI, B.; PASQUA, G.; CUTERI, A.; VITALI, A. In vitro plant regeneration of *Vismia guianensis* through organogenesis. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 58 81-85, 1999.
- OLIVEIRA, A.H. **Atividade antimicrobiana e imunológica in vitro dos extratos de *Senna reticulata* (Willd.) Irwin & Barneby (mata-pasto) e *Vismia guianensis* (Aubl.) (lacre)**. 2009. 126f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- OLIVEIRA, J.C.; VIEIRA, I.C.G.; ALMEIDA, A.S.; SILVA-JUNIOR C.A. Floristic and structural status of forests in permanent preservation areas of Moju river basin, Amazon region. **Braz. J. Biol.** 76(4), 912-927, 2016.
- PASQUA, G. et al. Accumulation of vismione A in regenerated plants of *Vismia guianensis*. **Protoplasma**, 189(1-2), 9-16, 1995.
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, v. 1, p. 500-504, 1926.
- SALAS, F. et al. Toxicidad aguda y actividad analgésica del extracto acuoso de hojas de *Vismia baccifera* L. var. *dealbata* (Gutferae) en animales de experimentación. **Rev. Fac. Farm.**, 49(1), 5-9, 2008.
- SANTOS, M.J.L.; MACHADO, I.C. Biologia floral e heterostilia em *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (Clusiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, 12(3, Suppl. 1), 451-464, 1998.
- SUFFREDINI, I.B. et al. In vitro breast cancer cell lethality of Brazilian plant extracts. **Pharmazie**, 62(10), 798-800, 2007.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5
Fibrosas





ESPÉCIES FIBROSAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

JULCÉIA CAMILLO¹

A utilização das plantas fibrosas caminha junto com o desenvolvimento das comunidades humanas, constituindo o segundo grupo de plantas mais importante para o homem após as espécies alimentícias (Pires, 2009). Segundo este mesmo autor, existem relatos da utilização de fibras vegetais a mais de 6.000 anos a.C. Na Região Amazônica, as plantas fibrosas constituem uma grande parcela da biodiversidade, com enorme potencial econômico para o desenvolvimento de produtos industrializados, com destaque para os artigos têxteis. Alguns estudos mencionam que na própria região amazônica estas fibras já foram utilizadas há cerca de 6 mil anos, tanto pelos povos indígenas quanto por comunidades ribeirinhas. A maioria das comunidades indígenas amazônicas possui algum tipo de tradição têxtil, com a produção de objetos, como bolsas, cordas, redes de pesca e de dormir, braçadeiras, cintos, tapa-sexos e tipóias para carregar bebês, fabricados em pequenos teares rústicos (Hage, 2012).

O uso de espécies fibrosas continua sendo uma atividade importante para a Amazônia, embora se tenha observado um decréscimo da atividade com o surgimento das fibras sintéticas na década de 1960. Atualmente, a produção de fibras está concentrada na exploração econômica da juta (*Corchorus capsularis*), uma planta exótica de origem nos climas quentes e úmidos da Índia, semelhante ao clima do norte do Brasil. A juta foi introduzida nos estados do Pará e do Amazonas na década de 1920, possivelmente, por imigrantes japoneses e, juntamente com a exploração da malva

(*Ureta lobata* L.), representa uma atividade importante na economia regional (Hage, 2012).

Um aspecto importante a ser destacado é que a produção de fibras naturais na Região Norte, esteve, de fato, estagnada por muitas décadas, mas começou a ser retomada em 2005, com novos incentivos à produção. Segundo Hage (2012), o renascimento da atividade se deu por meio de um projeto da empresa Mercedes Benz do Brasil ao utilizar a fibra do curauá (*Ananas comosus*) na fabricação de estofamentos para caminhões e ônibus, o que estimulou o surgimento de cultivos, principalmente, no Pará. O interesse industrial por esta matéria-prima incentivou o Governo do Estado a distribuir 2 milhões de mudas de curauá fornecidas pela Embrapa Amazônia Oriental e, assim, retomar a exploração econômica de fibras em escala comercial na região.

De fato, a crescente substituição das fibras vegetais por equivalentes sintéticos, como acrílico, náilon, poliéster e polipropileno causou um impacto negativo na vida de milhões de pessoas que dependiam da produção e processamento das fibras naturais em diversas regiões do mundo. Mas, assim como o exemplo do curauá na Amazônia, observa-se uma tentativa por parte de vários pesquisadores em incentivar o cultivo de plantas fibrosas devido à sua multiplicidade de aplicação, principalmente como matéria-prima artesanal e industrial, extração de fármacos e de aditivos alimentares, floricultura de corte e paisagismo. Além disso, um amplo mercado se abre com a pos-

¹Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

sibilidade do uso destas fibras na produção de compósitos poliméricos, que contribui para diminuir os impactos ambientais, uma vez que a mistura de fibras naturais com plásticos reciclados gera produtos de alto valor agregado aplicáveis em vários setores industriais (Pires, 2009).

A caracterização botânica das fibras vegetais varia de acordo com a espécie e da sua parte vegetal explorada, uma vez que podem ser obtidas de raízes, caules, folhas e frutos. Tais recursos têm amplo aproveitamento industrial, apesar do mercado global ser abastecido por poucas espécies domesticadas, sobretudo no setor têxtil, como algodão, linho, juta, entre outros. Por outro lado, existe uma diversidade expressiva de espécies não domesticadas, porém, restrita a algumas regiões e mercados locais, sendo importantes para a sua economia, cultura e conservação biológica. A importância das fibras se estende especialmente à perspectiva cultural de diversos povos e comunidades, fazendo parte de sua cultura material, fundamental na construção da identidade desses povos o que também vem sendo demonstrado em pesquisas conduzidas em mercados públicos (Santos et al., 2016).

Muito mais do que apenas obter matéria-prima industrial, a exploração dos recursos naturais tem um papel importante nas atividades econômicas de qualquer país e contribui substancialmente para o PIB (Produto Interno Bruto). Contudo, é preciso buscar sempre a exploração econômica de forma sustentável, ou seja, que atendendo às necessidades do presente sem comprometer o uso do recurso pelas gerações futuras. De acordo com Pires (2009), neste contexto insere-se a exploração de fibras naturais, por se tratar de um recurso natural renovável, biodegradável e que auxilia o desenvolvimento socioeconômico de áreas rurais, atendendo aos conceitos de sustentabilidade tão buscados atualmente.

A produção de fibras naturais também se encaixa no conceito de produtos florestais não madeireiros (PFNM) ou produtos extrativistas, que podem ser destinados tanto à subsistência de comunidades tradicionais quanto à comercialização. Esta atividade inclui a colheita de frutas, fibras, sementes, plantas medicinais e aromáticas e materiais para artesanato, cujo comércio vem crescendo entre consumidores de diferentes classes sociais. Dentre os PFNM mais explorados e comercializados por populações amazônicas, encontram-se as fibras vegetais, com destaque para espécies como o buriti (*Mauritia flexuosa*), o tucumã (*Astrocaryum vulgare*) e o arumã (*Ischnosiphon arouma*) (Santos et al., 2016).

Em atenção à crescente produção e consumo de produtos florestais não madeireiros no Brasil, em especial na Região Amazônica, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) instituiu, em 2009, a Política de Garantia de Preços Mínimos para os Produtos da Sociobiodiversidade - PGPM-Bio com o objetivo de valorizar os produtos da biodiversidade brasileira e auxiliar sua conservação. A política permite a segurança do preço no momento da comercialização, ensejando negociações mais justas e, dessa forma, contribuindo com o desenvolvimento social, econômico e com a preservação dos recursos naturais. Entre os produtos adquiridos pela Conab estão as fibras de piaçava (*Attalea funifera*), mas que em breve poderá se estender para outras fibrosas importantes (Conab, 2017).

Entretanto, para que se possa estender as ações e políticas públicas que viabilizem a produção e o comércio das fibrosas amazônicas, é preciso saber quais as espécies que, de fato, tem potencial para chegar ao mercado ou quais já estão sendo exploradas comercialmente, mas ainda sem cadeia produtiva estabelecida. Desta forma, a Iniciativa Plantas para o Futuro

teve como objetivo a priorização de plantas nativas da flora amazônica, com potencial para a produção de fibras naturais. Após uma vasta pesquisa na literatura científica e discussões com especialistas da área, foram elencadas doze espécies consideradas de importância econômica regional para a produção de fibras naturais (Tabela 1) e para

as quais foram elaborados portfólios. Cada portfólio contém informações que permite a identificação botânica das plantas, distribuição geográfica e habitat, possibilidades de uso, além de uma série de informações agrônômicas básicas para o cultivo e o manejo sustentável, conforme pode ser conferido na sequência deste capítulo.

TABELA 1 - Espécies fibrosas consideradas prioritárias para a Região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Ananas lucidus</i> Mill. ¹	Bromeliaceae	Curauá
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Arecaceae	Tucumã
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl.	Cyperaceae	Papiro-brasileiro
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Arecaceae	Jacitara
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Açaí
<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.	Marantaceae	Arumã
<i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Körn.	Marantaceae	Arumã
<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Marantaceae	Arumã
<i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace	Arecaceae	Piaçaba
<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.	Arecaceae	Tururi
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Arecaceae	Buriti
<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Araceae	Aninga

¹ Em tratamento recente, a espécie *Ananas lucidus* foi agregada como sinônimo de *Ananas comosus*, o que necessita de uma investigação mais profunda. Para fins desta publicação será mantido o primeiro nome.

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

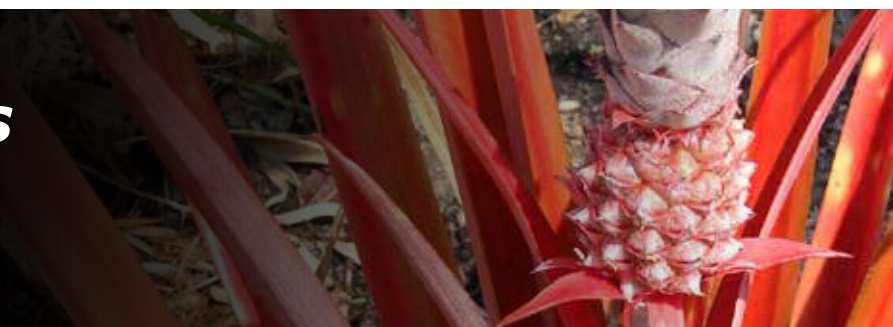
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Sociobiodiversidade**, 1(1), 2017. Brasília: Conab, 2017.

HAGE, F. **Plantas Fibrosas da Amazônia: Matéria-prima para a inovação**. P&D Design, 2012.

PIRES, J.S.C. **Fibras naturais: características químicas e potenciais aplicações**. 2009. Trabalho de conclusão em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

Ananas lucidus

Curauá



LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, EDINALDO JOSÉ DE SOUSA CUNHA¹, ELISANGELA LIMA ANDRADE¹

FAMÍLIA: Bromeliaceae.

ESPÉCIE: *Ananas lucidus* Mill.

SINONÍMIA: *Ananas bracamorensis* (Linden) Antoine; *Ananas erectifolius* L.B.Sm.; *Ananas glaber* Mill.; *Ananas mordilona* (Linden) E.Morren; *Ananas proliferus* Baker; *Ananas sativus* var. *duckei* Camargo; *Ananas sativus* var. *lucidus* (Mill.) Ule; *Ananas semiserratus* (Willd.) Schult. & Schult.f.; *Ananassa bracamorensis* Linden; *Ananassa lucida* (Mill.) Lindl.; *Ananassa mordilona* Linden; *Ananassa semiserrata* (Willd.) D.Dietr.; *Bromelia ananas* var. *inermis* Pers.; *Bromelia glabra* (Mill.) Schult. & Schult.f.; *Bromelia inermis* Steud.; *Bromelia lucida* (Mill.) Willd.; *Bromelia semiserrata* Willd.; *Bromelia subspinosa* J.C.Wendl. ex Schult. & Schult.f. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Curauá, curauá-branco, curauá-roxo. A denominação branco e roxo se deve à variabilidade da espécie, existindo plantas com folhas roxa e outras com folhas verde-claras.

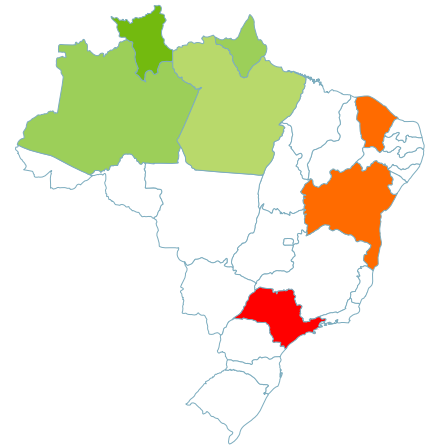
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea (Figura 1), com sistema radicular fasciculado e superficial e altura de até 1,5m de comprimento; folhas lanceadas, de coloração verde ou avermelhada; ápice atenuado, mucronado, margens lisas, serrilhada ou serrada; fibrosas e com pouca mucilagem. Especificamente, no curauá, as folhas são predominantemente de bordos lisos até a completa maturidade das plantas, quando surgem vários espinhos nas laterais. Inflorescências de coloração entre avermelhada ou rosada (Figura 2); coroa de bráctea estéril presente; de formato globoso ou oblongo-elíptico; as flores apresentam brácteas florais conspícuas maiores que o ovário; pétala lineares de coloração lilás ou rósea, com ápice agudo e apêndices presentes; sépalas ovais com ápice agudo e coloração verde ou avermelhada. O fruto é sincárpico pouco suculento, com pedúnculo na forma de haste cilíndrica, medindo cerca de 20cm de comprimento. Ao redor da base e da coroa do fruto surgem abundantes brotações (Ledo, 1967; Flora do Brasil, 2018).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: De acordo com a Flora do Brasil (2018) *A. lucidus* é planta nativa, não endêmica do Brasil, com distribuição também em outros países de clima tropical no Continente Americano. No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima), Nordeste (Bahia, Ceará) e Sudeste (São Paulo) (Mapa 1).

¹ Eng. Químico(a). Universidade Federal do Pará

HABITAT: A espécie é encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica. Na Amazônia o curauá é encontrado na região dos rios Xingu, Tocantins, Tapajós, Marcuru, Trombetas, Paru, Acará e Guamá, nas partes altas da ilha do Marajó e no Amapá. Ocorre em lugares onde a precipitação pluviométrica ultrapassa de 2.000mm anuais. Não é comum o relato de curauazais densos e compactos. De modo geral, encontram-se plantas isoladas, nas margens dos rios e nas clareiras de matas, sombreadas ou não, formando agrupamentos pequenos.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O curauá é uma planta da região amazônica com grande potencial para a produção de fibras. A espécie tem sido amplamente estudada no Brasil e no exterior, apresentando resultados importantes que a credenciam como uma das fibras naturais de maior potencial de uso industrial, entre as fibras produzidas atualmente (Santos et al., 2006).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil



As fibras, extraídas das folhas, são relativamente macias e com elevada resistência mecânica, comparativamente com outras fibras lignocelulósicas. As fibras de curauá são utilizadas pelos índios para tecer redes de dormir, fazer cordas e linhas de pesca. Mais recentemente, as fibras trituradas estão sendo misturadas com sobras de cobertores e tapetes descartados pela indústria têxtil, para reforçar matriz de polipropileno em compósitos utilizados no teto e na parte interna do compartimento de bagagem de automóveis. A fibra também apresenta reduzida massa específica, que contribui para a valorização das propriedades mecânicas específicas, superando a maioria das fibras vegetais e sintéticas, incluindo a fibra de vidro (Ereno, 2004; Spinacé et al., 2009).

Na última década observou-se uma crescente demanda por fibras de curauá para a indústria automobilística, o que possibilitou o plantio de extensas áreas no estado do Pará e pesquisas, estimulando também o desenvolvimento de pesquisas

FIGURA 1 - Plantas de *Ananas lucidus*. Fonte: Fairchild Tropical Botanic Garden

FIGURA 2 - Planta de *Ananas lucidus* com folhas e infrutescência avermelhadas



Fonte: Bananas Gallery

tipo "periquito" semelhantes às de processamento de sisal (*Agave sisalana*). Em Lago Grande, Santarém-PA, o beneficiamento do curauá (Figura 3) é efetuado pelos dois processos, manual e mecanizado, apresentando as seguintes operações: desfibramento das folhas, secagem, amaciamento e classificação das fibras. O desfibramento das folhas consiste na eliminação da mucilagem que envolve as fibras e a consequente liberação destas. Preferencialmente estas operações são feitas no final da tarde, à noite ou madrugada, ocasião em que as folhas estão tenras devido a conservação do teor de umidade, o que facilita a sua decorticação. As folhas do curauá podem medir entre 1 a 4,5m de comprimento e, em média, cada 12 folhas pesam aproximadamente 1kg, que após o desfibramento manual, pode render até 50g de fibras secas, ou 5% do peso fresco das folhas (Ledo, 1967).

na área automobilística. Até o ano de 2009, a Volkswagen do Brasil utilizava, apenas no modelo Fox o equivalente a 150 t/mês de fibra de curauá, na produção de compósitos para forros laterais de portas, painéis e encostos de cabeça. Além de reduzir o consumo de materiais baseados no petróleo, o uso de fibras naturais em carros torna-os mais leves, reduzindo o consumo de combustíveis e, consequentemente, as emissões de dióxido de carbono para a atmosfera, o que contribui para evitar o aquecimento global (Pires, 2009).

As comunidades indígenas e ribeirinhos fazem uso das fibras do curauá há muito tempo. Os pequenos agricultores cultivam o curauá na margem de roçados para utilizar as fibras na confecção de cordas e enchimento de colchões. As fibras, de ótima qualidade, são especialmente indicadas para o fabrico de barbantes e cordas finas. Quanto ao aspecto e à resistência, é considerada de qualidade superior à fibra do caroá (*Neoglaziovia variegata*) do nordeste brasileiro (Medina, 1959; Leão et al., 1998a,b).

As fibras podem ser extraídas manualmente ou por processos mecanizados em máquinas

Embora seu fruto seja comestível, o interesse econômico pelo curauá está primordialmente associado às fibras extraídas de suas folhas (Leão et al., 1998a,b). Estudos fitoquímicos e farmacológicos apontam o curauá como fonte potencial para a extração de bromelina, com ampla aplicação na indústria farmacêutica, alimentícia e cosmética. A bromelina é encontrada principalmente no abacaxi, mas a quantidade produzida ainda é pequena em relação às necessidades de mercado, o que a torna um produto de alto valor comercial e uma nova opção de aproveitamento econômico com alto valor agregado para esta espécie (Lima-Silva, 2012).

PARTES USADAS: Folhas para extração de fibras; as folhas também podem ser usadas na medicina tradicional e na indústria de medicamentos para extração de bromelina. A planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O curauá é capaz de se desenvolver em solos pobres, arenosos e areno-argilosos. De acordo com Cordeiro (2007), a planta suporta níveis de sombreamento que varia entre 50% a 75%, apresentando inclusive melhor desenvolvimento de folhas.

O plantio em campo deve ser efetuado no final das chuvas, evitando assim que coincida a primeira colheita de folhas com o período mais chuvoso. Tradicionalmente, os agricultores adotavam espaçamento de 1,5x1,5m, porém, Cordeiro et al. (2009) demonstraram que em espaçamento 0,8x0,5m é possível se cultivar 25.000 plantas/ha e ainda tornar o plantio economicamente mais rentável.

Reis et al. (2004) recomendam que o plantio das mudas em campo seja acompanhado de uma adubação com esterco de galinha 14g/cova e adubação em cobertura equivalente entre 50 e 100kg/ha de NPK. A adubação com esterco de galinha induz maior produção de folhas e perfilho, além de propiciar maior comprimento de folhas de curauá.

Embora não sejam reconhecidas variedades botânicas para esta espécie, sabe-se que existe grande variabilidade entre as plantas. Costa et al. (2002) relata a ocorrência de dois tipos de curauá: um de folhas roxo-avermelhadas, que se desenvolve mais intensamente, chamado de curauá-roxo e outro de folhas verde-claras, conhecido por curauá-branco. Algumas das diferenças entre os dois tipos de curauá residem no só na coloração das folhas, senão na resistência e maciez das fibras, no porte da planta e na quantidade de rebentos e filhotes. Outra diferença encontrada nos plantios de curauá é a ocorrência de plantas com espinhos foliares, que aparecem, geralmente, quando a planta entra em senescência. Análises de variabilidade genética por meio de marcadores moleculares nesta espécie mostraram que existe, de fato, grande variabilidade entre os indivíduos e que isso se reflete no fenótipo, facilitando a separação dos acessos por coloração.

Cordeiro et al. (2009) avaliou a viabilidade do cultivo de paricá [*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby e curauá, em sistema solteiro e consorciados. Os resultados mostraram que o monocultivo de curauá apresentou o maior valor presente líquido e a maior taxa interna de retorno. Já o consórcio paricá/curauá apresentou a maior relação benefício/custo, bem como mostrou-se economicamente viável, tanto para agricultores que desejam implantar um povoamento florestal, quanto para as empresas madeireiras interessadas na redução dos custos da implantação de povoamentos florestais

FIGURA 3 - Secagem ao ar livre das fibras beneficiadas de curauá



Fonte: Rosa Paes

ser efetuada em substrato a base de fibra de coco. O tempo adequado para crescimento das plantas de curauá em bandeja é de 65 dias, com 95 a 100% de sobrevivência ao final do processo.

Lameira (2009) afirma que as mudas de curauá produzidas *in vitro* são consideradas diferenciadas das mudas oriundas de propagação convencional. Mudanças micropropagadas apresentam folhas mais macias e mantêm as características de ausência de espinhos, resultante dos trabalhos de seleção, o que facilita o manejo durante a colheita das folhas, permitindo ainda, uma maior densidade de plantas por hectare sem impedir o acesso do colhedor no momento da colheita. A micropropagação beneficia a cultura do curauá acelerando a produção de mudas de alta qualidade, reduzindo custos de produção, permitindo o aumento da área plantada, estimulando investimentos e elevando a demanda por fibra.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A importância do curauá como planta fibrosa, remonta as primeiras décadas do século XX, quando em 1928 foram iniciados os primeiros plantios de curauá no estado do Pará (Pinheiro, 1928; Medina, 1959). Um dos primeiros cultivos de sucesso foi implantado pelo suíço Godofredo Hagmann, que se dedicou ao plantio de aproximadamente 500.000 mudas no município de Santarém-PA, sendo reconhecido, mais tarde, como o precursor do cultivo desta espécie em grande escala no Brasil.

Na década de 1990, pesquisas realizadas pela Universidade Federal do Pará em parceria com a empresa automotiva alemã Daimler Benz, indicaram que a fibra de curauá apresenta excelentes propriedades mecânicas para a utilização como reforço de materiais poliméricos (Mercedes Benz, 1995). Carneiro (1994) afirmou que a referida fibra despertava o interesse da Mercedes Benz do Brasil, subsidiária da Daimler Benz, na produção de perfis, placas internas do teto e painéis dos caminhões e ônibus. Entretanto, este autor chamava a atenção para a insuficiente produção desta fibra no Pará, mesmo com o incentivo e financiamento da produção pelo Banco da Amazônia, uma estatal que liberou recursos para 50 agricultores, prevendo uma produção de 50 toneladas por ano, ainda assim, insuficiente

PROPAGAÇÃO: Por meio de brotações que surgem na base da planta ou por micropropagação. Albim et al. (2016) estudaram a micropropagação de curauá e observaram que o tempo para indução de brotos pode durar até aos 90 dias em meio MS (Murashige & Skoog), suplementado com 3mg/l de BAP (benzilaminopurina). Após 35 dias de cultivo em meio líquido MS e ½ MS, sem regulador de crescimento, foi observado que ambos os meios proporcionaram crescimento satisfatório dos brotos de curauá; durante a fase de crescimento e enraizamento houve indução de novos brotos, principalmente, em meio MS, que também foi o mais favorável a indução de raízes. A aclimatização das plantas pode

para atender a demanda estimada pela empresa alemã. Posteriormente, a fibra de curauá foi utilizada nos carros da série Classe A, lançados em 1999 (Jornal O Liberal, 1997), o que reforçou a necessidade de maiores investimentos no cultivo desta planta. Nesta mesma época a Mercedes Benz do Brasil testou peças piloto de para-sol externo e para-barro em caminhões, bem como de suporte da bateria dos chassis dos ônibus, obtendo bons resultados.

Monteiro et al. (2006) investigaram as propriedades de compósitos de matriz poliéster reforçada com até 30%, em peso de fibras contínuas e alinhadas de curauá, sem qualquer tratamento e sem adição de produtos químicos, que aumentassem o acoplamento fibra/matriz. Os resultados mostraram que a mistura é viável, com possibilidade de redução no custo de processamento dos compósitos, tornando-os assim economicamente mais competitivos.

Cunha (2016) estudou a adição do resíduo de bauxita do processo Bayer (Lama vermelha) e da fibra de curauá, em compósito com matriz de poliéster isoftálico destinados à produção de painéis, divisórias e portas para a construção civil. O resultado do estudo mostrou que ambas podem ser valorizadas, a lama vermelha como uma fonte de resíduo industrial disponível em grande escala e a fibra de curauá como fonte de matéria-prima renovável e nativa da Amazônia, obtendo-se um produto de qualidade e com adequada destinação de resíduos industriais da indústria metalúrgica.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, considerando-se a ampla distribuição da espécie no Brasil, é esperada também a ocorrência de populações de *A. lucidus* em Unidades de Conservação. Com relação a conservação *ex situ*, a Embrapa Amazônia Oriental mantém um Banco Ativo de Germoplasma, conservado em campo e *in vitro*, que contém 26 acessos de curauá, coletados na região amazônica (Moreira et al., 2015).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As fibras do curauá apresentam grande potencial de mercado e, embora já se conheça muita coisa sobre a planta e os processos produtivos da fibra, é necessário avançar em estudos que otimizem os processos e a tornem mais presente no mercado. Também é de fundamental importância dispor de informações sobre cultivo, que possibilitem a implantação de sistemas de produção mais eficientes, seja em sistema de cultivo ou manejo de populações nativas. Por ser considerada a mesma espécie botânica do abacaxi comercial, seria possível testar sistemas de cultivo, adubação e tratamentos culturais semelhantes aqueles empregados para o abacaxi, obviamente, com as devidas ressalvas já que neste caso, o foco é a produção de folhas.

A Embrapa Amazônia Oriental tem conduzido diversos estudos de melhoramento genético da espécie, avaliando a variabilidade existente em seu banco de germoplasma, bem como, efetuando a seleção de matrizes para cruzamentos dirigidos, buscando elevar os ganhos de seleção e obtenção de cultivares comerciais em curto prazo.

Considera-se necessário avançar também em novos estudos químicos e físicos, visando caracterizar melhor a matéria-prima (fibras) e descobrir possíveis novos usos, bem como, efetuar estudos sobre a destinação dos resíduos da extração da fibra. Também é importante

dar continuidade às investigações fitoquímicas de caracterização da bromelina, um composto de importante valor medicinal e que poderia agregar ainda mais valor à cadeia produtiva do curauá.

REFERÊNCIAS

- ALBIM, E.M.S.; LAMEIRA, O.A.; REIS, I.N.R.S. propagação in vitro de curauá (*Ananas erectifolius* L.B.Smith) - Bromeliaceae. **Revista de Ciências Agrárias**, 44, 131-143, 2016.
- CARNEIRO, C. **Curauá é testado com êxito**. Jornal O Liberal, Belém, edição de 23 de abril de 1994.
- CORDEIRO, I.M.C.C. **Comportamento de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duck) Barneby (paricá) e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Cippus & Leal (curauá) em diferentes sistemas de cultivo**. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- CORDEIRO, I.M.C.C.; SANTANA, A.C., LAMEIRA, O. A. SILVA, I. M. Análise econômica dos sistemas de cultivo com *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum* (Huber Ex Duck) Barneby (Paricá) E *Ananas Comosus* Var. *Erectifolius* (L. B. Smith) Cippus & Leal (Curauá) no município de aurora do Pará (PA), Brasil. **Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería**, 26(2), 243-265, 2009.
- COSTA, M.R.; LAMEIRA, O.A.; YOSHINO, V.C. Caracterização genética do curauá (*Ananas erectifolius*) pesquisa através de marcadores RAPD. **Biociência & Desenvolvimento**, 26, 28-30, 2002.
- CUNHA, E.J.S. **Influência do uso de resíduo do processo BAYER nas propriedades térmicas e mecânicas de compósitos de base polimérica reforçados com fibra de curauá (*Ananas lucidus* Mill)**. 2016. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém.
- ERENO, D. Fibra para toda obra. **Boletim Eletrônico Fapesp**, n. 104, 2004.
- FLORA DO BRASIL. **Ananas in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22320>>. Acesso em: 03 Ago. 2018.
- JORNAL O LIBERAL. **Curauá para Mercedes Benz**. Cartaz p.9 Belém, edição de 06 de abril, 1997.
- JORNAL O LIBERAL. **Mercedes Benz vai investir no cultivo do curauá**. Belém, Cad. Opinião, p.3, 1995.
- LAMEIRA, O.A. Aspectos técnicos e socioeconômicos da aplicação da micropropagação na produção de fibras: o caso do curauá. XVII Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais, Aracaju – Sergipe. **Anais**. 2009.
- LEÃO, A.L.; ROWELL, R.; TAVARES, N. Applications of natural fibers in automotive industry in Brazil – Thermoforming process. **Science and Technology of Polymers and Advanced Materials**, N.Y., p. 755-761, 1998a.

LEÃO, A.L.; TAN, I.H.; CRASCHI, J.C. Curaua fiber – A tropical natural fibers from Amazon - Potential and Application in Composites. In: International Conference on Advanced Composites. **Anais**. pp. 557–564, urghada, Egito, 1998a.

LEDO, I.A.M. **O cultivo do curauá no lago grande de Franca**. Belém, Banco da Amazônia, 1967.

LIMA-SILVA, T.A. **Estudo da estabilidade da enzima bromelina extraída do Curauá (*Ananas erectifolius* L.Smith)**. 2012. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MEDINA, J.C. **Plantas fibrosas da flora mundial**. Campinas – SP: 1959. P. 913.

MONTEIRO, S.N.; AQUINO, R.C.M.P.; LOPES, F.P.D.; CARVALHO, E.A.; d'ALMEIDA, J.R.M. Comportamento Mecânico e Características Estruturais de Compósitos Poliméricos Reforçados com Fibras Contínuas e Alinhadas de Curauá. **Revista Matéria**, 11(3), 197-203, 2006.

MOREIRA, C.M.; BERTOLUCCI, S.K.V.; LAMEIRA, O.A.; ROCHA, T.T.; ANDRADE, H.B.; GAVILANES, M.L.; PINTO, J.E.B.P. Caracterização morfológica de acessos de curauá do banco ativo de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. **Revista Agrogeoambiental**, 7(2), 47-57, 2015.

MOTHÉ, C.G.; ARAÚJO, C.R., Caracterização térmica e mecânica de compósitos de poliuretano com fibras de curauá. **Ciência e Tecnologia**, 14, 274-278, 2004.

PINHEIRO, E.C. **O curauá**. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1928.

PIRES, J.S.C. **Fibras naturais: características químicas e potenciais aplicações**. Trabalho de conclusão de Curso (Ciências Biológicas). 2009. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

REIS, I.N.R.S.; LAMEIRA, O.A.; CORDEIRO, I.M.C. Desenvolvimento do curauá (*Ananas erectifolius* L.B. Smith) a partir de adubação orgânica e de NPK. II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental. **Anais**. 2004.

SANTOS, P.A. et al. Polyamide-6/vegetal fiber composite prepared by extrusion. In: **Annual meeting of the polymer processing society**, 23., 12p., Salvador, 2006.

SPINACÉ, M.A.S.; LAMBERT, C.S.; FERMOSELLI, K.K.G.; PAOLI, M.A. Characterization of lignocellulosic curaua fibres. **Carbohydrate Polymers**, 77, 47-53, 2009.

Astrocaryum vulgare

Tucumã-do-pará

ANA CARLA FEIO¹, TATIANI YURIKO SOUZA KIKUCHI², JORGE OLIVEIRA²,
RAIMUNDA CONCEIÇÃO DE VILHENA POTIGUARA³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Astrocaryum vulgare* Mart.

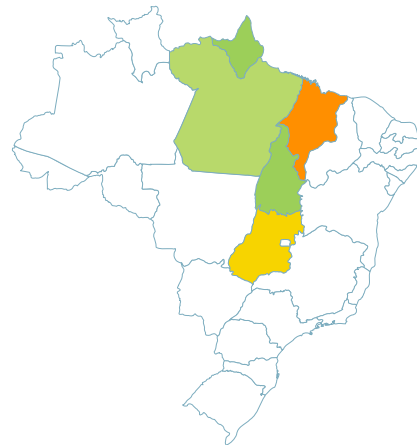
SINONÍMIA: *Astrocaryum awarra* De Vriese; *Astrocaryum guianense* Splitg. ex Mart.; *Astrocaryum segregatum* Drude; *Astrocaryum tucumoides* Drude (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Tucum, tucum-bravo, tucum-do-brejo, tucum-do-cerrado, tucum-pitanga, tucumã, tucumã-do-Pará, tucumanzeiro, tucunzeiro e uva-da-terra.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira multicaule (Figura 1), com até 20m de altura, estipe com cerca de 15cm de diâmetro e com espinhos nos entrenós. Folhas pinadas, medindo 5m de comprimento, agrupadas e dispostas em diferentes planos, com coloração branca na face abaxial (inferior); bainha aberta e pecíolo com coloração verde claro. Inflorescência monoica interfoliar ereta. Fruto 4,4x3,0cm, ovoide a obovoide, epicarpo liso, mesocarpo carnoso, oleoso e fibroso, endocarpo rígido lenhoso com coloração alaranjada quando maduro (Figura 2). Semente com endosperma homogêneo (Lorenzi et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *A. vulgare* tem ocorrência típica na Amazônia Oriental, prolongando-se até as savanas das Guianas (Kahn, 1997). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).

HABITAT: Espécie nativa, mas não é endêmica do Brasil, com ocorrência nos domínios fitogeográficos da Amazônia e do Cerrado, em áreas abertas e no interior de florestas, sobretudo em solos arenosos, áreas de baixa fertilidade, área antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga(o). Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônoma. Universidade Federal Rural da Amazônia

³ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi (in memoriam)

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As folhas (pinas) jovens ainda imbricadas (palha) são muito resistentes e fornecem matéria-prima para a produção de cestarias, cordas rústicas, leques e utensílios caseiros (Oliveira, 2008; Lima et al., 2013) (Figura 3). O endocarpo do fruto pode ser empregado na produção de biocompósitos para a construção civil (Kieling; Santana, 2017).

Chaves et al. (2013) relataram o uso artesanal da fibra de *A. vulgare* no estado do Piauí e observaram que os artefatos confeccionados com embira de tucumanzeiro (fibra retirada de suas folhas) fazem parte do dia-a-dia de muitas comunidades. A arte de produção das fibras é um ritual passado de pais para filhos e é praticada, geralmente, por todos os membros da família, porém as mulheres são mais atuantes. As folhas mais novas do tucumanzeiro, denominadas popularmente de “olho” da palmeira, são cortadas e, antes que comecem a murchar, são extraídas as embiras. O processo consiste em dobrar cada folíolo em sua base no sentido adaxial para assim separar a epiderme do mesófilo. O movimento de descolamento da epiderme é feito no sentido base-ápice até que toda a epiderme seja extraída. Em seguida, os feixes são amarrados e dispostos para desidratar ao sol. Assim que as fibras estiverem secas, porém ainda macias e flexíveis, começam a ser utilizadas na confecção das diversas peças, a exemplo de redes, cordame, mantas, tapetes e esteiras.

Além do uso das fibras, o pecíolo e a raque, após a retirada dos espinhos, são empregados na confecção de panos para paredes de currais de pesca, já as talas do pecíolo são usadas na fabricação de paneiros descartáveis, redes de pesca, cordas, sacolas e outros produtos artesanais (Oliveira et al., 2006; Lima et al., 2013).

PARTES USADAS: Folhas para extração de fibra e palha para o artesanato; a polpa dos frutos como alimento e na produção de óleo; os estipes são usados em pequenas construções e o palmito é comestível; o endocarpo é utilizado no artesanato e na produção de biocompósitos; as sementes são empregadas na produção de óleo e na confecção de bijuterias finas.

FIGURA 1 - Planta de *Astrocaryum vulgare*. Fonte: Afonso Rabelo COBIO/INPA



FIGURA 2 - Folhas e cachos com frutos maduros de *Astrocaryum vulgare*



Fonte: Jorge Oliveira

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Em áreas antropizadas, a planta dispersa-se espontaneamente em capoeiras, savanas, pastagens abandonadas, sítios, quintais residenciais e margens de estradas, crescendo em solos pobres, degradados, porém bem drenados, formando densas touceiras. Nessas áreas o maior disseminador de sementes é o homem, já nas áreas de floresta são animais roedores,

a exemplo das cutias, pacas e macacos. Inicia a frutificação aos 8 anos de idade e sempre no período de verão amazônico. Cada quilograma de frutos pode conter, em média, 120 sementes (Miranda et al., 2001; Miranda; Rabelo, 2008).

Devido à distribuição da espécie nas áreas de ocorrência, existe uma dificuldade para determinar com precisão a densidade populacional do tucumanzeiro. A espécie ocorre em forma de "manchas" (várias plantas juntas), sendo possível a inexistência da espécie por vários hectares ou a ocorrência de altas concentrações de plantas em um determinado local, com mais de 50 palmeiras em um único hectare. Cada palmeira produz de 2 a 3 cachos anualmente, ou até mais de 5, com peso médio de 10 a 30kg cada, com produção de 200 a 400 frutos, mas pode superar 50kg de frutos/ano mesmo em solos pobres (Cymerys, 2005). Lima et al. (1986) avaliaram as potencialidades agroindustriais do tucumã-do-pará e encontraram indivíduos com até 13 cachos por estipe, 2m de comprimento e até 568 frutos por cacho.

PROPAGAÇÃO: Por sementes ou por brotações laterais da planta matriz. No caso de propagação por sementes, os frutos devem ser coletados após a queda espontânea (frutos maduros) (Miranda et al., 2001). A germinação é lenta. Sem tratamento de quebra de dormência as sementes germinam entre 8 meses a 2 anos, contudo, este processo pode ser acelerado removendo-se o tampão que protege o poro germinativo, facilitando a entrada de água e gases ao embrião (Miranda; Rabelo, 2008). A quebra de dormência também pode ser efetuada por meio de tratamento térmico ou pela secagem em temperatura ambiente, até soltarem o endocarpo, em seguida os endocarpos são retirados mecanicamente e as amêndoas hidratadas por 12 dias, com troca diária da água, o que pode resultar em uma taxa de germinação acima de 43% (Oliveira et al., 2015).

No caso de propagação assexuada, por meio da coleta de perfilhos, as plantas devem ser transferidas para sacos de polietileno preto perfurados, contendo substrato composto por terra preta e cama de aviário curtida, na proporção de 3:2, e mantidas com irrigação diária e em local sombreado (Nascimento; Oliveira, 2011; Oliveira et al., 2015).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um dos grandes atributos do tucumã-do-pará são os frutos, destinados principalmente para a alimentação e produção de óleo. O óleo, de cor amarela, é extraído do mesocarpo e possui características nutritivas de alto valor para a indústria de alimentos e cosméticos (Ferreira et al., 2008). O óleo da amêndoa tem potencial industrial como matéria prima para produção semelhante ao dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), e é excelente fonte de vitamina A (Lima et al., 2013), variando de 33 a 47,5% na polpa e 30 a 50% na amêndoa (Lima et al., 1986).

Com relação à multifuncionalidade da espécie, Muller et al. (2013) avaliaram que a farinha do resíduo de tucumã-do-pará pode ser utilizada como alimento alternativo e fonte natural de pigmento da gema do ovo em rações de poedeiras comerciais, na concentração de até 20% da farinha do resíduo adicionada à ração convencional.

O tucumã-do-pará também apresenta potencial medicinal. Baldissera et al. (2017) avaliaram o efeito do óleo da polpa dos frutos no controle do diabetes em ratos, e observaram que os animais tratados com óleo de tucumã-do-pará aumentaram a capacidade de controle das alterações causadas pela hiperglicemia, provavelmente pela presença de ca-

FIGURA 3 - Cestaria e utensílios fabricados com a fibra e palha do tucumanzeiro. A) Abanadores; B) Paneiro; C) Cesto; D) Mandala



Fonte: Ana Carla Feio (A, B, D) e Tatiani Kikuchi (C)

rotenoides. Desta forma, concluíram que este óleo é um composto natural promissor, com ação protetora contra diabetes e seus efeitos colaterais, melhorando inclusive o sistema imunológico.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quando ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, a Embrapa Amazônia Oriental tem coordenado diversas iniciativas de conservação in situ, ex situ e on farm. A conservação in situ e on farm tem sido realizada em parceria com produtores agroextrativistas e comunidades tradicionais, em sítios e quintais produtivos (Macêdo et al., 2015). Considerando-se a ampla distribuição da espécie e tendo em vista a ampla rede de Unidades de Conservação na área de ocorrência natural desta espécie é de se esperar que *A. vulgare* esteja bem protegido in situ. Por sua vez, a conservação ex situ vem sendo realizada por instituições de pesquisa, especialmente na Embrapa Amazônia Oriental e Embrapa Amazônia Ocidental, com a

finalidade de abastecer programas de melhoramento genético para a produção de frutos. O Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA) também possui uma coleção de germoplasma de *A. vulgare*, constituída por 20 acessos, com alto teor de vitamina A (Villachica et al., 1996).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O tucumã-do-pará necessita de maior atenção por parte das instituições de pesquisa, especialmente quanto ao melhoramento genético, tanto para a produção de frutos quanto de fibras, uma vez que essa espécie apresenta resistência a doenças, ao fogo, é pouco exigente em fertilidade do solo e apresenta boa capacidade de perfilhamento (Miranda et al., 2001; Miranda; Rabelo, 2008). Além disso, estas características também fazem desta espécie uma alternativa importante para a produção de biodiesel, tendo em vista que os custos operacionais de plantio ordenado são menores que os do dendê (Lima et al., 2013).

Entretanto, poucos estudos têm sido realizados a fim de contribuir para a sua domesticação e aproveitamento econômico. Atualmente, o principal meio de divulgação do potencial da espécie na região amazônica tem sido por meio de palestras e reuniões com produtores locais, abordando o aproveitamento integral da espécie e não apenas a produção de fibra. Por se tratar de uma espécie de ocorrência espontânea em áreas de regeneração natural, a exploração do tucumã-do-pará é basicamente extrativista, mas pode representar uma oportunidade estratégica para o desenvolvimento sustentável de comunidades tradicionais, gerando emprego e renda, além de incentivar à conservação da biodiversidade local e a valorização da identidade das populações tradicionais (Lima et al., 2013).

REFERÊNCIAS

- BALDISSERA, M.D.; SOUZA, C.F.; DOLESKI, P.H.; GRANDO, T.H.; SAGRILLO, M.R.; SILVA, A.S.; MONTEIRO, S.G. Treatment with tucumã oil (*Astrocaryum vulgare*) for diabetic mice prevents changes in seric enzymes of the purinergic system: Improvement of immune system. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 94, 374-379, 2017.
- CHAVES, E.M.F.; BORGES, A.S.V.; BARROS, R.F. Uso artesanal de *Astrocaryum vulgare* (Arecaceae) no município de Cocal, Piauí, Brasil. 64º Congresso Nacional de Botânica. **Anais**. Belo Horizonte, 10-15 de Novembro de 2013.
- CYMERYS, M. **Tucumã do Pará**, In: Frutíferas e plantas uteis na vida Amazônica. Editado por P. Shanley & G. Medina, pp. 209-214. Belém: CIFOR, Imazon. 2005
- FERREIRA, E.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S.; SILVEIRA, C.S. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, 19(4), 427-433, 2008.
- FLORA DO BRASIL. **Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15674>>. Acesso em: 31 Jan. 2018.
- KAHN, F. **The palms of Eldorado**. Ostom, Champflour. 1997.
- KIELING, A.C.; SANTANA, G.P. Compósito fabricado do endocarpo do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) com polímero termoplástico. **Scientia Amazonia**, 6(3), 24-30, 2017.

LIMA, L.P.; GUERRA, G.A.D.; MING, L.C.; MACEDO, M.R.A. Ocorrências e usos do Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em comunidades Ribeirinhas, Quilombolas e de Agricultores Tradicionais no município de Irituia, Pará. **Amazônica, Revista de Antropologia**, 5(3), 762-778, 2013.

LIMA, R.R.; TRASSATO, L.C.; COELHO, V. **O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.): principais características e potencialidade agroindustrial**. Embrapa, CPATU, Boletim de Pesquisa, 27p. 1986.

LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L. R.; FERREIRA, E. **Flora brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. São Paulo: Plantarum, p.63. 2010.

MACÊDO, J.L.V.; RAMOS, S.L.F.; LOPES, M.T.G.; COSTA, J.R.; LEEUWEN, J.V.; LIMA, R.M.B.; SILVA, P.P. Tucumã-do-amazonas. In: LOPES, R. (org.). **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DR: Embrapa, cap.12, 369-393p. 2015.

MILLER, W.; CRUZ, F.G.G.; CHAGAS, E.O.; SILVA, A.F.; ASSANTE, R.T. Farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) na alimentação de poedeiras. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, 11(1), 105-114, 2013.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A. **Guia de identificação das palmeiras de porto trombetas**. Manaus: INPA, 2008. 365 p.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/ INPA. p.63-64. 2001.

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P. **Produção de mudas de tucumanzeiro-do-pará (*Astrocaryum vulgare*) por perfilhos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 230).

OLIVEIRA, J. Artesanato com plantas fibrosas. In: JARDIM, M.A.G.; ZOGHBI, M.G.B. (orgs.). **A flora da Resex Chocoré - Mato Grosso (PA) diversidade de usos**. Belém: MPEG, 2008. 144p.

OLIVEIRA, M.S.P.; ABREU, L.F.; NASCIMENTO, W.M.O.; PARACAMPO, N.E.N.P. **Tucumã-do-pará**. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. (editores técnicos). Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 13, p. 395-432.

OLIVEIRA J.; POTIGUARA, R.C.V.; LOBATO, L.C.B. Fibras vegetais utilizadas na pesca artesanal na microrregião do Salgado, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 1(2), 113-127, 2006.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. ***Astrocaryum vulgare* Mart.** Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em Jan. de 2018.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

Cyperus giganteus

Papiro-brasileiro

CLEBIANA DE SÁ NUNES¹, JORGE OLIVEIRA¹, RAIMUNDA CONCEIÇÃO DE VILHENA POTIGUARA²

FAMÍLIA: Cyperaceae.

ESPÉCIE: *Cyperus giganteus* Vahl.

SINONÍMIA: *Chlorocyperus giganteus* (Vahl) Palla; *Cyperus berteroi* Kunth; *Cyperus conspicuus* Steud.; *Cyperus giganteus* var. *comosus* (Kunth) Kük.; *Cyperus princeps* Kunth; *Cyperus pseudogiganteus* Steud.; *Cyperus spicigenes* Rottb.; *Cyperus trinidadensis* Boeckeler; *Papyrus elegans* Schrad. ex Nees; *Papyrus giganteus* (Vahl) Schrad. ex Nees; *Papyrus odoratus* Willd. ex Nees; *Papyrus radiatus* Schrad. ex Nees (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Junco, papiro, papiro-gigante ou papiro-brasileiro, piri, taoba, tabua. O nome papiro-brasileiro se deve à semelhança desta espécie com o papiro verdadeiro (*Cyperus papyrus* L.), planta da mesma família botânica, porém de origem africana.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva aquática, perene (Figura 1), de grande porte, medindo entre 1,5 a 4m de altura, com rizomas longos, formando touceiras. Possuem escapos trígonos, folhas reduzidas à bainhas, sem lâminas. Apresenta numerosas brácteas involucreais (+10), ultrapassando o tamanho da inflorescência, com margens escabras, amareladas. Inflorescência em antelódio formando um aglomerado laxo de espiguetas, dispostas em raios primários e secundários. Espiguetas 5-11x1,8-2,3mm, fusiformes verdes, com numerosas glumas (Figura 2), decíduas, com cerca de 2x2mm, ovadas, ápice subagudo, carena verde com margens hialinas. Seus frutos são do tipo aquênio, com cerca de 1x0,5mm, oblongiformes, trígonos, de superfície pontuada e ápice apiculado (Adams, 1994; Amaral et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa, mas não endêmica do Brasil, com ocorrência no continente Americano, desde o Sul dos Estados Unidos até a Argentina (Amaral et al., 2008). No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Ser-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga(o). Museu Paraense Emílio Goeldi

² Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi (in memoriam)

FIGURA 1 - Plantas de *Cyperus giganteus*



Fonte: Luciano Rodrigues Soares

gipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018; Matzenauer et al., 2020).

HABITAT: Esta espécie é encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, principalmente, em áreas antrópicas e em locais com vegetação aquática (Flora do Brasil, 2018). Muito frequente no Pantanal, essa espécie forma grandes populações entouceiradas, em áreas alagadas, comumente chamadas de "pirizal" (Allem; Valls, 1987). *Cyperus giganteus* geralmente habita as margens de lagos ou lagoas perenes, que apresentam uma certa profundidade. Muito resistente a escassez hídrica e ao frio (Hekman, 2013).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A matéria-prima fornecida por esta espécie e bastante valorizada comercialmente é o escapo floral, chamado de palha, empregada na produção de artesanato regional. Um dos principais produtos da palha do papiro-brasileiro, são as esteiras, com larga utilização pelas comunidades rurais do interior do estado do Pará, bem como, também nas cidades (Oliveira, 2008). As esteiras são destinadas à diversas finalidades, indo desde a decoração de interiores, até esteiras de praia (Kissiman, 1991). A palha ainda pode ser empregada no fabrico de cestos, bolsas e trançados para sandálias (Santos; Holanda, 2013).

Outro uso econômico do *Cyperus giganteus* é a sua utilização para fins ornamentais, no paisagismo de jardins, às margens de fontes e lagos artificiais, onde é possível criar um efeito tropical agradável para o ambiente (Lorenzi, 2013). A espécie também apresenta potencial medicinal, utilizada no combate das dores abdominais e cólicas menstruais (Simpson; Inglis, 2001; DeFilipps et al., 2004).

PARTES USADAS: Palha do escapo floral (Figura 3) para a produção das esteiras e artesanato; rizomas para uso medicinal; a planta inteira para ornamentação.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Por ser uma planta aquática e palustre, *C. giganteus* necessita de solo bastante úmido e com abundância de matéria orgânica. Pode ser cultivado em locais com boa luminosidade e a pleno sol. As plantas mostram-se resistentes ao frio (Lorenzi, 2013).

Rocha et al. (2015) avaliaram o efeito do fogo sobre uma comunidade monodominante de *Cyperus giganteus* no Pantanal, onde esta espécie pode dominar extensas áreas inundáveis, formando uma comunidade monodominante chamada localmente de pirizal. Os resultados mostraram que o fogo não afeta a dominância de *C. giganteus* e, mesmo a espécie não tendo sido favorecida diretamente pelo fogo, se mantém na mesma faixa de cobertura do período anterior ao fogo.

PROPAGAÇÃO: A propagação da espécie se dá por divisão do rizoma ou por sementes, produzidas em abundância. As sementes são dispersas pelo vento e pela água (Lorenzi, 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos importantes já foram realizados com a espécie, principalmente, com relação ao potencial medicinal. Na Região Norte, Vilhena et al. (2005) relataram a existência de substâncias alelopáticas dos rizomas de *C. giganteus* com potencial para controlar plantas invasoras de pastagens, ou seja, como um herbicida orgânico natural. Kempraj e Baht (2008) relataram o potencial do óleo essencial extraídos dos rizomas como larvicida e ovicida sobre o mosquito *Aedes albopictus* (Skuse), vetor secundário do vírus da dengue, que possui as mesmas características morfológicas e capacidade de transmissão e proliferação da doença na Ásia. Os resultados obtidos

FIGURA 2 - Inflorescências de *Cyperus giganteus*



Fonte: Luciano Rodrigues Soares



FIGURA 3 - Palha do escapo floral de *Cyperus giganteus*. Fonte: Márlia Coelho-Ferreira

sugerem que os óleos essenciais de *C. giganteus* podem ser empregados na produção de inseticidas no controle dos mosquitos transmissores da dengue e outras doenças tropicais. Zoghbi et al. (2005) relatam que o óleo essencial de *C. giganteus* apresenta como componentes majoritários o cyperotundeno (25,9%) e o cypereno (10,4%).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Com relação à conservação, a espécie é classificada como “Pouco preocupante” (Flora do Brasil, 2018). Nesse contexto e considerando a sua ampla distribuição no Brasil, além da facilidade de propagação, não são registradas, até o presente, ameaças à sobrevivência da espécie na natureza. É importante frisar também, que o manejo da espécie para a produção de palha vem sendo conduzido de forma regular e, de certa forma, favorecendo a proliferação das plantas, uma vez que os coletores evitam o corte de indivíduos jovens e preservam os rizomas para garantir a propagação natural.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As atuais práticas de manejo da espécie podem ser mantidas, já que há seleção de indivíduos adultos e preservação dos rizomas para a propagação natural. Desta forma, o ciclo de vida das plantas, bem como o habitat onde ocorrem espontaneamente não são significativamente alterados, conservando o equilíbrio entre a natureza (espécies nativas) e a sociedade (cadeia produtiva). Desta forma, recomenda-se a manutenção de tais práticas sustentáveis e que sejam intensificados os estudos que visem diversificar a utilização da espécie após a coleta, já que *Cyperus giganteus* possui amplo potencial econômico.

Outro aspecto importante é desenvolver estudos mais aprofundados sobre o potencial herbicida desta espécie no combate à plantas invasoras, o que poderia resultar em enormes ganhos na agricultura com a utilização de produtos menos tóxicos ao ambiente e à saúde humana, especialmente, no controle de outra espécie do mesmo gênero, *Cyperus rotundus* L.

REFERÊNCIAS

ADAMS, C.D. **Cyperaceae**. In: DAVIDSE, G.; SOUSA, M.; CHATER, A.O. (eds). Flora Mesoamericana. Cidade Do México: Universidad Nacional Autónoma De Mexico, Mexico-DF. Pp. 404–485. 1994.

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Recursos Genéticos. Brasília. 1987.

AMARAL, M.C.E.; BITTRICH, V.; FARIA, A.D.; ANDERSON, L.O.; AONA, L.Y.S. **Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo**. Ribeirão Preto: Holos Editora. 449 p. 2008.

DEFILIPPS, R.A.; MAINA, S.L.; CREPIN, J. **Medicinal Plants of the Guianas**. 2004. Disponível em: In: http://botany.si.edu/bdg/medicinal/Medicinal_plants_master.pdf, acesso em: 02 nov. 2016.

FLORA DO BRASIL. **Cyperus in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25409>>. Acesso em: 08 Fev. 2018.

HECKMAN, C.W. **The Pantanal of Paconé: Biota and Ecology in the Northern Section of the World's Largest Pristine Wetland**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 622 pp. 2013.

KEMPRAJ, V.; BHAT, S.K. Ovicidal and larvicidal activities of *Cyperus giganteus* Vahl and *Cyperus rotundus* Linn. essential oils against *Aedes albopictus* (Skuse). **Natural Product Radiance**, 7(5), 416-419, 2008.

KISSIMANN, K.G. **Plantas Infestantes e Nocivas**. Tomo I. BASF Brasileira S. A., São Paulo. 1991.

LORENZI, H. **Plantas para Jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 1120p. 2013

MATZENAUER, W.; PEREIRA-SILVA, L.; HEFLER, S.M. 2020. **Cyperus in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25409>>. Acesso em: 27 mai. 2021

OLIVEIRA, J. **Artesanato com plantas fibrosas**. In: A flora da Resex Chocoaré-Mato Grosso (PA) – Diversidade e usos. (orgs.) Mário Augusto G. Jardim e Maria das Graças B. Zoghbi. Belém: MPEG, 2008. p.91-104.

ROCHA, M.; SANTOS-JÚNIOR, C.C.; DAMASCENO-JÚNIOR, G.A.; POTT, V.J.; POTT, A. Effect of fire on a monodominant floating mat of *Cyperus giganteus* Vahl in a neotropical wetland. **Braz. J. Biol.**, 75(1), 114-124, 2015.

SANTOS, C.; HOLANDA, F.S.R. Tecnologia social: experiências e aplicabilidades com técnicas de bioengenharia de solos no baixo São Francisco sergipano. **Revista GeoNordeste**, 3, 2013.

SIMPSON, D.A.; INGLIS, A.C. Cyperaceae of economic, ethnobotanical and horticultural importance, a checklist. **Kew Bulletin**, 56, 25-360, 2001.

VILHENA, K.S.S.; GUILHON, G.M.S.P.; ROSSI, A.G.; RABÊLO, A.P.C.; MATOS, M.V.R.; ZOGHBI, M.G.B. Estudo químico do extrato hexânico dos rizomas de *Cyperus giganteus* Vahl. (Cyperaceae). In: **XXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Poços de Caldas-MG. XXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2005.

ZOGHBI, M.D.G.B.; ANDRADE, E.H.D.A.; OLIVEIRA, J.; GUILHON, G.M.S.; VILHENA, K.D.S.D.S. Analysis of the essential oil of the rhizome of *Cyperus giganteus* Vahl. (Cyperaceae) cultivated in north of Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 18(4), 408-410, 2005.

Desmoncus polyacanthos

Jacitara



ANA CARLA FEIO¹, TATIANI YURIKO SOUZA KIKUCHI², RAIMUNDA CONCEIÇÃO DE VILHENA POTIGUARA³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Desmoncus polyacanthos* Mart.

SINONÍMIA: *Atitara aerea* (Drude) Barb.Rodr.; *Atitara caespitosa* (Barb.Rodr.) Barb.Rodr.; *Atitara polyacantha* (Mart.) Kuntze; *Atitara oxyacantha* (Mart.) Kuntze; *Desmoncus campylacanthus* Burret; *Desmoncus maguirei* L.H.Bailey; *Desmoncus mirandanus* L.H.Bailey; *Desmoncus oxyacanthos* Mart.; *Desmoncus peraltus* L.H.Bailey; *Desmoncus polyacanthos* Mart. var. *polyacanthos*; *Desmoncus phoenicocarpus* Barb.Rodr.; *Desmoncus polyacanthos* var. *oxyacanthos* (Mart.) Drude; *Desmoncus prestoei* L.H.Bailey; *Desmoncus ulei* Dammer (Leitman, 2018).

NOMES POPULARES: Atitara, capa-boi, cerca-onça, coco-de-cigano, esperai, espera-i, espinho-do-diabo, jacitara, jassitara, iatitara, rutim, salsa-de-bugre, tipiti, titara, umbamba e urumbamba. Em países de linha espanhola é chamada de cashavara ou varacasha (Peru), bambakaka (Suriname) e bejuco alcalde (Colômbia).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira lianescente. Caule cespitoso, de 1,5-5cm de diâmetro, cilíndrico, delgado, flexível, envolto por bainha fechada e armado de espinhos pretos e marrons, curtos e longos, eretos e recurvados. Folhas pinadas alternadas ou opostas de 5-26 em cada lado da raque, pinas basais 7-8cm de comprimento e 3-4,5cm de largura; medianas 10-12cm de comprimento e 4-5,5cm de largura e apicais 5,5-6cm de comprimento e 1,5-2cm de largura; alongadas, lanceoladas e elípticas, alternadas e opostas, algumas com espinhos na nervura central e limbo com nervações paralelas, feixes fibrosos visíveis quando partida; pinas apicais modificadas em ganchos recurvados para baixo. Pecíolo com 7-10x0,4cm, triangular. Raques com 65-80x0,3cm, pentagonal. Cirrus com 35-40cm e cada gancho com 2,5cm. Espádice infrafoliar e ereta contendo espinhos; Infrutescência em cacho; Fruto drupa subglobosa, oblonga ou ovoide, com 1,5 a 2cm de diâmetro, de coloração vermelha quando madura, curto mucronado no ápice, mesocarpo polposo amarelado; semente ovoide; embrião basal (Lorenzi et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa, porém não endêmica do Brasil. De acordo com Mapa 1 está distribuída no território brasileiro nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (Leitman, 2018; 2020).

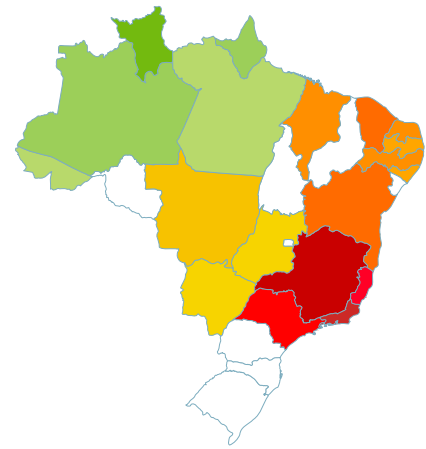
¹ Bióloga(o). Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônoma. Universidade Federal Rural da Amazônia

³ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi (in memoriam)

HABITAT: *D. polyacanthos* habita os domínios fitogeográficos da Amazonia, Cerrado e Mata Atlântica, ocorrendo em vegetações de Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (Leitman, 2018). A espécie também ocorre ao longo das margens de rios, áreas abertas, nas bordas de florestas, áreas degradadas. Raramente ocorre em altitude superior a 1000m (Miranda; Rabelo, 2008)

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Os caules cespitosos depois de desfolhados são utilizados pelos artesãos na tecelagem de cestos, cinturões e cordas (Lisboa, 2009; 2010). Devido à resistência e flexibilidade dos caules, a espécie pode ser usada também na confecção de corda, peneira, amarrilho de vários objetos e, até mesmo, na fabricação de móveis em substituição ao rattan asiático (*Calamus rotang* L.) (Agostinho et al., 2007). Na região dos campos do Marajó e Porto Trombetas, no estado do Pará, a jacitara é usada para confeccionar paneiros, abanos e tipitis (material utilizado para macerar mandioca) (Miranda; Rabelo, 2008). No estado do Amazonas, os artesãos do município de Novo Airão usam as fibras do estipe (caule) para fazer detalhes em preto ou vermelho nos produtos artesanais confeccionados com cipó (Santos; Figueira, 2000). A planta inteira pode ser utilizada como cerca-viva, com algumas restrições em função da quantidade de espinhos dispersos na parte aérea.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Detalhe de inflorescência de *Desmoncus polyacanthos*



Fonte: Tatiani Kikuchi

FIGURA 2 - Detalhes de ramos, folhas e inflorescências jovens de *Desmoncus polyacanthos*



Fonte: Tatiani Kikuchi

PARTES USADAS: O caule cespitoso é o órgão mais utilizado na confecção de artesanato; a planta inteira para uso em cerca-viva.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie tem a região Amazônia como centro de maior dispersão, apresentando grande variação quanto à forma das pinas e dos espinhos, os quais estão relacionados à idade, ao habitat, ocorrência de híbridos e à quantidade de luz recebida (Henderson et al., 1995). Importante elemento na recuperação de áreas degradadas, mas pode tornar-se invasora em áreas de cultivo. Predomina em latossolos amarelo ácido.

Miranda e Rabelo (2008), em inventário de um hectare de floresta de transição entre campina, campinarana e floresta primária em Porto Trombetas-PA, relataram que *D. polyacanthos* ocorreu em apenas 5% das subparcelas avaliadas, sendo a espécie menos frequente e também com menor número de indivíduos (0,1%) dentre as espécies avaliadas. Troy et al. (1997) relatam que o crescimento da espécie pode ser favorecido em áreas onde ocorre o manejo florestal, por meio da retirada de algumas árvores do dossel, favorecendo a entrada de luz. Apresenta bom crescimento quando empregada na recuperação de áreas degradadas ou de terra firme em pousio.

Quando em floresta ou possuindo qualquer suporte para se fixar, os caules são escandentes (trepadores) possuindo crescimento superior a 10m de altura. Contudo, quando em campo aberto a sol pleno apresentam hábito arbustivo atingindo, no máximo, 2m de altura (Lorenzi et al., 2010). A frutificação ocorre durante o verão amazônico (Miranda et al., 2001).

Existem poucas informações técnicas e, na maioria das vezes apenas pontuais e pouco representativas, sobre o cultivo e manejo sustentável da espécie no Brasil. O que existe, são apenas informações atribuídas ao etnoconhecimento de populações tradicionais amazônicas (Amazonas, 2005) e incipientes para estabelecer um plano de manejo para exploração econômica da espécie.

O extrativismo é o principal meio para se obter fibras de *D. polyacanthos*, sendo o manejo ainda pouco difundido pelas populações locais, que produzem em pequena quantidade apenas para atender a demanda de artesãos locais. Geralmente a fibra é produzida sob encomenda e comercializada para artesãos que produzem móveis rústicos e outros artigos artesanais.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por meio de sementes, que devem ser coletadas em frutos maduros, quando alcançam o máximo de poder germinativo. Cada planta produz um cacho por safra, contendo, em média, 68 frutos. Um quilograma de frutos possui aproximadamente 575 frutos ou 1464 sementes. A germinação ocorre cerca de 90 dias após a semeadura. Também é possível efetuar a coleta de plântulas que germinam sob a planta matriz, tomando-se o cuidado de não coletar muitas plantas e de revolver pouco o solo a fim de não danificar o sistema radicular. O transplântio das mudas pode ser efetuado em solo areno-argiloso, em covas adubadas com adubo orgânico (Miranda et al., 2001; Miranda; Rabelo, 2008).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A exploração econômica da jacitara é realizada há algum tempo em países latino-americanos, caso do Peru. Castillo (2016) efetuou um estudo sobre a viabilidade econômica de negócios em torno da transformação e comercialização de móveis e esteiras de fibra de *D. polyacanthos*, conhecida no Peru como cashavara, para o mercado norte-americano. Esta fibra possui características comerciais muito importantes, a exemplo da resistência à tensão, durabilidade ao longo do tempo e resistên-

FIGURA 3 - Detalhes de flores e polinizadores de *Desmoncus polyacanthos*



Fonte: Tatiani Kikuchi

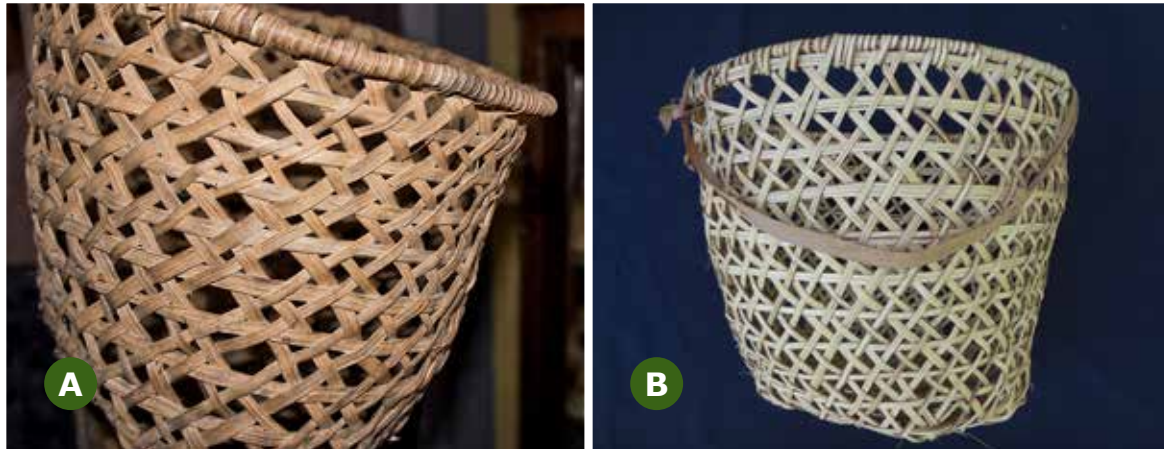


FIGURA 4 - Cestaria produzida com fibra de *Desmoncus polyacanthos*. Fonte: Lucia Barreiros (A) e Tatiani Kikuchi (B)

cia ao ataque de pragas. A autora verificou ainda que o mercado norte-americano apresenta elevada demanda por produtos fabricados com fibras naturais, especialmente as esteiras vegetais. Desta forma, projetos que visem o atendimento desta demanda apresentam bons indicadores de rentabilidade para os produtores peruanos. Quanto à viabilidade ambiental, a autora relata que o impacto ambiental decorrente das atividades da exploração da fibra de *D. polyacanthos* é mínimo e controlável. Com relação aos aspectos sociais, o estudo apontou vários benefícios, dentre os quais, a geração de empregos e o desenvolvimento agrícola das regiões onde é realizado o manejo e coleta das fibras.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao grau de ameaça (Leitman, 2018). Até o presente, também não existem informações sobre iniciativas que contemplem a manutenção de coleções de germoplasma in situ ou ex-situ dessa espécie. A espécie apresenta-se abundante nos locais de ocorrência natural e teve sua presença confirmada também em Unidades de Conservação, caso da Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu/PA (Souza; Jardim, 2015) e Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra, em Rio Branco-AC (Carvalho et al., 2010).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Desmoncus polyacanthos* apresenta grande potencial econômico devido à alta qualidade de suas fibras. Contudo, são necessários diversos estudos que subsidiem o manejo sustentável da espécie, de modo a se consolidar como fonte de renda para as populações locais. É importante também o desenvolvimento de boas práticas agrícolas para a exploração econômica da espécie. Existem escassos relatos sobre os aspectos anatômicos e testes de qualidade das fibras. Além disso, também é recomendável a elaboração de estudos sobre possíveis novos usos para as fibras, bem como o aproveitamento integral da planta, incluindo os resíduos do beneficiamento. As perspectivas para produtos oriundos de fibras naturais são muito boas, pois além de abastecer os mercados locais, existe demanda também por parte dos mercados internacionais, especialmente o norte-americano e o europeu. Entretanto, o consumidor deste tipo de produto é altamente exigente, tanto em relação à qualidade quanto à origem e não irá adquirir um produto, por melhor que seja, se souber que sua exploração agride o bioma amazônico. Desta forma, assim como as iniciativas e projetos desenvolvidos no Peru, recomenda-se também para as condições brasileiras, o desenvolvimento de estudos sobre viabilidade econômica e cadeia produtiva da fibra de jacitara.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, L.A. et al. Avaliação farmacológica do extrato da plantas da flora brasileira *Desmoncus polyacanthos*: enfoque antiinflamatório. In: Encontro de Iniciação Científica da Universidade Severino Sombra, 1., 2007, Vassouras. **Anais...** Vassouras: [s. n.], 2007. p. 40-42.
- AMAZONAS (Estado). **Cadeia produtiva das fibras vegetais extrativistas no estado do Amazonas**. Manaus: SDS, 2005. 32 p. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável).
- CARVALHO, A.L.D.; FERREIRA, E.J.L.; LIMA, J.M.T. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos de floresta primária e secundária da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra–Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, 40(4), 657-666, 2010.
- CASTILLO, B.C. **Estudio de prefactibilidad para la elaboración de muebles con fibras de "cashavara" *Desmoncus polyacanthos* con fines de exportación al mercado estadounidense**. 2016. Universidade Nacional de La Amazonia Peruana. Lima.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Américas**. Princeton: Princeton University Press, p.197-200. 1995.
- LEITMAN, P.M. 2020. ***Desmoncus* in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15710>>. Acesso em: 27 mai. 2021
- LEITMAN, P.M. ***Desmoncus* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15710>>. Acesso em: 08 Fev. 2018.
- LISBOA, P.L.B. A arte em fibras vegetais. In: Amazônia/ Coordenado por Inocêncio de Sousa Gorayeb. **Talas e cipós**. Belém: RM Graph. p. 65-69. 2010.
- LISBOA, P.L.B. **Aurá: comunidades & florestas**. Belém: MPEG. 234p. 2009.
- LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L.R.; FERREIRA, E. 2010. **Flora brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. São Paulo: Plantarum, p.202.
- MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A. **Guia de identificação das palmeiras de Porto Trombetas/PA**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2008. 365p.
- MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N. 2001. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus. 2001.
- SANTOS, A.V.; FIGUEIRA, J.M.D. **Fibras vegetais para artesanato: técnicas de produção de fibras de arumã, cipó ambé e tucumã**. Manaus: FVA, AANA. 2000. 71 p
- SOUZA, A.P.S.; JARDIM, M.A.G. Diversidade florística e padrões ecológicos de palmeiras da Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Biota Amazonia**, 5(3), 8-13, 2015.
- TROY, A.R.; ASHTON, P.M.S.; LARSON, B.C. A protocol for measuring abundance and size of a neotropical liana, *Desmoncus polyacanthos* (Palmae), in relation to forest structure. **Economic botany**, 51(4), 339-346, 1997.

Euterpe oleracea

Açaí

LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, ANTÔNIO DE LIMA MESQUITA², ELZA BRANDÃO SANTANA¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Euterpe oleracea* Mart.

SINONÍMIA: *Catis martiana* O.F.Cook, *Euterpe badiocarpa* Barb.Rodr., *Euterpe beardii* L.H.Bailey, *Euterpe brasiliiana* Oken, *Euterpe cuatrecasana* Dugand. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Açaí, açaí-de-touceira, açaí-do-pará, açaí-verdadeiro, assaí, juçara-de-touceira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira com caules (estipes) múltiplos na fase adulta, podendo atingir até 45 estipes por touceira (Figura 1), raramente caule único; os estipes medem de 3 a 20m de altura e de 7 a 20cm de diâmetro, com um conjunto de 8 a 14 folhas na extremidade, são cilíndricos, externamente lisos, de cor cinza e com cicatrizes foliares por toda extensão. As folhas, são compostas, pinadas de arranjo espiralado, com 40 a 80 pares de folíolos, opostos ou subopostos e inseridos em intervalos regulares. Os folíolos são pendentes nos indivíduos adultos e ligeiramente horizontais nos indivíduos jovens, com base obtusa e extremidade apical pontiaguda, apresentando comprimento entre 20cm e 50cm e largura entre 2cm e 3cm. A inflorescência é formada por uma ráquis de 37cm de comprimento, onde estão inseridas dezenas de ráquias, em média 69 ráquias de 31,6cm de comprimento e, nas depressões das ráquias, milhares de flores unissexuais, sésseis, dispostas geralmente em tríades, possuindo proporção de duas masculinas para uma feminina da base da ráquila próxima ao ráquis ao meio e, basicamente, só flores masculinas na parte apical da ráquila, em forma de espiral ao longo da ráquila; são encontradas, em média, de 18.478 masculinas e 4.857 femininas (Oliveira, 1995; Venturieri et al., 2014). As flores apresentam coloração predominantemente violácea, mas pode variar de tonalidade entre vermelho e violáceo intenso. A infrutescência ou cacho (Figura 2) varia de 3 a 8 por planta e possui frutos tipo drupa, de 0,5 a 2,8g e 1 a 2cm de diâmetro, verde-brilhante quando imaturo e violáceo ou verde-opaco quando maduros (Oliveira, 1995). Cada fruto contém mesocarpo fino, de 1 a 2mm de espessura, de coloração variável e parte comestível (epicarpo e mesocarpo), representando 7 a 25% do fruto (Cavalcante, 1991). A semente possui um envoltório fibroso (Figuras 3A e B), endocarpo duro e embrião diminuto, com endosperma abundante e ruminado, de comportamento recalcitrante. Podem também serem encontrados frutos com mais de um embrião (Oliveira, 1995).

¹ Eng. Químico(a). Universidade Federal do Pará

² Biólogo. Universidade do Estado do Amazonas

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Euterpe oleracea* ocorre em uma extensa faixa tropical na América Latina, que se estende desde o Brasil, Venezuela, Colômbia, Equador, Suriname, Guiana até o Panamá. No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins) e Nordeste (Maranhão) (Flora do Brasil, 2018; Vianna, 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e Cerrado, nos tipos de vegetação Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2018). No entanto, é na região do estuário do Rio Amazonas que se encontram as maiores e mais densas populações naturais dessa palmeira, adaptada às condições elevadas de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (Nogueira et al., 2005). A espécie ocorre de forma espontânea ao longo dos rios e igarapés de solos hidromórficos, apresentando boa adaptação às condições de inundação, principalmente na várzea alta e de terra firme com boa drenagem. Pode ser encontrado em áreas com pluviosidade superior a 2.300mm anuais (Muñiz-Miret et al., 1996; Miranda et al., 2001).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Devido ao seu uso alimentício, o açaí apresenta grande importância socioeconômica para a Região Amazônica, sendo atualmente bastante difundido no mercado nacional e internacional. Entretanto, a planta apresenta aplicação em diversas outras áreas industriais a exemplo da medicina, produção de corantes e energia. Como alimento o açaí possui alto valor energético, é rico em fibras, proteínas, lipídeos, minerais (cálcio, magnésio, potássio, níquel, manganês, cobre, boro e cromo) e vitaminas (B1 e E) (Rogez, 2000). A polpa é consumida in natura ou em forma de sucos, sorvetes, picolés, licores, geleias e sobremesas (Siqueira et al., 1998).

Já os resíduos do processamento dos frutos estão se mostrando promissores para serem utilizados na produção de fibras, artesanato e na construção civil. Os caroços são utilizados tanto para a confecção de peças artesanais (colares e pulseiras) (Figura 4) quanto na fabricação de briquetes e produ-

FIGURA 1 - Plantas de açaizeiro. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA



FIGURA 2 - Açaizeiros mostrando cachos com frutos verdes e maduros

Fonte: Ronaldo Rosa

ção de energia. O caroço de açaí apresenta um poder calorífico aproximado de 4500kcal/kg e o potencial energético é de 40751MWh/mês, sendo possível o seu uso em substituição às toras de madeira (Reis et al., 2002). As fibras de açaí apresentam bom desempenho de adesão com matrizes cimentícias, mostrando-se aptas para utilização como reforços em compósitos (Lima-Junior, 2007). Mesquita (2013) relata o uso das fibras de açaí como na produção de ecopainéis homogêneos (Figura 5) particulados de media densidade (MDP), para uso comercial na indústria da construção civil e moveleira.

Diversos estudos foram realizados na última década com os caroços e fibras do açaí, visando seu aproveitamento industrial. Alguns estudos comprovam que as fibras podem servir de matriz de reforço na produção de placas de MDP. Mesquita (2013) realizou um estudo detalhado da constituição dessas fibras e as formas de tratamentos deste material a fim de otimizar sua aplicação na obtenção de compósitos. Gehlen (2014) também observou que as fibras de açaí podem substituir com vantagem as fibras de vidros na produção de compósito, utilizando como matriz polimérica a resina poliéster insaturado. Illenseer e Paulilo (2002) e, posteriormente, Maranhão e Paiva (2012) constataram que as fibras de açaí contribuem para uma boa interação com matrizes poliméricas ao serem utilizadas como reforço, gerando assim perspectivas para sua utilização no desenvolvimento de novos materiais compósitos.

No segmento de corantes, a antocianina do açaí pode ser empregada para colorir queijo tipo Petit suisse e bebidas isotônicas ou ser comercializado na forma de pó para uso em outros segmentos industriais. Nazaré et al. (2007) verificou que o corante do fruto de açaí pode ser empregado como alternativa para colorir jujubas.

Na área de saúde humana o açaí mostra-se promissor em diversos setores, a exemplo da odontologia, onde pode ser utilizado em tratamentos dentários como identificador visual de placas bacterianas. Na medicina, pode ser utilizado na produção de fármacos administrados em exames de ressonância magnética do aparelho digestivo, garantindo melhor qualidade do contraste, com imagens mais conclusivas, devido à presença de ferro e outros metais no açaí que alteram o campo magnético durante a realização dos exames. A polpa do açaí demonstrou potencial medicinal na prevenção e combate às células cancerosas de próstata, além da capacidade de proteger a pele e retardar o envelhecimento (Luz, 2005).

PARTES USADAS: Praticamente todas as partes da planta tem aplicação: caule para extração do palmito (Rogez, 2000) e o rejeito é aplicado na obtenção de celulose (Melo et al., 1974); a planta inteira é utilizada no paisagismo (Joly, 2002, Lorenzi, 1998); frutos como alimento, fonte de corantes e fibras industriais (Nogueira et al., 2005); polpa dos frutos tem uso medicinal (antocianina). A biomassa oriunda do processamento do fruto é aplicada na produção de briquetes, de compósitos e na produção de biojoias.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O açazeiro dispõe de estratégias fisiológicas que permitem manter as sementes viáveis e as plântulas vivas, mesmo em condição de anoxia total (falta de oxigênio), por até 20 e 16 dias, respectivamente, de tal forma que, quando o suprimento de oxigênio se torna adequado, as sementes germinam e as plântulas retomam seu crescimento (Menezes-Neto, 1994). Em função destas estratégias adaptativas e da abertura dos estômatos, a espécie depende mais da radiação solar que do déficit de pressão de vapor e inundações temporárias não afetam a absorção de água, quando as raízes estão submetidas a condições de hipoxia (Carvalho et al., 1998). Entretanto, estudos realizados com cultivares comerciais de açazeiro demonstraram que as plantas são bastante sensíveis à deficit de água igual ou inferior a 40% da capacidade de campo (Silvestre et al., 2017).

FIGURA 3 - Fibras de sementes de açaí. A) Sementes e envoltório fibroso; B) Fibra pura



Fonte: Elza Brandão

FIGURA 4 - Utilização de caroços de açaí na produção de biojoias



Fonte: Elza Brandão

O açaizeiro também apresenta boa adaptação à solos anteriormente cultivados com outras espécies, a exemplo do que ocorre no Pará, onde o açaí é cultivado em áreas remanescentes de cultivos de pimenta-do-reino, maracujazeiro, mamoeiro, abacateiro e entre outras fruteiras (Oliveira et al., 2007).

Com relação ao controle de pragas e doenças, Rodrigues et al. (2016) estudaram a diversidade de ácaros presentes em cultivos solteiro e consorciado de açaizeiro. Foram encontrados 6.274 ácaros, sendo 4.748 no sistema de consórcio e 1.526 no cultivo solteiro. Entre a ocorrência de ácaros fitófagos, as famílias Tenuipalpidae e Tetranychidae se destacaram nos dois cultivos. Em relação às famílias de ácaros predadores, a Phytoseiidae foi considerada superdominante, superabundante, superfrequente e constante; as espécies *Amblyseius largoensis*, *Euseius concordis* e *Iphiseiodes zuluagai* foram dominantes em ambos os sistemas de cultivo, porém o cultivo consorciado apresentou maior diversidade em relação ao cultivo solteiro. Na flutuação populacional, observaram-se maiores populações de ácaros nos períodos de menor precipitação pluviométrica nos dois sistemas estudados.

PROPAGAÇÃO: O açaizeiro pode ser propagado por via sexuada e assexuada. A propagação assexuada pode ser efetuada pela retirada de perfilhos ou brotações que surgem de forma espontânea ao redor do coleto da planta matriz. Entretanto, o índice de pegamento é baixo (60%) permitindo a produção máxima de seis mudas por planta ao ano (Oliveira et al., 2007).

A propagação sexuada é realizada por sementes, que podem ser semeadas em sacos plásticos transparentes, sementeiras e diretamente em sacos de polietileno preto para produção de mudas. A escolha do local vai depender da quantidade de mudas a ser produzida. A semeadura direta em sacos plásticos é mais recomendada quando a quantidade de mudas for pequena (500 a 1000 unidades). Os sacos de polietileno preto devem ter dimensão de 15x25cm, contendo como substrato terriço (60%), serragem (20%) e esterco curtidos (20%), na proporção volumétrica de 3:1:1. Deve-se semear duas sementes no centro do recipiente na profundidade de 2cm. Se houver a germinação das duas sementes, realizar a retirada de uma, quando atingir o ponto de "palito", repicando a muda para outro recipiente (Oliveira et al., 2007).

Para acelerar e uniformizar a produção de mudas, é possível utilizar as sementes pré-germinadas. Neste caso, recomenda-se acomodar em sacos plásticos transparentes entre 500 a 4000 sementes. Os sacos plásticos devem ter a capacidade equivalente ao dobro do volume ocupado pelas sementes e possuir substrato úmido (de preferência serragem curtida), além de permanecerem bem fechados. Após a distribuição das sementes, os sacos devem ser mantidos em local fresco e arejados, mas sem a incidência direta de luz solar. Decorridos 50 dias, as sementes estarão germinadas e encontram-se em forma de "palito", quando devem ser repicadas para saquinhos individuais, conforme descrito anteriormente (Oliveira et al., 2007).

A semeadura em sementeira deve ser recomendada quando a quantidade de mudas for acima de 5000 unidades. O substrato da sementeira deve ser constituído pela mistura de areia lavada e serragem curtida, na proporção volumétrica de 1:1. As sementes devem ser semeadas em sulcos de 4cm de distância, com 2cm de afastamento entre sementes e a uma profundidade de 1cm, permitindo a distribuição de 40 sementes por metro e uma concentração de 1000 sementes por metro quadrado. As plântulas ao atingirem o estágio de "palito", acima de 2cm de altura e antes da abertura do primeiro par de folhas, devem ser repicadas para recipientes individuais (Oliveira et al., 2007).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Além das fibras que envolvem os frutos, as fibras do caule do açaizeiro também podem ser utilizadas para fins comerciais. Valencia e Jardim (2014) estudaram os efeitos

FIGURA 5 - Ecopainel produzido com fibras de açaí



Fonte: Elza Brandão

dos substratos orgânicos de fibras do caule e sementes do açaizeiro sobre o crescimento da orquídea nativa *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr. Os resultados mostraram que a fibra do caule do açaí promoveu o melhor desenvolvimento das estruturas vegetativas da orquídea, sendo possível a sua utilização como substrato vegetal, além do aproveitamento sustentável e ecológico dos resíduos após o corte do palmito do açaizeiro.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécies do gênero *Euterpe* apresentam sementes recalcitrantes e, por este motivo, só permitem a conservação *ex situ* nas seguintes formas: em coleções vivas no campo, *in vitro* e via criopreservação, porém, atualmente, a primeira forma é mais utilizada (Oliveira, 2005). O Brasil é o maior detentor de germoplasma do gênero *Euterpe*, com registro de coleções em mais de onze instituições de pesquisa (Oliveira et al., 2000). A coleção mais ampla encontra-se instalada na Embrapa Amazônia Oriental, constituída, em sua maior parte, de acessos oriundos de coletas em áreas de distribuição natural do açaizeiro (*E. oleracea*), envolvendo populações naturais, pomares caseiros e propriedades rurais (Lima; Costa, 1991). O Banco Ativo de Germoplasma de açaizeiro conta atualmente com 304 acessos do gênero *Euterpe* conservados *ex situ* (Vania C. Rennó Azevedo, comunicação pessoal).

A espécie ainda não foi avaliada quanto ao seu nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, considerando a sua ampla distribuição na Região é esperada a ocorrência de populações naturais também no interior de Unidades de Conservação. Populações naturais da espécie ocorrem na Área de Preservação Permanente da Ilha do Combu/PA (Valencia; Jardim, 2014).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Devido ao grande consumo atual do açaí, uma demanda proporcional de resíduo desta biomassa também é gerada, tornando imprescindível buscar novas formas de aproveitamento destes resíduos, para que não se tornem mais um problema social e ambiental. Logo, a utilização das fibras mostra a possibilidade de aproveitamento econômico e de transformação de rejeitos em produtos de excelente qualidade. O aproveitamento destas fibras naturais tem se mostrado econômica e ecologicamente viáveis, apresentando como vantagens o baixo custo de aquisição, baixa abrasividade, não tóxico, baixa densidade, baixo consumo de energia para sua transformação, além de boas propriedades mecânica e termoacústica. Também deve-se considerar que a reciclabilidade e biodegradabilidade destas fibras, diminuem a contaminação ambiental e elevam a qualidade de vida dos habitantes de regiões onde é realizado o cultivo e o processamento do açaí em larga escala (Nothenberg, 1996).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, C.J.R.; ROMBOLD, J.; NEPSTAD, D.C.; SÁ, T.D.A. Relações hídricas do açaizeiro em mata de várzea do estuário do Amazonas. **Revista Brasileira de Fisiologia**, 20, 213-218, 1998.

CAVALCANTE, P. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CEJUP, 1991. 271p.

FLORA DO BRASIL. ***Euterpe* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 07 Jan. 2018.

- GEHLEN, L.R. **Efeitos da utilização de fibras lignocelulósicas (açai e curauá) em compósitos com matriz de resina poliéster insaturado.** 2014. 104f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Belém.
- ILLENSEER, R.; PAULILO, M.T.S. Crescimento e Eficiência na Utilização de Nutrientes em Plantas Jovens de *Euterpe Edulis* Mart. sob Dois Níveis de Irradiância, Nitrogênio e Fósforo. **Acta bot. bras.**, 16(4), 385-394, 2002.
- JOLY, A.B. **Introdução à taxonomia vegetal.** São Paulo, 2002.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** Nova Odessa, São Paulo, 1998.
- LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia Brasileira.** (Documentos, 58). Belém: EMBRAPA-CPATU, 191 p., 1991.
- LIMA-JUNIOR, U.M. **Fibras da semente do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.): Avaliação quanto ao uso como reforço de compósitos fibrocimentícios.** 2007. 141f. Dissertação (Mestrado). Universidade Pontifícia de Porto Alegre, Porto Alegre.
- LUZ, R. **Uma solução para o homem do campo e para a Mata Atlântica: programa ambiental: a última Arca de Noé.** 2005. Disponível em: <<http://www.ultimaarcadenoe.com>>. Acesso em: 15 de Nov. 2016.
- MARANHO, Á.S.; PAIVA, A.V.; Produção de Mudanças de *Physocalymma scaberrium* em Substratos Compostos por Diferentes Porcentagens de Resíduo Orgânico de Açai. **Revista Floresta**, 42(2), 399-408, 2012.
- MELO, C.F.M.; WISNIEWSKI, A.; ALVES, S.M. Possibilidades papeleiras do açazeiro. Belém, **IPEAN** ,63, 1-34, 1974.
- MENEZES-NETO, M.A. **Influência da disponibilidade de oxigênio sobre a germinação, crescimento e atividade das enzimas álcool desidrogenase e lactato desidrogenase em açai (*Euterpe oleracea* Mart.).** 1994. 50p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- MESQUITA, A.L. **Estudos de processos de extração e caracterização de fibras do açai (*Euterpe oleraceae* Mart.) da Amazônia para produção de ecopanel de partículas de média densidade (MDP).** 2013. 189p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém.
- MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia.** Manaus, Amazonas, MCT/INPA, 120p., 2001.
- MUÑIZ-MIRET, N.; VAMOS, R.; HIRAOKA, M.; MONTAGNINI, F.; MENDELSON, R. O. The economic value of managing the acai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the flooding of the Amazon estuary, Para, Brazil. **Forest Ecology and Management**, 87, 163-173, 1996.
- NAZARÉ, R.F.R.; EMMI, D.T.; BARROSO, R.F.F.; ROCHA, P.O. Bacterial plaque evidencing composition based on natural colorants. **U.S. Patents**, n.7, 182, 935. 2007. Disponível em https://www.lens.org/lens/patent/US_7182935_B2.

NOTHENBERG, M. Cresce o Interesse pelo Uso de Fibras Naturais. **Plástico Moderno**, 263, 6-15, 1996.

NOGUEIRA, O.L.; FIGUEIRÊDO, F.J.C.; MÜLLER, A.A. **Sistemas de produção 4. Açaí**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, 2005.

OLIVEIRA, M.S.P. **Caracterização molecular e morfo-agronômica de germoplasma de açaizeiro**. 2005. 171p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

OLIVEIRA, M.S.P. **Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae) em Belém-PA**. 1995. 145 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS NETO, J.T.; PENA, R.S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria / VII Flor Pará, 104 p., 2007.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. *Açaí (Euterpe oleracea Mart.)*. FUNEP. **Frutas nativas**. Jaboticabal: Funep, 52 p., 2000.

REIS, B.O.; SILVA, I.T.; SILVA, I.M.O.; ROCHA, B.R.P. Produção de briquetes energéticos a partir de caroços de açaí. In: Encontro de Energia no Meio Rural, 4. **Anais**. Campinas. 2002.

RODRIGUES, R.A.; AMARAL, E.A.; GALVÃO, A.S. Mites in assai palms (*Euterpe oleracea* Mart.) conducted under different cropping systems. **Agro@ambiente**, 10(3), 273-281, 2016.

ROGEZ, H. **Açaí: Preparo, composição e melhoramento da conservação**. UFPA, Belém-Pará, Brasil, 313p., 2000.

SILVESTRE, W.V.D.; SILVA, P.A.; PALHETA, L.F.; OLIVEIRA-NETO, C.F.; SOUZA, R.O.R.M.; FESTUCCI-BUSELLI, R.A.; PINHEIRO, H.A. Differential tolerance to water deficit in two açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) plant materials. **Acta Physiologiae Plantarum**, 39(4), 2017.

SIQUEIRA, G.C.L.; MENEZES, M.; SIQUEIRA, S.L.; SILVA, G.S da; ALVAREZ RIVERA, C.R.; VICENTE, C.A. R.; NIETO, M.D. **Açaí: produtos potenciais da Amazônia**. Brasília: MMA/SCA/GTA/SUFRAMA/SEBRAE, 1998. 50p.

TROPICOS. ***Euterpe oleracea* Mart.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 23 Dec 2017. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2401358>.

VALENCIA, W.H.; JARDIM, M.A.G. Aproveitamento de substratos orgânicos no cultivo de orquídeas nativas da APA da Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Ingenierías & Amazonia** 7(1), 1-8, 2014.

VENTURIERI, G.C.; SOUZA, M.S.; CARVALHO, J.E.U.; NOGUEIRA, O.L. Plano de manejo para os polinizadores do açaizeiro *Euterpe oleracea* (Arecaceae). In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P.E.; GAGLIANONE, M.C. (eds). **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: Planos de manejo**. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2014. Cap.6. pág. 97- 129.

VIANNA, S.A. 2020. ***Euterpe* in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 27 mai. 2021

Ischnosiphon spp.

Arumã

ROLF JUNIOR FERREIRA SILVA¹, ANA CARLA FEIO², THÁLIA DO SOCORRO SERRA GAMA³, TATIANI YURIKO SOUZA KIKUCHI⁴, JORGE OLIVEIRA², RAIMUNDA CONCEIÇÃO DE VILHENA POTIGUARA⁵

FAMÍLIA: Marantaceae.

ESPÉCIES: *Ischnosiphon arouma* (Aubl.) Körn.; *Ischnosiphon gracilis* (Rudge) Körn.; *Ischnosiphon obliquus* (Rudge) Körn.

SINÓNIMIA: Para *Ischnosiphon arouma* são relatados os sinônimos *Hymenocharis arouma* (Aubl.) Kuntze e *Maranta arouma* Aubl. Para *Ischnosiphon gracilis* são relatados os sinônimos: *Calathea bambusacea* Poepp. & Endl.; *Ischnosiphon bambusaceus* (Poepp. & Endl.) Körn.; *Ischnosiphon gracilis* subsp. *gracilis*; *Ischnosiphon gracilis* subsp. *sandwithii* L. Andersson; *Ischnosiphon gracilis* var. *scabra* Petersen; *Ischnosiphon gracilis* var. *wallisii* K.Schum.; *Ischnosiphon lasseriana* Steyerl.; *Ischnosiphon lasserianus* Steyerl.; *Maranta gracilis* Rudge. Já para *Ischnosiphon obliquus* são relatados os sinônimos *Hymenocharis obliqua* (Rudge) Salisb. ex Kuntze e *Maranta obliqua* Rudge (The Plant List, 2013; Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Espécies de *Ischnosiphon* são geralmente conhecidas como arumã, porém existem também denominações específicas para essas espécies. *I. arouma* é chamada de arouma, arum, baky, guarumã, guarumo, pacová, paiwa, warma e waruma; *I. gracilis* recebe as denominações: guarimã-perna-de-jacamin, uruba e WarumãSirik (ka'apor) e *I. obliquus* é conhecida como aruman-assú, bijão, bombonaje-sacha, guarimã, guarimã-açú e uarumã (Costa et al., 2008; Rocha, 2011).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Os arumãs são ervas pequenas e rosuladas (Figura 1) ou grandes, com até 10m de altura, de caule aéreo e com aparência de arbustos ou cipós. A inflorescência pode ser simples ou composta; cada florescência é cilíndrica e alongada, com as brácteas fortemente imbricadas e enroladas sobre a raque. As flores são pareadas, com tubo da corola longo (10 a 30 vezes mais longo que largo) e estaminódio externo solitário bastante chamativo. *Ischnosiphon gracilis* é lianescente, atingindo entre 5 a 7m de comprimento, e paludosa (Figura 2). O caule é segmentado em entrenós ramificados. As folhas são simples, assimétricas, alternas e oblongas, com ápice obliquamente acumulado e base ovado-arredondada. As flores são amarelas, com manchas azuladas e tépalas

¹ Farmacêutico. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Bióloga(o). Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Bióloga. Universidade Federal Rural da Amazônia

⁴ Eng. Agrônoma. Universidade Federal Rural da Amazônia

⁵ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi (in memoriam)

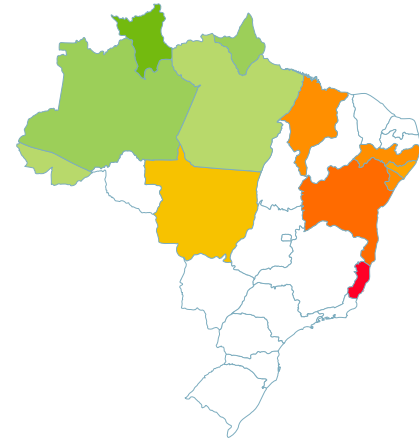
brancas e dispõem-se em panículas terminais (Vinha et al., 1983; Oliveira et al., 1991; Costa et al., 2008). *Ischnosiphon arouma* é robusta, com 2m de altura. O caule é um tanto alongado e liso na parte inferior. As folhas são semiovais, com base arredondada e ápice agudo ou levemente pontudo; o pecíolo é invaginante, liso ou levemente piloso. A inflorescência é composta por espigas de várias dimensões, com haste e pedúnculos coriáceos e levemente peluginosos. As flores são amarela-acinzentadas. Os frutos, em cápsulas elípticas, possuem haste de 3cm de comprimento (Rocha, 2011). *Ischnosiphon obliquus* possui de 3 a 6m de altura. O caule é ereto, não ramificado, liso e sem pelos. As folhas são assimétricas, ovaladas e com ápice assimétrico e arranjam-se em forma de guarda-chuva no ápice caulinar. A inflorescência apresenta de 2 a 3 nós, cada um com até 8 florescências. As flores possuem as partes internas amarelas e apenas as pontas das pétalas roxas (Costa et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécies de *Ischnosiphon* estão distribuídas pelos Neotrópicos. No Brasil, *I. arouma* é encontrada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1); *I. gracilis* ocorre no Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo) (Mapa 2); e *I. obliquus* está presente no Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 3). A Amazônia ocidental pode ser considerada o principal centro de diversificação dessas espécies (Costa et al., 2008; Flora do Brasil, 2018; André, 2020).

HABITAT: Os arumãs geralmente vegetam em terrenos úmidos, semialagados a alagados e de solo pobre, formando manchas ou aglomerados denominados "arumãzais". *Ischnosiphon obliquus* pode também ser encontrada em solos férteis, colonizando áreas de perturbação natural ou antrópica. Estão presentes nos mais diversificados tipos de vegetação, como Campinarana, Floresta de Várzea, Floresta de Igapó, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, dentre outras. As três espécies ocorrem na Amazônia e apenas *I. gracilis* está presente no Cerrado e Mata Atlântica (Shepard et al., 2004; Costa et al., 2008; Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Ischnosiphon arouma*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Ischnosiphon gracilis*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Ischnosiphon obliquus*. Fonte: Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os arumãs detêm características que os permitem ser utilizados para a confecção de artefatos, na medicina tradicional, na construção e como alimento humano. No entanto, um dos seus mais importantes usos é como fonte de fibras para a produção de objetos trançados para fins domésticos ou comerciais (Costa et al., 2008; Rocha, 2011).

As fibras dos arumãs são extraídas do caule e empregadas na fabricação de utensílios agrícolas (peneira, tipiti, paneiro, abano para fogo e cestos) (Figura 3), utensílios de pesca, artesanato decorativo e adornos, a exemplo de vasos, esteiras, braceletes e cocares. Em alguns grupos indígenas, as fibras dos arumãs são usadas para a confecção de vestimentas utilizadas em rituais religiosos (Rocha, 2011).

As raízes tuberosas de *I. arouma* são comestíveis quando cozidas e o rizoma seco dessa espécie fornece fécula com propriedades medicinais. A planta também é utilizada para combater enurese noturna e dos frutos é extraído uma essência para perfumar os cabelos. As folhas secas dos arumãs, conhecidas como "palhas", são usadas para a cobertura de casas e ocas, como forro de paneiro e embrulho para alimentos comercializados (Rocha, 2011).

PARTES USADAS: Caule para a obtenção de fibras e folhas para a produção de "palhas". *I. arouma* tem diversos usos: raízes como alimento, rizoma para uso medicinal e frutos para uso cosmético.

FIGURA 1 - Aspecto geral de plantas de arumã em ambiente natural



Fonte: André Cardoso

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Os arumãs apresentam forma de vida herbácea e desenvolvem-se bem em áreas alagadas. *Ischnosiphon arouma* e *I. obliquus* são espécies pioneiras e adaptadas a perturbações ambientais, tanto naturais, a exemplo de clareiras e beira de igarapés, quanto antropogênicas, como roças e capoeiras (Shepard et al., 2004; Costa et al., 2008).

Ischnosiphon gracilis é alógama e floresce entre novembro e abril. É polinizada por abelhas, como *Euglossa* sp., *E. bombiformis* e *Eulaema cingulata*. As flores hermafroditas apresentam longevidade de 24 horas, com antese iniciada pela manhã. A dispersão das sementes é realizada por formigas. *Ischnosiphon arouma* floresce de novembro a maio e frutifica de fevereiro a julho. A dispersão das sementes é realizada, possivelmente, por morcegos ou, após caírem no chão e manterem o arilo, por formigas Ponerinae. Desenvolve-se em qualquer condição topográfica e, quanto à luminosidade, preferem áreas bem iluminadas. *Ischnosiphon obliquus* floresce entre novembro e março (Anderson, 1977; Costa et al., 2008).

PROPAGAÇÃO: Os arumãs têm a propagação vegetativa via rizoma como a principal forma de reprodução. As sementes perdem a viabilidade muito rápido após a colheita (Costa et al., 2008).

Experimentos visando o manejo agronômico dos arumãs sugerem uma estratégia rotativa de colheita, com intervalos de mais de 4 anos para possibilitar a regeneração das populações colhidas (Shepard et al., 2004; Athayde et al., 2006).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Projetos desenvolvidos a partir da década de 90 resgataram o valor comercial e sociocultural do artesanato do arumã, representado principalmente pelas cestarias, nas comunidades rurais e tradicionais, especialmente indígenas e ribeirinhas. Tais projetos têm por objetivos: consolidar uma produção sustentável de forma autogerida, respeitando os saberes tradicionais; estabelecer a comercialização em mercados que remune-

FIGURA 2 - Detalhes de flores de arumã



Fonte: André Cardoso

rem não apenas o valor material, mas também cultural e ambiental agregados; e promover o manejo dos arumãs enquanto recursos naturais renováveis. Pode-se citar como exemplos bem-sucedidos os Projetos Arte Baniwa e Fibrarte (Athayde et al., 2006).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS

ESPÉCIES: Embora *Ischnosiphon arouma* e *I. obliquus* não constem na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (CNCFlora, 2016), a carência de informações biológicas, ecológicas e agrônômicas, associada à exploração extrativista comercial dessas espécies, constituem risco de escassez ou extinção para as populações naturais de arumãs, conforme já documentado (Athayde et al., 2006).

Ischnosiphon gracilis está categorizada como “menos preocupante” (LC), por apresentar ampla distribuição e ser encontrada em áreas de proteção ambiental, como a Reserva Ducke, no Amazonas, e Parque Estadual Dois Irmãos, um remanescente de Floresta Atlântica em Pernambuco, e em cultivo ex situ. A espécie é classificada como “vulnerável” (VU) na Lista vermelha do Espírito Santo (CNCFlora, 2017).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:

Os arumãs são fonte de subsistência para inúmeras comunidades tradicionais, que os utilizam como matéria-prima para a confecção de artefatos. A totalidade das fibras utilizadas atualmente é oriunda de extrativismo, por meio do corte do caule e supressão total das plantas. Desta forma, são altamente recomendáveis o desenvolvimento de estudos sobre a biologia, ecologia e manejo agroecológico das espécies de *Ischnosiphon*. Embora existam algumas informações sobre os aspectos ecológicos e agrônômicos, os dados são fragmentados e insuficientes para estabelecer planos de manejo. Faz-se necessário investir em pesquisas que visem a conservação de germoplasma in e ex situ dessas espécies, bem como estudos sobre diversidade genética, para averiguar o estado de conservação das populações naturais.

FIGURA 3 - Paneiro confeccionado com fibras de arumã



Fonte: Carmem Américo

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L. The genus *Ischnosiphon* (Marantaceae). **Opera Botanica**, 43, 1-114, 1977.
- ANDRÉ, T. 2020. **Ischnosiphon in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB36775>>. Acesso em: 27 mai. 2021
- ATHAYDE, S.F.; SILVA, G.M.; KAIABI, J.; KAIABI, M.; SOUZA, H.R.; ONO, K.; Bruna, E.M. Participatory research and management of arumã (*Ischnosiphon gracilis* [Rudge] Körn., Marantaceae) by the kaiabi people in the Brazilian Amazon. **Journal of Ethnobiology**, 26(1), 36-59, 2006.
- CNCFLORA. *Ischnosiphon gracilis*. In: **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: [http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Ischnosiphon gracilis](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Ischnosiphon%20gracilis). Acesso em: janeiro 2017.
- CNCFLORA. **Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção 2016**. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acesso em: janeiro de 2017.
- COSTA, F.R.C.; ESPINELLI, F.P.; FIGUEIREDO, F.O.G. **Guia de marantáceas da Reserva Ducke e da Reserva Biológica do Uatumã**. Manaus: INPA. 154p. 2008.
- FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 07 Jan. 2018.
- OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, S.S.; VILHENA-POTYGUARA, R.; LOBATO, L.C.B. Espécies vegetais produtoras de fibras utilizadas por comunidades amazônicas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série botânica**, 7(2), 393-428, 1991.
- ROCHA, N.M.S. Marantaceae. In: RIOS, M.N.S; PASTORE JR., F. (Org.). **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso em geral**. Brasília: Universidade de Brasília. p. 2271-2295. 2011.
- SHEPARD, G.H.; SILVA, M.N.F. da; BRAZÃO, A.F.; VELD, P. 2004. Sustentabilidade socioambiental de arumã no Alto Rio Negro. In: RICARDO, F. (Org.). **Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições**. São Paulo: Instituto Socioambiental. p. 129-143. 2004.
- THE PLANT LIST. **Ischnosiphon spp**. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January). 2013.
- TROPICOS. **Ischnosiphon gracilis (Rudge) Körn**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 07 Jan 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/19700251>.
- VINHA, S.G.; SILVA, L.A.M.; CARVALHO, A.M.; PEREIRA, R.C.; REYESZUMETA, H. **Plantas herbáceas, epífitas, arbustivas e trepadeiras associadas à cultura do cacauero**. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau. 150p. 1983.

Leopoldinia piassaba

Piaçaba

TATIANI YURIKO SOUZA KIKUCHI¹, ANA CARLA FEIO², JOÃO BATISTA FERNANDES DA SILVA³, JORGE OLIVEIRA², RAIMUNDA CONCEIÇÃO DE VILHENA POTIGUARA⁴

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Leopoldinia piassaba* Wallace.

NOMES POPULARES: Piaçaba, piaçava, piaçabeira, piaçaveira (Brasil); chiqui-chiqui, marama (Colômbia e Venezuela); fibra (Colômbia). Em inglês são citados os nomes piassaba, piassava, piassava fiber palm ou piassava palm.

Piaçaba é um nome indígena de origem tupi, que significa “planta fibrosa”, devido ao seu caule (estipe) característico. Além disso, esta palavra também designa todas as palmeiras cujas fibras são utilizadas para fabricação de vassouras e coberturas. O nome “fibra de piaçaba” tem sido usado no Brasil para designar, pelo menos, três espécies distintas de palmeiras nativas: *Aphandra natalia* Barfod (Acre), *Attalea funifera* Martius (Bahia) e *Leopoldinia piassaba* Wallace (Amazonas), que são empregadas na obtenção de produtos semelhantes em diferentes localidades do país (IBGE, 2004).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira com estipe solitário (Figura 1), 5-6m de altura quando adulta, até 30m (piaçabeiras gigantes). Folhas pinadas, bainhas com muitas fibras soltas, alongadas e pendulas de coloração amarronzada, quando novas são claras e flexíveis, e quando velhas são acinzentadas e quebradiças. As fibras podem atingir mais de 1m de comprimento (Figura 2), revestindo densamente a parte superior do estipe até o meio ou, às vezes, até à base, causando uma aparência curiosa e única, semelhante a uma “barba”. Inflorescência interfoliar, unissexual. Inflorescência estaminada geralmente mais longa que a pistilada, mas a maior diferença está na ramificação. As estaminadas possuem ráquias até a quarta ordem, são curtas, finas e numerosas. As ráquias pistiladas ramificam-se até a terceira ordem, são mais longas e espessas. Ocasionalmente ocorrem tríades, com uma flor pistilada no centro e dois botões estaminais laterais, mas antes da antese as flores estaminadas abortam. Os frutos são drupáceos, ovalados ou elipsoides de cor castanho-alaranjada ou marrom-avermelhada quando maduros, rico em ácidos graxos, tocoferóis e esteroides; o epicarpo é verde quando imaturo e marrom-vermelho quando maduro, com textura enrugada.

¹ Eng. Agrônomo. Universidade Federal Rural da Amazônia

² Bióloga(o). Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Orquidólogo autônomo.

⁴ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi (in memoriam)

da; o mesocarpo é fibroso de cor branca com gosto e cheiro adocicados e fortes; o endocarpo é fibroso, formando camadas resistentes que envolvem a semente, a qual é branca, lisa e dura (Guánchez; Romero, 1995).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Leopoldinia piassava* é uma palmeira nativa, não endêmica do Brasil (Leitman, 2018). No Brasil, conforme Mapa 1, está restrita à Região Norte (Amazonas), entre o médio e alto rio Negro, nos municípios de Barcelos, Santa Isabel do rio Negro, São Gabriel da Cachoeira e Japurá Barcelos, que formam o principal e maior polo produtor de fibras desta espécie no País (Meira, 1993; Oliete, 2008; Henderson, 2011).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Cresce em solos arenosos, nas margens de igapós e igarapés de águas negras (Emperaire, 2000; Lorenzi, 2010) e, raramente em rios de águas brancas (Henderson et al., 1995). Habita o domínio fitogeográfico da Amazônia, na Floresta Ombrófila (Leitman, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Embora muitas palmeiras nativas do Brasil produzam fibras com potencial de aproveitamento industrial e artesanal, apenas a piaçaba do Amazonas (*Leopoldinia piassaba*) e a da Bahia (*Attalea funifera*) têm suas fibras regularmente comercializadas no mercado brasileiro. Atualmente, a principal importância econômica da piaçaba está na extração das suas fibras, em que os fardos de fibras longas são direcionados para o mercado internacional, enquanto os fardos de fibras mais curtas são usados nas indústrias de vassouras brasileiras (Conab, 2010).

As fibras remanescentes das bainhas foliares são as principais matérias-primas para fabricação de vassouras, escovas, cordas navais, capachos, pinceis e utensílios artesanais (cestos, paneiros, colares, pulseiras, brincos, bolsas, balaios, sousplat e chapéus). As folhas são utilizadas, ocasionalmente, como palhas para cobertura de casas e áreas de lazer, por serem resistentes e duráveis. O fruto pode ser aproveitado como alimento humano ou animal, podendo ser comido cru ou, quando misturado com água, obtém-se uma bebida semelhante ao vinho, chamada de chiqui-chiqui. A planta inteira pode ser usada como ornamental, devido a sua aparência única e curiosa (Henderson et al., 1995; Lorenzi, 2010; Smith, 2015). Segundo Oliete (2008) as sementes também poderiam ser usadas no artesanato, já que tem coloração branca e são duras, semelhantes à Jarina (*Phutelephas macrocarpa*) do Rio Negro.

Quanto ao potencial energético, por meio de análises químicas e termogravimétrica, foi constatada a possibilidade de utilização dos resíduos das fibras de piaçaba do Amazonas para a produção de carvão vegetal com adequadas características para uso energético e bom rendimento gravimétrico (Silva et al., 2016). Estas fibras também apresentaram potencial para serem utilizadas como precursores na produção de carvão ativado, apresentando propriedades melhores que o carvão ativado da piaçaba da Bahia (Castro, 2016).

As fibras de *L. piassaba* apresentam uma variação na sua coloração e textura, que pode depender da idade da planta (Meira, 1993). Além disso, nem todas as plantas produzem fibras com o mesmo comprimento, podendo variar de 30cm a mais de 2,5m, em um

FIGURA 1 - Planta jovem de *Leopoldinia piassava* em ambiente natural

Fonte: Tico da Pisa

mesmo piaçabal, levando a crer que esta diversidade de coloração e tamanho das fibras se deve a uma alta variabilidade intraespecífica existente nesta espécie (Oliete, 2008). As fibras da piaçaba são achatadas, longas, resistentes, rígidas, lisas, de textura impermeável e de alta flexibilidade, resistem à podridão, mesmo após longos períodos de imersão em água (Guánchez; Romero, 1995). Contudo, a qualidade natural destas fibras não é suficiente para ameaçar a hegemonia da piaçava da Bahia no mercado nacional, visto que estas são mais flexíveis e finas (Ferreira, 2005). Esse cenário pode ser atribuído, ao menos em parte, ao manejo inadequado das plantas, uma vez que uma piaçabeira, após sua primeira exploração, só pode ser explorada novamente após dez anos de descanso, para que as fibras voltem a ter novamente um bom tamanho para comercialização (Meira, 1993). Considerando que o inter-

valo de exploração das fibras e bastante longo, observa-se na prática, que a coleta das fibras tem sido efetuada antes dos 10 anos, o que interfere na qualidade e comprimento das fibras, uma vez que as mesmas não conseguem atingir o tamanho ideal requerido pelo mercado. As fibras das palmeiras novas, com cerca de dez anos, têm uma coloração marrom-clara ou marrom-escura e são preferidas para uso comercial. Já as piaçabeiras velhas, com mais de dez anos, geralmente, têm fibras de cor acinzentadas e menos resistentes, tornando-se inúteis para a exploração comercial (Lescure; Castro, 1992).

PARTES USADAS: Fibras das bainhas foliares para uso comercial; folhas como palha para cobertura de casas; frutos como alimento humano ou animal; a planta inteira para uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A bacia do Rio Negro é a única área da Amazônia onde ocorre os piaçabais nativos, com as maiores concentrações ao longo da vegetação de campinarana ou caatinga do rio Negro, onde formam as "reboladas" ou "ilhas" (Meira, 1993). A deficiente drenagem do solo, alto nível freático, pela presença de horizonte pedogênico (no interflúvio mal drenado) ou a proximidade ao igarapé, parecem ser as principais variáveis ambientais na distribuição da espécie,

que dificilmente cresce em áreas de inundação constante (Oliete, 2008).

FIGURA 2 - Fibras de *Leopoldinia piassava*



Fonte: Andrew Henderson

A espécie floresce uma vez por ano (outubro-novembro). Durante o período anual de floração, cada planta geralmente tem apenas um tipo de inflorescência que pode ser diferente de ano para ano (Guánchez; Romero, 1995). A frutificação ocorre nos meses de maio a junho, de forma moderada e com elevada variabilidade interanual. Os frutos da piaçaba têm sabor suave e aroma adocicado e atraem inúmeros mamíferos (antas, pacas, porcos do mato, cutia e macaco), que contribuem para sua dispersão e favorecem o crescimento das plantas mesmo em áreas atípicas (Oliete, 2008).

As piaçabeiras apresentam importante função ecológica no ecossistema onde ocorrem, servindo de abrigo para animais de várias espécies, principalmente insetos, artrópodes e répteis. Por outro

lado, isso interfere no processo de coleta da fibra, eventualmente, causando acidentes graves aos coletores que são picados por esses animais (Mascarenhas, 1987). Segundo Duncan et al. (2015) a doença de Chagas está claramente associada ao extrativismo da piaçaba (*L. piassaba*) na Amazônia.

PROPAGAÇÃO: A propagação da espécie ocorre por meio de sementes, que geralmente apresentam germinação baixa e prolongada, iniciando entre 4 a 6 meses (Lorenzi, 2010), com aumento a partir do 13º mês (Kubitzki, 1991). Observações em campo mostraram que o total de sementes dormentes ou inviáveis pode chegar a 76% (Oliete, 2008). Segundo o autor, este fato pode estar associado ao duplo comportamento sexual da espécie, havendo a necessidade de se estudar melhor a fase reprodutiva, uma vez que esse fator pode ser determinante na continuidade da espécie na natureza, diante dos diferentes cenários de mudanças climáticas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Rebelo (2016) estudou o uso das fibras de *L. piassaba* na produção de painéis de partículas de média densidade e verificou que a qualidade dos painéis produzidos indica que esta fibra pode ser uma fonte de matéria-prima adequada para inserção como reforço em compósitos poliméricos. Os compósitos produzidos podem atender não somente o mercado da construção civil, como também os campos de design e movelaria, contribuindo para uso de tecnologias mais ecológicas e sustentáveis.

Com relação ao óleo do fruto de *L. piassaba*, muito se especula sobre as possibilidades de uso, considerando-se o fato de que no passado o óleo era extraído e utilizado para fins alimentícios (Oliete, 2008). Porém, atualmente, registros na literatura sobre este tema são praticamente inexistentes. Um dos poucos estudos que abordam o assunto foi desenvolvido por Pinto (2012) que, ao estudar a composição química do óleo dos frutos de *L. piassaba*, encontrou uma grande quantidade de ácidos graxos, tocoferóis e esteroides na polpa. Além disso, a autora também observou que as amostras do extrato da polpa são ativas contra larvas de *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*, o que torna o estudo dos frutos da piaçaba do Amazonas de fundamental importância para o conhecimento da química e atividade biológica da espécie, o qual possibilitará um melhor aproveitamento dos mesmos pelas indústrias farmacêutica e de alimentos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ainda não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Leitman, 2018). Emperaire e Lescure (1992) afirmaram que o impacto gerado pelo extrativismo da piaçaba em nível de indivíduo, população e ambiente é reduzido, porém, estudos mais recentes mostraram que na região do médio rio Negro existe uma tendência à sobre-exploração do recurso, pois, as palmeiras se “cansam” depois de três ou quatro cortes, deixando de produzir fibra em quantidade e qualidade suficientes para justificar a colheita (Etter; Imamoto, 2001; Oliete, 2008).

Quanto a conservação dos ecossistemas, *Leopoldinia piassaba* é uma das espécies mais importantes no estudo de modelos de impacto do clima na Amazônia, uma vez que funciona como indicadora de maior ameaça às mudanças climáticas sobre a floresta Amazônica (Miles et al., 2004; Oliete, 2008).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Leopoldinia piassaba* ainda é uma palmeira pouco explorada economicamente, que independente dos problemas enfrentados pelo sistema extrativista tradicional (principalmente a exploração dos piaçabeiros do médio e alto rio Negro em regime de escravidão), apresenta um enorme potencial agroextrativista, destacando-se também o aproveitamento do óleo dos frutos, potencial ainda desconhecido.

Segundo Oliete (2008) muito deve ser discutido em relação às formas e estratégias para o desenvolvimento do extrativismo da piaçaba do Amazonas, como o potencial das vassouras e o artesanato, além de outras aplicações para o uso da espécie. Por este fato, o autor destaca o uso de novas tecnologias de exploração e beneficiamento das fibras, bem como de tecnologias de modelagem de distribuição da espécie, associada ao conhecimento tradicional. O autor cita, ainda, que persistem as dúvidas relativas ao comportamento sexual da espécie, monoica ou dioica, ponto importante a ser esclarecido para explicar a baixa germinação observada em campo e nos testes realizados, assim como a alta variabilidade intraespecífica, que se manifesta nas diferentes qualidades de fibras entre palmeiras de uma mesma fitofisionomia e entre fitofisionomias diferentes.

Assim, recomenda-se, como medidas prioritárias, a realização de um esforço conjunto, por meio da formulação de políticas públicas, além de programas e projetos científicos, em diversas áreas do saber que, não apenas assegurem a conservação e sustentabilidade do extrativismo de *L. piassaba*, através de manejo adequado das fibras, mas que ampliem o conhecimento do seu aproveitamento integral e promovam a valorização dos produtos gerados.

De maneira geral, a biologia e ecologia de *L. piassaba* estão mal documentadas (Lescure et al., 1992), além da ausência de informações científicas sobre aspectos importantes, como é o caso da polinização, dispersão, germinação, manejo, cultivo, pragas e doenças. Também é importante estimular projetos que visem o mapeamento de populações nativas e a coleta de germoplasma, a fim de melhorar a qualidade das fibras, bem como viabilizar a produção de óleo em larga escala.

REFERÊNCIAS

CASTRO, J.P. **Produção e caracterização física de carvões ativados a partir de fibras de piaçava pré-tratadas**. Tese (Doutorado). 2016. 129p. Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Piaçava (fibra)**. Conjuntura mensal. 2010. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/.../16_08_22_14_58_30_conjuntura_piacava_julho_2016.pdf>. Acesso em: 29 Nov. 2016.

DUNCAN, W.P.; DANILOW, J.L.; MALHEIRO, A. Piassaba palm extractivism as an associated factor with Chagas disease: seroprevalence and immunological profile in native inhabitants of the Central Amazonia, Brazil. **Revista Pan-Amazonia Saúde**, 6, 35-42, 2015.

EMPERAIRE, L. **A floresta em jogo: o extrativismo na Amazônia Central**, São Paulo: Ed. UNESP. 2000.

- EMPERAIRE L.; LESCURE, J. La piaçabeira (*Leopoldinia piaçaba* Wall.), palmier d'amazonie centrale et son exploitation. In: LESCURE, J. (ed) - **Extractivisme em Amazonie brésilienne. Rapport final de la Convention SOFT**. Paris: Min. Environnement. 1992.
- ETTER, A; IMAMOTO, M. El bosque de Chiqui-chiqui (*Leopoldinia piassaba*). In: Crizon, I (Ed). **Por los territorios de la marama**: La extracción de la fibra de Chiqui-chiqui en la Amazonia colombiana. Instituto de estudios ambientales para el desarrollo (IDEADE), Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2001.
- FERREIRA, E.J.L. A exploração da palmeira piaçava no vale do rio Juruá, Acre. **Revista Cidadania e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, 29 nov. 2005. Ecodebate.
- GUÁNCHEZ, F.J.; ROMERO, G. The Flowers and Unusual Inflorescences of *Leopoldinia*. **Principes**, 39, 152-158, 1995.
- HENDERSON, A.J. A revision of *Leopoldinia* (Arecaceae). **Phytotaxa**, 32, 1-17, 2011.
- HENDERSON, A.J.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field Guide to the palms of the Americas**. Princeton: Princeton University Press. 1995.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Extrativismo vegetal e Silvicultural**. Rio de Janeiro, v.19, p.1-59, 2004.
- KUBITZKI, K. Dispersal and distribution in *Leopoldinia* (Palmae). **Nordic Journal of Botany**, 11, 429-432. 1991.
- LEITMAN, P.M. **Leopoldinia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB34060>>. Acesso em: 07 Jan. 2018.
- LESCURE, J.P.; CASTRO, A. L'Extractivisme en Amazonie Centrale. In: **Bois et forêt des tropiques**, pp.231. 1992.
- LESCURE, J.P, EMPERAIRE, L.; FRANCISCON, C. *Leopoldinia piassaba* Wallace (Arecaceae): a few biological and economic data from the Rio Negro region (Brazil). **Forest Ecology and Management**, 55, 83-86, 1992.
- LORENZI, H. **Flora Brasileira. Arecaceae (Palms)**. São Paulo: Instituto Plantarum 2010.
- MASCARENHAS, B.M. **Contribuição ao conhecimento de *Rhodnius brethesi*, Matta, 1919, da bacia do Médio rio Negro, Amazônia Ocidental, Hemiptera Reduviidae, Triatominae**. 1987. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- MEIRA, M. **O tempo dos padrões: extrativismo da piaçava entre os índios do rio Xie (Alto Rio Negro)**. Dissertação (Mestrado). 1993. 128p. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MILES, L.; GRAINGER, A.; PHILLIPS, O. The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia. **Global Ecology and Biogeography**, 13, 553-565, 2004.

OLIETE, J.I. **Piaçabeiros e piaçaba no médio rio Negro (Amazonas-Brasil), socioeconomia da atividade extrativista e ecologia da *Leopoldinia piassaba* Wallace**. Dissertação (Mestrado). 2008. 107p. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

PINTO, P.S. **Caracterização Molecular de óleos fixos de alguns frutos da região Amazônica**. 2012. 113p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

REBELO, V.S.M. **Efeitos da mercerização em fibras de piaçava amazônica (*Leopoldinia piassaba*) para a produção de painéis de partículas de média densidade**. Dissertação (Mestrado). 2016. 133f. Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SILVA, T.A.; MOULIN, J.C; CASTRO, J.P.; BIANCHI, M.L. Caracterização química de piaçava da Amazônia - *Leopoldinia piassaba*. In: **XV EBRAMEM - Encontro Brasileiro em madeiras e em estruturas de madeira**, 2016, Curitiba.

SMITH, N. **Palms and People in the Amazon**. London: Spring International Publishing, 2015, pp.307.

Manicaria saccifera

Tururi

ANA CARLA FEIO¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Manicaria saccifera* Gaertn.

SINONÍMIA: *Manicaria saccifera* var. *plukenetii* (Griseb. & H.Wendl.) Drude (Flora do Brasil, 2018).

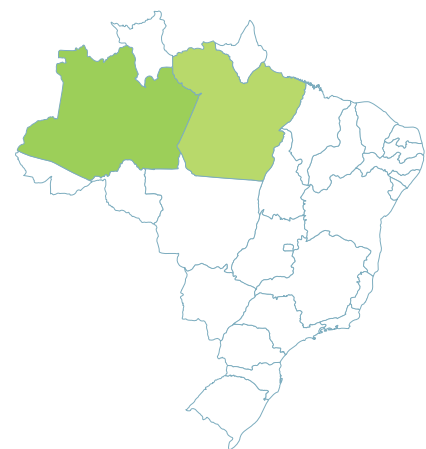
NOMES POPULARES: Buçú, bussú, geruá, palheira, tururi, ubuçú.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de tronco simples ou em touceira, com 0,5 a 10m de altura e 15 a 20cm de diâmetro, normalmente coberto com remanescentes das bases foliares e outros fragmentos (Figura 1). Folhas inteiras (de 5-25 folhas), pregueadas, grandes (2-8m de comprimento), rígidas, eretas. Inflorescência interfoliar recoberta por uma camada de fibras (Figura 2). Frutos globosos, bi ou trilobados, 4-6cm de diâmetro, castanhos, cobertos de pequenas saliências pontiagudas de forma piramidal (Lorenzi et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com distribuição restrita à Região Norte (Amazonas e Pará) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1). Também é encontrada na América central, Venezuela, Colômbia e Guianas (Monteiro et al., 2016).

HABITAT: No Brasil, é encontrada apenas no domínio fitogeográfico da Amazônia, na Floresta de Igapó e Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A fibra de tururi é caracterizada pela durabilidade, impermeabilidade e resistência, sendo amplamente utilizada na produção de artesanato, tais como leques, ventarolas, bolsas e porta-níqueis, carteiras, bijuterias, chaveiros, entre outros (Maia, 2009). Inicialmente a espécie foi negligenciada, sendo utilizada apenas como matéria-prima para a produção de sacolas, comercializadas em feiras e mercados regionais. Atualmente, o tururi é considerado uma fonte de fibras de baixo custo e fácil manejo, resultando no desenvolvimento de produtos mais sofisticados e diferentes usos industriais (Oliveira, 2008).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Plantas de *Manicaria saccifera*

Fonte: Kelen Soares

sejam danificadas. As fibras são secas ao ar livre, descoloridas ao sol e/ou com peróxido de hidrogênio 30% (v/v) e, em seguida, são tingidas, por meio da aplicação direta de diferentes corantes e, novamente, secas ao ar livre. Uma vez completa a secagem, as fibras são borrifadas com cola de tecido e passadas com ferro à vapor, estando assim, prontas para serem utilizadas no desenvolvimento de diferentes produtos artesanais. A fibra natural tem coloração marrom-escura e pode ser usada ao natural, descolorida ou tingida em várias nuances (Monteiro et al., 2016).

Oliveira e D'Almeida (2010) estudaram a estrutura das fibras de tururi, que apresentou as seguintes características: i) as fibras têm uma direção preferencial, que corresponde ao sentido do comprimento do saco contendo os frutos; ii) o teor de celulose é cerca de 60,6%; iii) à 100°C as fibras apresentaram perda de massa de aproximadamente 10,45%, relativa à perda de umidade; iv) são termicamente estáveis até, pelo menos, 300°C; v) a taxa máxima de perda de massa ocorre em aproximadamente 299°C; vi) o valor de energia de ativação foi de 180,2 kJ/mol.

As fibras de tururi são largamente utilizadas pelos artesãos regionais por serem uma alternativa barata e de qualidade na confecção de diversos utensílios e produtos artesanais. Os caules e frutos são aproveitados como fonte de alimento e de óleo (Maia, 2009). Mais recentemente, as fibras de tururi vem sendo empregadas na indústria da moda, contudo ainda é visto como um nicho de mercado muito restrito ou particular, como por exemplo, a produção de peças de roupas e acessórios (Figura 3) para o turismo (Monteiro et al., 2016).

O tururi consiste em um feixe de fibras, também chamado *saco*, que envolve os frutos de *M. saccifera*. Após a coleta, os sacos são classificados de acordo com o tamanho, largura, cor e qualidade das fibras e imersos em água por 24h para que fiquem mais maleáveis e permitam um melhor beneficiamento. Nesta fase são também retiradas as impurezas, a exemplo de sementes e restos de folhas, que podem ser removidos ainda com mais facilidade com o auxílio de uma escova de cerdas delicadas, sem que as fibras

Monteiro et al. (2016) estudou a qualidade da fibra de tururi para uso têxtil e relata as seguintes características: i) título médio: $98,4 \pm 15,2$ TEX (CV=15,5%), valor aproximado à outros materiais têxteis convencionais como o fio de costura comum (25 TEX); ii) tração apresentada foi de 20 cN/tex versus 10% de alongamento (Monteiro et al., 2016); iii) a gramatura é de 182 ± 18 g/m² (CV=10%); iv) espessura 0,71mm (CV=14%); v) a coloração natural da fibra de tururi varia entre os valores de Pantone 469U, 7517U e 4625U, já a fibra descolorida é bege-claro, variando entre Pantone 7510U e 7511U; vi) valor de Regain: $12,0 \pm 0,5$ % (4,3%), sendo do algodão 8,5% e cânhamo 8-12%; vii) o diâmetro médio das fibras em secção transversal é de $8,7 \mu\text{m}$ (CV 58,6%), compatível com espécies que já são empregadas na indústria têxtil, como o algodão (12-25 μm), linho (5-76 μm) e juta (15-25 μm).

FIGURA 2 - Inflorescência interfoliar de *M. saccifera* recoberta por camada de fibras



Fonte: Amanda Monteiro

PARTES USADAS: As fibras podem ser extraídas principalmente das folhas e espatas, sendo a espata a mais utilizada; os frutos são aproveitados para alimentação e na produção de óleo; o caule para a extração de palmito.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O tururi é uma palmeira típica de terras baixas e áreas alagadas, sendo assim, a dispersão das sementes ocorre mais facilmente pela água. O endosperma é homogêneo e os frutos tem a capacidade de flutuar por longas distâncias, até encontrar um lugar apropriado para a germinação. Para o seu desenvolvimento esta palmeira prefere áreas pantanosas, quentes e protegidas da insolação direta. É sensível ao frio (Palmpedia, 2018).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. A germinação é considerada difícil, sendo que a semeadura deve ser em substrato drenado (areia), a qual deve ser mantida sempre umedecida (Lorenzi et al., 2010), aparentemente remetendo ao ambiente úmido em que a espécie naturalmente ocorre.



FIGURA 3 - Bolsas confeccionadas com fibras de *Manicaria saccifera*. Fonte: dicasdeartesanato.com.br

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Porras et al. (2015) estudaram o uso de um tecido natural extraído do tururi como reforço na produção de compósitos. Este tecido foi amplamente caracterizado por meio de análise de composição química, análise de espectroscopia infravermelha, estudos morfológicos, análises termogravimétricas e estudos de propriedades físicas e mecânicas. Estes estudos mostraram que o tecido apresenta protrusões globulares espalhadas uniformemente sobre as fibras, boa estabilidade térmica, baixa densidade, baixo teor de umidade e boas propriedades de tração. Além disso, suas propriedades são comparáveis à maioria dos tecidos naturais de celulose e alguns tecidos sintéticos, a exemplo da fibra de vidro, o que torna o tecido de *M. saccifera* adequado como material de reforço natural para o desenvolvimento de compósitos biológicos.

Oliveira e D'Almeida (2014) descreveram pela primeira vez o comportamento mecânico de flexão e compressão de fibras de *Manicaria saccifera*, visando a produção de compósitos de matriz de polímero. As fibras foram retiradas da espata que envolve os cachos. Os resultados obtidos são comparáveis aos dados de outros compósitos de matriz de fibras e polímeros lignocelulósicos, demonstrando a viabilidade de usar as fibras desta espécie como reforço. O comportamento de desgaste dos compósitos também foi analisado, o que sugere a possibilidade de uso deste material como piso de parquet.

Melo et al. (2014) testaram o tururi como absorvente para a remoção de íons Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} e Pb^{2+} de soluções aquosas, tanto em carga quanto em leito fixo, e verificaram que a modificação das fibras de tururi com hidróxido de sódio aumentou a eficiência de adsorção de todos os íons de metais citados.



SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao risco de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Monteiro et al. (2016) afirma que *M. saccifera* é abundante em sua área de ocorrência (florestas de terras baixas e ilhas). Desta forma, até o presente, não são identificadas ameaças graves a existência da espécie na natureza. Populações naturais de *M. saccifera* foram também identificadas no interior de Unidades de Conservação, caso da Área de Preservação Ambiental da Ilha do Combu-PA (Jardim et al., 2007).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Atualmente as técnicas de coleta, beneficiamento e tingimento de fibras de tururi já estão bastante aprimoradas, contudo ainda são realizadas de forma caseira, sendo necessário o desenvolvimento de protocolos de boas práticas, tanto para a colheita quanto do correto processamento das fibras juntos às comunidades extrativistas regionais (Monteiro et al., 2016).

Alguns estudos aqui mencionados apresentam o tururi como uma boa opção na substituição de alguns materiais têxteis convencionais, o que sugere um futuro bastante promissor para a exploração comercial desta fibra. Entretanto, para atender à demanda existente e permitir a abertura de novos mercados é de extrema importância que se obtenha disponibilidade da fibra em escala industrial, bem como estimular estudos que avaliem os impactos gerados ao longo de sua cadeia produtiva, especialmente no beneficiamento, etapa crítica na produção de tecidos devido à geração de resíduos altamente poluentes nas etapas de tingimento, lavagem e clarificação. É preciso buscar formas de preservar a espécie e o meio ambiente onde ocorre, seja por meio de difusão de conhecimento e boas práticas extrativistas e de produção, seja considerando os ensinamentos do conhecimento tradicional.

Considerando-se a sustentabilidade ambiental, os produtos de origem vegetal, além de apresentar menor impacto ao meio ambiente, possuem alta qualidade e, conseqüente, aproveitamento mais integral do recurso. Entretanto, a exploração econômica da fibra de tururi requer constante renovação em todos os aspectos, seja nas técnicas de manejo extrativista, seja no desenvolvimento constante de novos produtos com maior valor agregado.

REFERÊNCIAS

FLORA DO BRASIL. **Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB34068>>. Acesso em: 09 Fev. 2018.

JARDIM, M.A.G.; SANTOS, G.C.; MEDEIROS, T.D.S.; FRANCEZ, D.C. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do estuário amazônico. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, 2(4), 7-24, 2007.

LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L. R.; FERREIRA, E. **Flora brasileira: Arecaceae** (Palmeiras). São Paulo: Plantarum, p.63. 2010.

MAIA, F.A. **Fibras da Amazônia na produção de moda: uma proposta de indicação geográfica**. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2009.

MELO, D.Q.; VIDAL, C.B.; SILVA, A.L.; TEIXEIRA, R.N.; RAULINO, G.S.C.; MEDEIROS, T.C.; NASCIMENTO, R.F. Removal of Cd²⁺, Cu²⁺, Ni²⁺, and Pb²⁺ ions from aqueous solutions using tururi fibers as an adsorbent. **Journal of Applied Polymer Science**, 131(20), 2014.

MONTEIRO, A.S.; LEONARDI, B.; SAVASTANO-JR, H.; BARUQUE-RAMOS, J. Tururi palm fibrous material (*Manicaria saccifera* Gaertn.) characterization. **Green Materials**, 3(4), 120-131, 2016.

OLIVEIRA, J. **Artesanato com plantas fibrosas**. In: A flora da Resex Chocoaré - Mato Grosso (PA) diversidade de usos/ organizado por Mário Augusto Gonçalves Jardim; Maria das Graças Bichara Zoghbi. Belém: MPEG, 2008. 144p.

OLIVEIRA, A.K.F.; D'ALMEIDA, J.R.M. Description of the mechanical behavior of different thermoset composites reinforced with *Manicaria saccifera* fibers. **Journal of Composite Materials**, 48(10), 1189-1196, 2014.

OLIVEIRA, A.K.F.; D'ALMEIDA, J.R.M; Caracterização da fibra de tururi como elemento para fabricação de eco-compósitos. In: 9º. P&D Design Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010. **Anais**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2010. v. 1.

PALMPEDIA. **Manicaria saccifera**. Disponível em http://www.palmpedia.net/wiki/Manicaria_saccifera. Acesso em fev. 2018.

PORRAS, A.; MARANON, A.; ASHCROFT, I.A. Characterization of a novel natural cellulose fabric from *Manicaria saccifera* palm as possible reinforcement of composite materials. **Composites Part B: Engineering**, 74, 66-73, 2015.

Mauritia flexuosa

Miriti

ROLF JUNIOR FERREIRA SILVA¹, ANA CARLA FEIO², JORGE OLIVEIRA², RAIMUNDA CONCEIÇÃO DE VILHENA POTIGUARA³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Mauritia flexuosa* L.f.

SINONÍMIA: *Mauritia flexuosa* var. *venezuelana* Steyererm.; *Mauritia minor* Burret.; *Mauritia sagus* Schult. f.; *Mauritia setigera* Griseb. & H. Wendl. ex Griseb.; *Mauritia sphaerocarpa* Burret; *Mauritia vinifera* Mart.; *Saguerus americanus* H.Wendl. (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Buriti, buriti-do-brejo, buritizeiro, buritirana, caraná, caraná-do-mato, carandá-guaçu, coqueiro-buriti, miriti, miritirana, miritizeiro, moriti, moriti-do-brejo, muriti, murutizeiro, palmeira-do-brejo; palma moriche na Venezuela e Colômbia; actual e aguaje no Peru; chambira e morete no Equador; canangucha e oriche na Colômbia; Kikyura, ideui e palma real na Bolívia; aeta, eta ou ita na Guiana; awuare, bêche e palmier-bêche na Guiana Francesa (Henderson, 1995; Lorenzi et al., 2010).

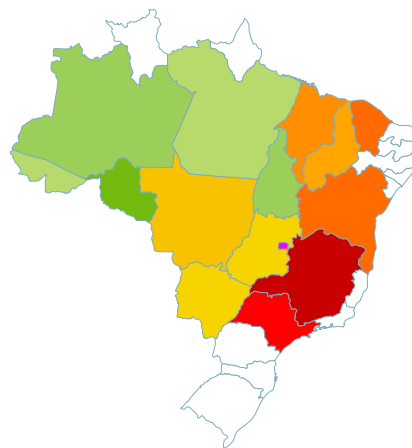
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira com estipe solitário, cilíndrico, levemente anelado, inerme, robusto, atingindo entre 25 a 35m de altura (Figura 1) e 30 a 60cm de diâmetro. Folhas em número de 20, em tufos no ápice do estipe, pinatífidas com cerca de 100 pinas, flabeliformes, nervuras com pequenos acúleos; pecíolo subcilíndrico, com até 4m de comprimento, canaliculado, alargando-se para a base. Inflorescência axilar, em espádice longo-pedunculada, com cerca de 2,5 a 3m de comprimento; espadicelas alternas, dísticas, racemosas, bracteadas. Flores masculinas com cálice turbinado, trilobado, lobos arredondados; corola unida na base, trilobada; estames 6, monadelfos na base e concrecidos com a corola; filetes curtos; anteras rimosas. Flores pistiladas em número reduzido em relação às estaminadas, cálice urceolado, trilobado; corola urceolada, tubulosa na base com 3 lobos deltóides; presença de estaminódio unidos em coroa hexalobada; anteras crasso-lineares, eretas; ovário súpero, elipsóide, breve estipitado. Fruto drupa, castanho-avermelhado, globoso-deprimido com 5 a 7cm de comprimento, revestido por estruturas em forma de escamas imbricadas, rombóides, brilhantes; mesocarpo amarelo-alaranjado; endocarpo esponjoso (Figura 2). Semente globosa (Henderson, 1995; Valente; Almeida, 2001; Lorenzi et al., 2010).

¹ Farmacêutico. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Bióloga(o). Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi (in memoriam)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie está distribuída na América do Sul, ocorrendo na Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Trindade e Tobago, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil (Henderson et al., 1995). No Brasil é encontrada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: A espécie é encontrada em floresta ciliar ou galeria, floresta de várzea e palmeiral, nos domínios da Amazônia (Figura 3), Caatinga e Cerrado, vegetando sobre solos mal drenados e pouco arenosos, em áreas de baixa altitude até 1000m, às margens de rios e igarapés, formando as características matas de buritizais ou, simplesmente, buritizais ou miritizais (Cavalcante, 2010; Lorenzi et al., 2010; Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O buriti apresenta multiplicidade de usos tradicionais nos locais de ocorrência. Na Amazônia, está entre as espécies de palmeiras mais úteis, da qual é aproveitado desde as raízes aos frutos para fins de moradia, vestuário,

transporte, utensílio, artesanato, alimento humano e animal e remédio. Por esta multiplicidade de usos, a espécie também é conhecida como "Árvore da Vida" (Hiraoka, 1999; Ribeiro, 2010; Santos; Coelho-Ferreira, 2012).

A matéria-prima fornecida pelo buritizeiro, enquanto planta fibrosa, são as folhas. Das folhas jovens são retiradas fibras dos folíolos ou pinas, da raque e do pecíolo. As fibras obtidas das pinas, conhecidas por "linho" ou "seda" de buriti, e da parte externa do pecíolo e da raque, denominadas "talas" ou "taliscas", são utilizadas para confecção de diversos objetos destinados ao uso doméstico, à construção e/ou atividade econômica como paneiro, peneira, rasa, abano, gaiola para pássaro, matapi, tipiti, cestos, redes de dormir e de pesca, esteira, persiana, chapéu, corda, linha de costura, barbante, bolsas,



FIGURA 1 - Plantas de buriti em ambiente natural. Fonte: Mauricio Mercadante

FIGURA 2 - Frutos de buriti

Fonte: Cláudio Urbano B. Pinheiro

sacos, sacolas e embalagens, dentre outros (Ribeiro, 2010). Do pecíolo também é utilizada a região mais interna, a medula, que consiste em um material leve e esponjoso chamado "bucha", empregado na fabricação de brinquedos, que representam a fauna e flora amazônica, rolhas para garrafas e garrafões, estruturas para o acabamento de paredes e janelas, acolchoados para cama e mesa, móveis em geral, objetos de decoração, além de jangadas e remos (Ribeiro, 2010; Viana et al., 2011; Santos; Coelho-Ferreira, 2012).

As folhas (pinas) mais velhas e secas do buriti, conhecidas como "palhas" de buriti, são utilizadas por algumas comunidades tradicionais para a confecção de artesanatos (Figura 4), vestimentas para rituais e adornos; na fabricação de alguns utensílios domésticos, como vassoura, esteira, balaio e rede de dormir; e para a cobertura de casas e ocas, sendo este uso menos expressivo quando comparado com o emprego do "linho" e das "talas" de buriti (Ribeiro, 2010; Ribeiro et al., 2014).

Dentre os demais usos do buriti, destacam-se: o emprego medicinal das raízes, frutos e sementes; a produção de ripas e esteios para a construção geral a partir do caule, do qual também se obtém o palmito, amido e seiva (sagu); a utilização da flor para o preparo de melão ou açúcar, bem como de uma bebida alcoólica após fermentação; a produção de álcool combustível a partir do óleo extraído das sementes que, in natura e após secagem, também são destinadas ao artesanato; a fabricação de doces, sorvetes, cremes, licores, farinha, suco e de outros produtos culinários com a polpa dos frutos, que também podem ser consumidos in natura e dos quais se extrai um óleo utilizado na alimentação humana e

FIGURA 3 - Plantas de buriti em ambiente alagado na Amazônia



Fonte: Ana Claudia Jatahy – Mtur

medicina tradicional; a utilização dos frutos e sementes in natura na nutrição animal; e o uso paisagístico da planta inteira na arborização de ruas e praças (Cavalcante, 2010; Ribeiro, 2010; Viana et al., 2011).

PARTES USADAS: Como planta fibrosa, as folhas são usadas, principalmente, na construção, na obtenção de fibras para a produção de artesanato e utensílios voltados ao uso doméstico e/ou à atividade econômica. A planta inteira pode ser utilizada como ornamental, as raízes na medicina tradicional, o caule na construção e alimentação humana, as flores também na alimentação humana, as sementes no artesanato e os frutos e sementes na medicina tradicional e alimentação humana e animal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Mauritia flexuosa* possui forma de vida arbórea. A dispersão das sementes é feita por animais frugívoros, como antas, veados, macacos e aves, considerados dispersores primários, além da dispersão pela água, desenvolvendo também interações com os principais polinizadores da espécie que são abelhas do gênero *Trigona* Jurine, 1807, coleópteros e dípteros, não havendo polinização pelo vento (Storti, 1993; Ponce et al., 1999; Fernandes, 2002; Ponce-Calderón, 2002).

A espécie é dioica ou polígamo-dioica, xenogâmica e não apomítica. A floração é sincrônica entre indivíduos pistilados e estaminados. O período de maturação dos frutos é longo e dura mais de um ano deste o desenvolvimento das inflorescências até seu completo ama-

durecimento e dispersão dos frutos. Tanto a floração como a frutificação variam de região para região. No estado do Acre, por exemplo, floresce entre os meses de abril a outubro, com a maturação dos frutos entre março e outubro. Nas proximidades de Belém, floresce de setembro a dezembro com frutificação de janeiro a dezembro. A atividade reprodutiva é plurianual. Calcula-se que cada inflorescência produza entre 479 a 1.889 frutos e cada infrutescência entre 19,4 a 36kg de frutos. Possui baixo sucesso reprodutivo (9,5-14% das flores produzem frutos) devido, principalmente, à ausência de polinizadores (Storti, 1993; Fernandes, 2002; Barbosa et al., 2010).

PROPAGAÇÃO: *Mauritia flexuosa* é propagada por sementes, que são recalcitrantes e apresentam dormência tegumentar, constituindo uma dificuldade para a produção de mudas e conservação ex situ dessa espécie (Spera et al., 2001; Seleguini et al., 2012). Em condições naturais ou quando germinadas logo após a colheita, a germinação pode alcançar entre 77 a 86%, com início da germinação 65 dias após a dispersão/semeadura (Ponce et al., 1999).

Em condições experimentais, a quebra de dormência das sementes do buriti por ser efetuada com a exposição das sementes em temperatura de 30 a 40°C por 15 dias, seguida pela germinação in vitro dos embriões, o que pode resultar em germinação superior a 90%. Outro método é a embebição de sementes não escarificadas em água por 30 dias, com renovação diária de água, o que melhora o potencial germinativo das sementes (Spera et al., 2001; Seleguini et al., 2012).

A viabilidade das sementes do buriti pode ser mantida por até quatro meses quando armazenadas no escuro, em sacos de plástico selados, à temperatura de 20°C (Spera et al., 2001).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pesquisas evidenciam o potencial da utilização biotecnológica das fibras do buriti, tanto para a formulação de novos compósitos quanto para a indústria de celulose e engenharia ambiental. As fibras do buriti têm sido empregadas com sucesso como agentes reforçantes de compósitos, como os termofixos cardanol-formaldeído, os de poliéster e os de resina de ácido polilático-PLA (Portela et al., 2010; Santos et al., 2010; Monteiro et al., 2011; Brambilla, 2013). Os buritizeiros também têm sido empregados na recuperação de áreas degradadas e contaminadas por compostos bio ou geotêxtis, além do uso de parte dos pecíolos na produção de papel Kraft (Pereira et al., 2003; Furtado et al., 2005; Bhattacharyya et al., 2009).

Estudos demonstram o amplo espectro de aplicação tecnológica e/ou industrial do buriti como matéria-prima para as indústrias química (pigmentos e polímeros biodegradáveis), farmacêutica (medicamentos e dermocosméticos), de alimentos e de bioprodutos (Ribeiro, 2010).

No âmbito econômico, os produtos manufaturados a partir do buriti, especialmente o artesanato, têm gerado renda para quem os produz e comercializa. Como exemplo, é possível citar os artesões do município de Abaetetuba-PA que, cooperados ou não, vendem seus produtos em feiras no próprio município, em mercados regionais, caso do Ver-o-Peso em Belém-PA, e para grandes centros urbanos nacionais, a exemplo de São Paulo e Rio de Janeiro, e internacionais, como França e Estados Unidos (Santos; Coelho-Ferreira, 2012).



FIGURA 4 - Peças artesanais fabricadas com palha e fibras de buriti. A) Cesto; B) Bolsas. Fonte: Ana Carla Feio (A) e Elo7 (B)

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

Embora *M. flexuosa* não conste na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (CNCFlora, 2016), duas práticas ameaçam as populações naturais dessa espécie. Em uma delas, ocorre a retirada de quase a totalidade das folhas do buritizeiro, fazendo com que os indivíduos levem muito tempo para se recuperarem, ou seja, para que haja o nascimento de novas folhas, atrasando com isso a produção de frutos ou, até mesmo, causando a morte dos indivíduos. A outra, consiste na eliminação do buritizeiro para o plantio do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), em face dos altos preços que a polpa do açaí vem alcançando nos mercados nacional e internacional.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Providências devem ser tomadas visando a conscientização para as boas práticas de manejo e conservação in situ da espécie. Por apresentar versatilidade de usos das partes vegetativas e reprodutivas para fins diversos, essa espécie possui grande potencial econômico para a exploração sustentável, tanto pelas comunidades tradicionais quanto por diversos segmentos industriais.

Com relação à conservação das populações nativas, recomenda-se a realização de amplos estudos sobre a biologia da espécie, com vistas a subsidiar a elaboração de planos de manejo e o uso sustentável. Também é importante a implementação de políticas de incentivo ao aproveitamento integral da espécie, a fim de prover as diversas matérias-primas requeridas pela indústria. Entretanto, a obtenção desta matéria-prima, de forma constante e padronizada, exige que se pense em formas de cultivar a espécie, diminuindo a pressão extrativista e garantindo uma atividade mais sustentável ao longo dos próximos anos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R.I.; LIMA, A.D.; JUNIOR, M.M. Biometria de frutos do buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.-Arecaceae): produção de polpa e óleo em uma área de savana em Roraima. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, 5(10), 71-85, 2010.

BHATTACHARYYA, R.; FULLEN, M.A.; DAVIES, K.; BOOTH, C.A. Utilizing palm-leaf geotextile mats to conserve loamy sand soil in the United Kingdom. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 130, 50-58, 2009.

BRAMBILLA, V.C. **Avaliação das propriedades, mecânicas, térmicas, morfológicas e degradação de compósitos de poli (ácido láctico)/buriti**. 2013. 163p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.

CAVALCANTE, P.B. **Frutos comestíveis na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 282p. 2010.

CNCFLORA. **Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção 2016**. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acesso em: janeiro de 2017.

FERNANDES, N.M.P. **Estratégias de produção de sementes e estabelecimento de plântulas de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil**. 2002. 231p. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

FLORA DO BRASIL. **Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15723>>. Acesso em: 07 Jan. 2018.

FURTADO, M.S.; LIMA, N.F.C.; SOUZA, U.D.V.; MENDONÇA, J.K.S.; GUERRA, A.T.; FEITOSA, A.C. The use of biotextiles to recuperate degraded areas by erosion. **Revista Sociedade e Natureza**, 1(1), 277-283, 2005.

HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press. 326p. 1995.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press. 414p. 1995.

HIRAOKA, M. Miriti (*Mauritia flexuosa*). Palms and their uses and management among the ribeirinhos of the Amazon estuary. In: PADOCH, C.; AYRES, J.M.; PINEDO-VASQUEZ, M.; HENDERSON, A. (Eds). **Várzea: diversity, development, and conservation Amazonia's whitewater floodplains**. New York: The New York Botanical Garden Press. p.169-186. 1999.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 368p. 2010.

MONTEIRO, S.N.; LOPES, F.P.D.; BARBOSA, A.P.; BEVITORI, A.B.; SILVA, I.L.A.; COSTA, L.L. DA. Natural lignocellulosic fibers as engineering materials - an overview. **Metallurgical and Materials Transactions A**, 42(10), 2963-2974, 2011.

PEREIRA, S.J.; MUÑIZ, G.I.B.; KAMINSKI, M.; KLOCK, U.; NISGOSKI, S.; FRABROWSKI, F.J. Celulose de buriti (*Mauritia flexuosa* Martius). **Scientia Florestalis**, 63, 202-213, 2003.

PONCE, M.E.; BRANDIN, J.; PONCE, M.A.; GONZALES, V. Germinacion y establecimiento de plantulas de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) en los Llanos Sur-Orientales del estado Guárico, Venezuela. **Acta Botanica Venezuelica**, 22(1), 167-183, 1999.

PONCE-CALDERÓN, M.E. Patrones de caída de frutos en *Mauritia flexuosa* L.f. y fauna involucrada en los procesos de remoción de semillas. **Acta Botanica Venezuelica**, 25(2), 119-142, 2002.

PORTELA, T.G.R.; SANTOS, N.S.S.; LOPES, F.P.D.; MONTEIRO, S.N. Tensile behavior of lignocellulosic fiber reinforced polymer composites: Part II butiti petiole/polyester. **Revista Matéria**, 15(2), 195-201, 2010.

RIBEIRO, A.H. **O buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) na terra indígena Araçá, Roraima: usos tradicionais, manejo e potencial produtivo**. 2010. 90p. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

RIBEIRO, E.M.G.A.; BAPTISTEL, A.C.; NETO, E.M.F.L.; MONTEIRO, J.M. Conhecimento etnobotânico sobre o buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) em comunidades rurais do município de Currais, Sul do Piauí, Brasil. **Gaia Scientia, Edição Especial-Populações Tradicionais**, 28-35, 2014.

SANTOS, R.S.; COELHO-FERREIRA, M. Estudo etnobotânico de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em comunidades ribeirinhas do Município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, 42(1), 1-10, 2012.

SANTOS, S.S.; SOUZA, A.A. DE; PAOLI, M.A. DE; SOUZA, C.M.L. DE. Cardanol-formaldehyde thermoset composites reinforced with buriti fibers: preparation and characterization. Composites: Part A. **Applied Science and Manufacturing**, 41(9), 1123-1129, 2010.

SELEGUINI, A.; CAMILO, Y.M.V.; SOUZA, E.R.B.; MARTINS, M. L.; BELO, A.P.M.; FERNANDES, A.L. Superação de dormência em sementes de buriti por meio da escarificação mecânica e embebição. **Revista Agro@ambiente**, 6(3), 235-241, 2012.

SPERA, M.R.N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J.B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36(12), 1567-1572, 2001.

STORTI, E.F. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* L.f. na região de Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazonica**, 23(4), 371-381, 1993.

TROPICOS. ***Mauritia flexuosa* L.f.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 25 Jan. 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/2400676>.

VALENTE, R.M.; ALMEIDA, S.S. **As palmeiras de Caxiuanã: informações botânicas e utilização por comunidades ribeirinhas**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 54p. 2001

VIANA, C.A.S.; PINAGÉ, G.R.; PAIVA, A.O. 2011. Arecaceae. p. 459-480. In: RIOS, M.N.S; PASTORE JR., F. (Org.). **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso em geral**. Brasília: Universidade de Brasília.

Montrichardia linifera

Aninga

LÊNIO JOSÉ GUERREIRO DE FARIA¹, MATHEUS BRAGA FURTADO¹, RAFAEL ALVES DO NASCIMENTO¹

FAMÍLIA: *Araceae*.

ESPÉCIE: *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott.

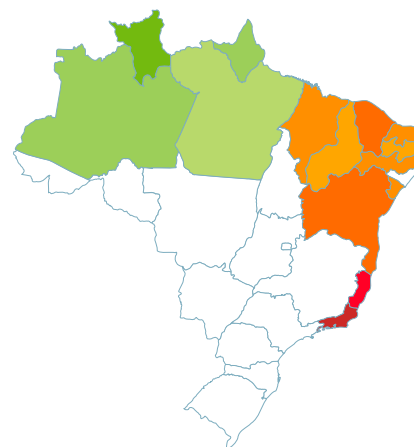
SINONÍMIA: *Arum liniferum* Arruda; *Caladium liniferum* (Arruda) Nees; *Philodendron cyclophyllum* K.Krause (Mayo; Andrade, 2018).

NOMES POPULARES: Aninga, aninga-açú, aningaçu, aningaíba.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta macrófita aquática anfíbia, com 4-8m de altura (Figura 1), haste com coroa terminal, com folhas cordado-sagitadas, com limbo foliar de aproximadamente 45-66cm de comprimento e 35-63cm de largura; flores dispostas em numerosos bagos de 1cm ou mais de diâmetro, pecíolo longo, ereto e lenhoso; inflorescência do tipo espádice, de cor branca amarelada (Figura 2), e infrutescência de coloração verde-escuro, que se assemelha ao abacaxi (Amarante et al., 2011). A forma da folha, número de veias secundárias em cada lado do lobo anterior da folha, a forma do sinus entre os lobos posteriores e a presença de tricomas no caule são os principais caracteres que diferem esta espécie de outras do mesmo gênero (Silva et al., 2012).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro) (Mayo; Andrade, 2018).

HABITAT: Presente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica. Pode ser observada em áreas de Floresta Ciliar ou Galeria (caracterizada pela associação a cursos de água), Restinga (ocorrendo sobre sedimentos arenosos pleistocênicos e holocênicos de origem marinha) e Vegetação Aquática (onde destaca-se a inclusão de plantas (macrófitos) flutuantes, não enraizadas) (Mayo; Andrade, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Engenheiro Químico. Universidade Federal do Pará

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Até há pouco tempo a aninga era considerada pelos ribeirinhos apenas uma planta invasora das margens de rios e igarapés. Entretanto, estudos tem mostrado que a espécie apresenta potencial econômico e, certamente, a parte mais valiosa são as fibras ou filamentos retos e paralelos do caule, que se prolongam até a raiz, na proporção média aproveitável de 300g por indivíduo. Esta fibra pode ser empregada na produção de cordoalha e no fabrico de papel. Na Amazônia são conhecidas e catalogadas centenas de plantas fibrosas, porém poucas apresentam qualidades industrializáveis, caso da aninga. Seus caules também são usados como flutuadores no transporte de madeira.

A seiva de *M. linifera* causa queimaduras, erupções e urticárias na pele e, em contato com os olhos, pode causar cegueira (Amarante et al., 2011). Entretanto, é utilizada na medicina popular como cicatrizante, na forma de compressas e emplastos, sendo também aplicada no tratamento de abscessos, tumores e em lesão provocada por animais peçonhentos (Amorozo; Gély, 1988). O chá da folha senescente ligada à planta, de coloração marrom, é utilizado para tratar doenças do fígado. As folhas e raízes são consumidas pela fauna silvestre, a exemplo de peixes e quelônios (Lins, 1994; Portal et al., 2002), além de mamíferos de grande porte como o peixe-boi (Lins, 1994), o gado bovino e o búfalo (Furtado, 2002). Entretanto, dependendo da qualidade dos cursos d'água, a aninga pode apresentar, em sua composição química, teores tóxicos de magnésio e manganês, além de um baixo valor proteico, inviabilizando, assim, sua utilização na alimentação animal (Amarante et al., 2010).

Recentes estudos indicam potencialidade de utilização da planta no combate a atividade antiplasmódica, contra o parasita causador da malária (Frausin et al., 2015), bem como atividade antibacteriana, contra bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*) (Miranda et al., 2015).

PARTES USADAS: Caule e raízes para a produção de fibra; folhas, frutos e raízes com potencial medicinal, podendo ainda serem usados na alimentação animal; a planta inteira tem potencial ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É considerada espécie pioneira e bastante resistente à fatores abióticos do ambiente, apresenta considerável importância ecológica na formação das margens dos cursos d'água, pois é a vegetação inicial na formação de ilhas aluviais, formando extensas populações clonais pela brotação de caules subterrâneos e submersos (Amarante et al., 2011). Para as comunidades ribeirinhas, que utilizam as várzeas para fins agropastoris, a aninga é considerada uma espécie invasora de difícil controle, devido a sua alta capacidade de competição com espécies cultivadas. Apresenta rápida recuperação de rizomas depois de um desbaste, o que, sob o ponto de vista da produção de fibras pode ser um aspecto positivo, porém, compromete a manutenção da área para plantio de culturas de subsistência dos pequenos agricultores (Macedo et al., 2005). É uma espécie altamente adaptada à região Amazônica, proliferando às margens dos igarapés e rios, sem necessitar de qualquer tratamento agrícola, podendo ou não, formar grupamentos monoespecíficos.

A presença de inflorescências é normalmente observada nos meses de abril, junho, outubro e novembro. A frutificação ocorre em dois períodos, um pico mais intenso na fase aquática (abril a junho) e outro na fase seca no mês de outubro. Essa espécie produz apenas uma inflorescência e no máximo dois frutos por cacho. Geralmente a floração ocorre quando

FIGURA 1 - Plantas de *M. linifera* em área de igarapé
Montrichardia linifera

Fonte: Chris Krambeck

há condições favoráveis para a dispersão de frutos e sementes (Kerbauy, 2008). O início da floração é antes do período da cheia, que é uma estratégia da espécie para a produção e maturação dos frutos durante a fase aquática. A dispersão ocorre por hidrocoria, com frutos aptos à flutuação. Durante a fase seca, a planta apresenta a estratégia de dispersão por barocoria, sendo que os frutos maduros caem próximo da planta mãe e são consumidos por primatas e aves que, desta forma, colaboram para sua dispersão e propagação (Vieira; Izar, 1999).

PROPAGAÇÃO: É realizada por sementes ou por propagação vegetativa, por meio de brotações no tronco (Junk; Piedade, 1997). A germinação de *M. linifera* é rápida e com percentuais elevados. A germinação é considerada hipógea cotiledonar com emissão de raiz a partir do quarto dia. O desenvolvimento pós-seminal inicia-se com a rachadura do tegumento na face dorsal da semente, seguido da emissão da radícula cônica, de coloração esbranquiçada, adquirindo raízes secundárias bem finas. A maioria das sementes de *M. linifera* germinam com poucos dias, indicando que esta espécie não possui dormência (Freitas et al., 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Poucos são os estudos disponíveis na literatura científica sobre o aproveitamento industrial das fibras da aninga. Nesse sentido, Furtado (2002) estudou as variações dos parâmetros de controle do processo de maceração biológica espontânea da fibra de aninga em tanques, visando a obtenção de feixes fibrosos

FIGURA 2 - Detalhe de folhas e inflorescência de *M. linifera*



Fonte: Chris Krambeck

com qualidade para aplicação tecnológica e industrial. Após 70 dias constatou-se que o processo de maceração não afetou a resistência mecânica dos feixes fibrosos nem contribui decisivamente para a perda de qualidade.

SITUAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ainda não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Mayo; Andrade, 2018) mas, considerando a ampla distribuição da espécie na região é esperada sua ocorrência também em Unidades de Conservação. Até o presente não são registradas graves ameaças à existência da espécie na natureza. Entretanto devido à sua ocorrência em regiões de encosta, a perda da mata ciliar deixa o solo fragilizado e, quando atingido pela maresia, acelera o desmoronamento das margens dos rios sobre as populações da espécie. Outro aspecto relevante é o fato da *M. linifera* ser considerada invasora, o que provoca a eliminação de populações próximas das áreas agrícolas e, por consequência, afeta a quantidade e variedade de peixes, aves e mamíferos locais, que perdem seu abrigo e fonte de alimentação, sendo necessário que se desloquem em busca de novas formas de sobrevivência.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A utilização da aninga por ribeirinhos e comunidades indígenas é frequente, muito em consequência de sua facilidade de adaptação e proliferação nas margens dos igarapés e rios, sem necessitar de qualquer manejo específico. A

espécie apresenta uso medicinal e como alimentação animal, podendo ser aplicada também na indústria de materiais naturais fibrosos, pois, devido ao rigor das leis ambientais impostas pelos países industrializados, existe uma crescente busca por fibras naturais que sejam capazes de substituir as fibras sintéticas, sem perder a qualidade e a resistência. Uma outra perspectiva e potencialidade é a utilização da *M. linifera* na indústria celulósica para fabricação de papel, corroborando com o fato desta planta ser considerada, desde a década de 1970, como uma promissora fonte de fibras para as comunidades amazônicas.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.B.; MULLER, R.C.S.; DANTAS, K.D.G.F.; ALVES, C.N.; MULLER, A.; PALHETA, D.D.C. Composição química e valor nutricional para grandes herbívoros das folhas e frutos de aninga (*Montrichardia linifera*, Araceae). **Acta Amazonica**, 40(4), 179-736, 2010.

AMARANTE, C.B.; MÜLLER, A.H.; PÓVOA, M.M.; DOLABELA, M.F. Estudo fitoquímico biomonitorado pelos ensaios de toxicidade frente à *Artemia salina* e de atividade antiplasmódica do caule de aninga (*Montrichardia linifera*). **Acta Amazonica**, 41(3), 2011.

AMOROZO, C.M.; GELY, A. **Uso de plantas medicinais por cablocos do baixo amazonas**. Boletim Museu Pará Emilio Goeldi. Serie Botânica, 4(1), 47-131, 1988.

FRAUSIN, G.; LIMA, R.B.S.; HIDALGO, A.F.; MING, L.C.; POHLIT, A.M. Plants of the Araceae family for malaria and related diseases: a review. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 17(4), 657-666, 2015.

FREITAS, R.N.; SILVA, M.F.S.; BORGES, F.C.M.; ANDRADE, I.M. **Germinação de sementes de Montrichardia linífera (Araceae), Ilha grande, Piauí, Brazil**. 64º Congresso Brasileiro de Botânica, 2013.

FURTADO, M.B. **Contribution to the study of the extraction process and the physical characterization of fiber from Aninga (Montrichardia linifera Schott)**. 2002. 48p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. **Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants**. In Ecological Studies, The Central Amazon floodplain (W.J. Junk, ed.) Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1997.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia vegetal**. 2ed. Editora Guanabara Koogan S.A, 2008.

LINS, A.L.F.A. **Morphological and anatomical aspects of roots of genus Montrichardia Crüger. (Araceae)**. 1994. 91p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MACEDO, E.G.; SANTOS FILHO, B.G.; POTIGUARA, R.C.V.; SANTOS, D.S.B. Leaf anatomy and architecture of *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Aracea) a specie from Amazon floodplain. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi sér. Ciências Naturais**, 1, 19-43, 2005.

MAYO, S.J.; ANDRADE, I.M. **Montrichardia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5014>>. Acesso em: 08 Jan. 2018.

MIRANDA, J.A.L.; ROCHA, J.A.; ARAÚJO, K.M.; QUELEMES, P.V.; MAYO, S.J.; ANDRADE, I.M. Antibacterial activity of leaf extracts of *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 17(4, Suppl. 3), 1142-1149, 2015.

PORTAL, R.R.; LIMA, M.A.S.; LUZ, V.L.F.; BATAUS, Y.S.L. Vegetables species used as food by *Podocnemis unifilis*, Troschel 1948 (Reptilia: Testudinae, Pelomedusidae) in the Pracuúba Region, State of Amapá/Brazil. **Ciência Animal Brasileira** 3, 11-19, 2002.

SILVA, M.F.S.; ANDRADE, I.M.; MAYO, S.J. Geometric morphometrics of leaf blade shape in *Montrichardia linifera* (Araceae) populations from the Rio Parnaíba Delta, north-east Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 170(4), 554-572, 2012.

VIEIRA, E.M.; IZAR, P. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic rainforest. **Plant Ecology**, 145, 75-82, 1999.

Espécies Prioritárias



Capítulo 5 *Forrageiras*



STYLOSANTHES GUIANENSIS. FONTE: ALLAN KARDEC BRAGA RAMOS

ESPÉCIES FORRAGEIRAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

As pastagens nativas desempenham papel fundamental na economia do setor agropecuário na região Norte. As extensas áreas de pastagens nativas na Amazônia brasileira, sempre desempenharam papel da maior relevância à atividade pecuária regional. As pastagens representavam o principal suporte alimentar dos rebanhos bovino e bubalino da região. A partir da abertura das rodovias de integração nacional, aliado a política governamental de incentivos fiscais e de colonização, disponibilidade de terras em abundância, relativamente de baixo custo, se deu o deslocamento de parte da atividade pecuária de pastagens nativas para áreas de pastagens formadas em regiões de florestas primárias, com vantagens econômicas. Mas, à medida que este processo se intensificou, vastas áreas de florestas foram substituídas por pastagens cultivadas, que em muitos casos se apresentaram insustentáveis, despertando uma crescente preocupação com relação aos impactos econômicos, sociais e ambientais que esse tipo de exploração pode causar ao ecossistema (Townsend et al., 2012).

Um bom exemplo do aproveitamento de espécies nativas na pecuária amazônica vem do Acre, onde, desde 2001, a diversificação de pastagens com a introdução do amendoim forrageiro (*Arachis* spp.) tem proporcionado uma melhora na qualidade do pasto, além do aumento da fertilidade do solo em decorrência da fixação biológica de nitrogênio. Esta tecnologia contribui para recuperar áreas de pastagens degradadas

e viabilizar sistemas intensivos de produção de bovinos de corte com baixa emissão de gases de efeito estufa na Amazônia Legal. A adoção dessa tecnologia proporcionou um ganho na produtividade de aproximadamente 51,57%, em pastagens da grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfunesis* cv. Lua) consorciadas com amendoim forrageiro. O ganho de peso observado em pastagens consorciadas foi de 707g/animal/dia e 500g/animal/dia em cultivo solteiro. A capacidade suporte da pastagem também aumentou, passando de aproximadamente 2UA/ha para de 3,59UA/ha (Embrapa Acre, 2018).

Os sistemas pastoris baseados em espécies nativas da Amazônia, embora possam apresentar um baixo potencial produtivo quando comparados às pastagens cultivadas, são mais equilibrados ambientalmente, pois representam ecossistemas mais estáveis, onde a ação antrópica é menos drástica, sem a necessidade da derrubada e queima da floresta. Desta forma, representam uma opção viável, como alternativa para desacelerar os avanços da pecuária em áreas sob florestas, reduzindo os impactos adversos desse tipo de exploração. Quando manejados adequadamente, estes ecossistemas representam uma forma de preservação da biodiversidade, com a geração de produtos com forte apelo ecológico. O manejo de pastagens nativas tem sido cada vez mais exigido na produção animal, pois representam uma forma de redu-

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

zir o custo com alimentação e de gerar um produto ecologicamente correto (Townsend et al., 2012).

Nesta linha de pensamento, Dias-Filho (2017) afirma que o Brasil deve priorizar ações de manejo de pastagens de forma eficiente e sustentável. Isto é, a adoção de um sistema de produção moderno, adaptado à nova realidade de um mercado cada vez mais globalizado e exigente, não só em quantidade, mas também em qualidade. Esse modelo deve estar baseado na eficácia e na alta produtividade. O objetivo principal seria intensificar de forma racional a produção a pasto, ou seja, produzir mais carne (ou leite) em menores áreas de pastagem, com coerência aos preceitos agronômicos, econômicos, ambientais, sociais e de bem-estar animal.

Considerando-se o mercado de forrageiras tropicais no Brasil, observa-se que este ainda é dominado por um número restrito de cultivares, muitas delas exóticas, o que determina vulnerabilidade genética, já que pragas podem evoluir rapidamente, passando a preda plantas inicialmente resistentes a elas. Além disto, a baixa oferta de cultivares determina a homogeneidade de imensas áreas do país e a vulnerabilidade genética das poucas cultivares transforma-se, então, em vulnerabilidade ambiental em grande escala. Porém observa-se mudanças positivas neste cenário desde o início dos anos 2000, quando a Amazônia já podia contar com cultivares forrageiras desenvolvidas a partir de espécies nativas, caso dos estilosantes.

Apesar da variabilidade existente na natureza, relativamente poucas opções forrageiras testadas estão disponíveis. Parte desta lacuna tem sido preenchida com a utilização de espécies exóticas, caso das espécies do gênero *Brachiaria* (Trin.) Griseb e outras forrageiras introduzidas no Brasil,

nem sempre as mais indicadas para modelos de produção economicamente sustentáveis. Tentativas de melhoramento dos índices de produtividade pecuária deparam-se com a necessidade de investigação abrangente das opções existentes e com a caracterização de seus componentes, já que estes são os procedimentos iniciais para o melhoramento e aproveitamento dos recursos genéticos potencialmente disponíveis (Townsend et al., 2012).

No sentido de ampliar a disponibilidade de cultivares e espécies de forrageiras nativas, a Embrapa em parceria com diversas instituições de pesquisa e ensino na Região Norte, há alguns anos vêm buscando alternativas para o mercado de forrageiras, o que já pode ser percebido como resultado de um intenso trabalho de enriquecimento da variabilidade existente. Em paralelo à introdução de material exótico, vem sendo realizado, um esforço continuado de coleta e caracterização de germoplasma, sistematização e disponibilização de informações sobre forrageiras nativas, que proporcionam o suporte para a produção, manejo e nutrição dos rebanhos.

Embora as taxas de desmatamento da Amazônia sejam elevadas não se pode considerar a pecuária como única causa, afinal é um problema bastante complexo e que envolve análises sócias e econômicas bem mais complexas. Prova disso, é que a pecuária vem sendo conduzida de forma extensiva há mais de 300 anos na ilha de Marajó, sem grandes impactos ambientais, podendo constituir uma opção viável como alternativa para desacelerar os avanços ilegais da pecuária em áreas florestais, reduzindo os impactos adversos deste tipo de exploração (Camarão et al., 2006). O manejo adequado desses ecossistemas representa uma forma de preservação da biodiversidade, contribuindo para minimizar os crescentes distúrbios ambientais que vêm

ocorrendo em vários centros de origem de plantas forrageiras, notadamente nas regiões tropicais, que têm levado à erosão genética de espécies com potencial de serem utilizadas em programas de melhoramento genético (Townsend et al., 2012).

Neste contexto, considerando-se a variabilidade genética existente, as lacunas no conhecimento, os trabalhos de caracterização e avaliações agronômicas e as experiências acumuladas ao longo dos anos, observa-se uma grande necessidade de encontrar opções forrageiras mais adaptadas à Região Norte, bem como ampliar o número de gêneros e de espécies até então objetos de pesquisa e, especialmente, para a amostragem de populações mais representativas das espécies que já demonstraram sua potencialidade como novas opções forrageiras para as condições. Desta forma, a Iniciativa Plantas para o Futuro, por meio de grupos de trabalho regionais, conduziu um levantamento de dados que culminou com a priorização de algumas espécies forrageiras (gramíneas e leguminosas) consideradas de importância para o desenvolvimento a pecuária amazônica. Após extensa busca bibliográfica, observações em campo e contato com diversos especialistas (pesquisadores e professores) vinculados às áreas de botânica, agronomia, agrostologia e outros estudiosos dos problemas das pastagens, elencou-se diversas espécies que podem representar, além da valorização da biodiversidade nativa, grandes ganhos para a pecuária na região.

REFERÊNCIAS

CAMARÃO, A.P.; SOUSA, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264. 2006.

DIAS-FILHO, M.B. **Manejo profissional da pastagem: fundamento para uma pecuária empresarial**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém. Série Documentos 431. 2017.

EMBRAPA ACRE. **Uso do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belomonte) em pastagens consorciadas com gramíneas no Acre**. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3770/uso-do-amendoim-forrageiro-arachis-pintoi-cv-belomonte-em-pastagens-consorciadas-com-gramineas-no-acre>. Acesso em mar. 2018.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; ARAÚJO, R.G. **Pastagens nativas na Amazônia brasileira**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2012.

Espécies Prioritárias

A close-up photograph of a plant with green, fuzzy stems and small yellow flowers. The plant is the central focus, with a dark, blurred background. The stems are covered in fine, white, hair-like structures, giving them a fuzzy appearance. Small, bright yellow flowers are scattered along the stems. The overall scene is brightly lit, highlighting the textures of the plant.

Capítulo 5

Forrageiras - Fabaceae



STYLOSANTHES CAPITATA, FONTE: ALLAN KARDEC BRAGA RAMOS

ESPÉCIES FORRAGEIRAS - FABACEAE

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

A família Fabaceae é constituída por 751 gêneros e cerca e aproximadamente 19500 espécies, tradicionalmente distribuídas em três subfamílias: Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Lewis et al., 2005). Estas espécies ocupam distintos ambientes das regiões tropicais, subtropicais e temperadas, aparecendo como uma das famílias de maior riqueza em florestas neotropicais. Nas diferentes regiões fitogeográficas da Amazônia e da Guiana, as fabáceas são elementos florísticos dominantes, desempenhando papéis ecológicos diversos e contribuindo significativamente com a diversidade regional, tanto em habitats florestais quanto não florestais (Silva et al., 2013).

Fabaceae ou Leguminosae corresponde à terceira maior família das angiospermas, com cerca de 751 gêneros e aproximadamente 19500 espécies, com distribuição global e alta importância ecológica e econômica (LPWG, 2013). Ocorrem nas regiões tropicais e temperadas, do equador até desertos frios e secos, em diferentes habitats, latitudes e altitudes, e também em áreas abertas e perturbadas (FFESP, 2016).

Tradicionalmente, a família Leguminosae é composta por três subfamílias: a Subfamília Caesalpinioideae, com quatro tribos, 171 gêneros e 2250 espécies; a Subfamília Mimosoideae, também formada por quatro tribos e, aproximadamente, 83 gêneros e 3270 espécies e a Subfamília Papilionoideae, também conhecida como Faboideae que é, de longe, a maior das três subfamílias,

compreendendo 28 tribos, que envolvem 478 gêneros e 13800 espécies (Lewis et al., 2005; LPWG, 2013). No Brasil, dentro das angiospermas, é considerada a família mais rica, com o maior número de espécies (BFG, 2015), com 221 gêneros (15 endêmicos) e 2811 espécies (1517 endêmicas) (Lima et al., 2016). Além disso, ocupa o primeiro lugar em número de espécies na Amazônia e na Caatinga, o segundo na Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal, e o quarto no Pampa (BFG, 2015).

O hábito das espécies de Fabaceae é muito variado, existindo desde árvores gigantes até ervas diminutas efêmeras, às vezes xerófitas áfilas. Mesmo considerando-se a ampla e notável gama de variação morfológica verificada em seus representantes, a maioria das espécies dessa família é reconhecida pela presença de folhas compostas, alternas, com pulvino desenvolvido e estípulas (FFESP, 2016). As Fabaceae destacam-se entre as de maior importância na estrutura de diversas formações florestais e abertas. Em grande parte, devido às suas associações com bactérias fixadoras de nitrogênio, muitas espécies são caracterizadas pelo pioneirismo e capacidade de colonizar os mais variados ambientes (Lewis, 1987).

Depois das Poaceae, a família Fabaceae surge como aquela de maior importância econômica em âmbito mundial, sendo grande fonte de matéria-prima para a indústria farmacêutica, de cosméticos e alimentícia. Entretanto, é exatamente no

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

aproveitamento direto de suas folhas, ramos jovens, frutos e sementes que reside a sua principal utilização, quer seja para a alimentação humana, quer seja como planta forrageira para a alimentação animal. Isso sem esquecer a sua relevante importância no enriquecimento dos solos, dada a sua capacidade de fixação do nitrogênio, graças às bactérias nitrificantes associadas as suas raízes (FFESP, 2016). Obviamente, deve-se considerar também a grande relevância de muitas espécies na ornamentação.

Em termos da América tropical, o mais importante centro mundial de diversidade de leguminosas tropicais, o Brasil desempenha um papel de grande destaque, particularmente em razão da diversidade de condições climáticas e edáficas predominantes. A exuberância da flora brasileira sempre despertou muito interesse entre os pesquisadores dedicados à busca de opções para implementar a produção forrageira em suas áreas de atuação. Com o crescente interesse, tanto nacional quanto internacional, por maior variabilidade em cada espécie e maior compreensão da taxonomia e da variação dentro de espécies próximas, ficou clara a necessidade do desenvolvimento de programas de coleta de germoplasma de espécies forrageiras no Brasil (Valls; Coradin, 1986).

Na década de 1970 várias instituições brasileiras implementaram programas regionais voltados à coleta e avaliação de recursos nativos de leguminosas forrageiras, a exemplo da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - Emgopa, do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC (atual Embrapa Cerrados), do Instituto de Zootecnia de São Paulo e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig (Coradin; Schultze-Kraft, 1990). A partir do final da década de 1970, com a criação do Centro Nacional de Recursos Genéticos - Cenargen (atual Embrapa Re-

ursos Genéticos e Biotecnologia), as atividades de coleta de recursos genéticos, com ênfase para as leguminosas forrageiras, ganharam um novo impulso. Nesse período foi iniciado um ativo e amplo programa para a coleta sistemática de germoplasma de espécies de leguminosas nativas nos trópicos brasileiros. Esse trabalho foi implementado em parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT e esteve voltado não apenas para demandas nacionais e internacionais de germoplasma, mas também para as necessidades de conservação de material genético, haja vista as evidências de erosão genética (Coradin; Schultze-Kraft, 1990).

Atualmente, a Embrapa, por exemplo, em associação com várias outras instituições de pesquisa e ensino, continuam trabalhando para o atendimento a este crescente mercado de forrageiras. Alguns gêneros de leguminosas, continuam recebendo grande atenção, especialmente *Centrosema* e *Stylosanthes*, os quais estão sendo objeto de muitas pesquisas e devem oferecer novas e importantes opções aos pecuaristas do Centro-Oeste, tanto para o domínio fitogeográfico do Cerrado quanto para o Pantanal.

Nesse contexto, vale salientar que os trabalhos de caracterização e avaliação agrônômica de *Stylosanthes* têm evidenciado enormes perspectivas, haja vista a enorme variabilidade genética já amostrada, além do grande potencial de representantes de espécies desse gênero já alçadas à condição de cultivares. Todavia, no caso de *Stylosanthes*, mesmo levando-se em conta a existência de mais de 1500 acessos, não se pode considerar que a variabilidade nativa desse gênero já esteja devidamente representada nas coleções ex situ. Vale ressaltar, portanto, que o valor forrageiro das espécies, assim como sua maior ou menor variabilidade, não podem ser inferidas ape-

nas pelo número de acessos disponíveis. Há espécies de alto valor ainda pouco amostradas. O número de coletas de uma dada espécie é diretamente influenciado pelas dimensões de sua distribuição natural e pela localização dessa área em relação aos locais onde essas expedições são concentradas (Valls; Coradin, 1986).

O trabalho realizado no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro em relação às leguminosas teve fundamentalmente como objetivo o levantamento das espécies forrageiras nativas, de uso atual ou potencial, de ocorrência na Região Norte, considerando suas diferentes fitofisionomias, com vistas à indicação daquelas com maiores perspectivas, de modo a demonstrar todas as possibilidades e oportunidades que podem estar sendo perdidas com a negligência para o potencial de utilização dessas espécies, com reais ganhos para a pecuária e o mercado interno e externo, além dos benefícios socioambientais decorrentes.

Após um longo e complexo trabalho de campo, consulta à literatura e contato com diversos especialistas (pesquisadores e professores), vinculados às áreas de botânica, caracterização e avaliação agrônômica, agrostologia e estudiosos e dos problemas das pastagens e da pecuária nacional decidiu-se pela priorização de 5 espécies de leguminosas nativas (Tabela 1), todas com distribuição geográfica e ocorrências confirmadas na Região Norte. As espécies de leguminosas priorizadas nesta obra apresentam reais potenciais para mudar o atual cenário da falta de opções forrageiras para a alimentação do rebanho, que cresce e se expande em todas as grandes regiões brasileiras. Acredita-se que a publicação dos portfólios a seguir e a melhor caracterização do germoplasma já disponível, permitirá uma melhor compreensão e utilização do potencial dessas espécies nativas.

TABELA 1 - Forrageiras fabáceas nativas da Região Norte, de interesse econômico atual ou potencial e para as quais foram elaborados portfólios

Espécie	Família	Nome popular
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Centrosema
<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth.	Fabaceae	Centrosema
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene.	Fabaceae	Erva-de-coração
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel.	Fabaceae	Estilosantes
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Fabaceae	Estilosantes

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, 66(4), 1085-1113, 2015.

CORADIN, L.; SCHULTZE-KRAFT, R. Germplasm collection of tropical pasture Legumes in Brazil. **Tropical Agriculture** (Trinidad), 67(2), 98-100, 1990.

FLORA DO BRASIL. Fabaceae: in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 24 Nov. 2016

FFESP - Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. **Leguminosae**. Vol. 8 Disponível em <http://ffesp.blogspot.com.br>. Acesso em nov. 2016.

LEWIS, G.P. **Legumes of Bahia**. Kew, Royal Botanic Gardens, 369p. 1987.

LEWIS, G.P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the world**. Kew: Royal Botanic Gardens, 577p. 2005.

LIMA, H.C.; QUEIROZ, L.P.; MORIM, M.P. et al. **Fabaceae**: in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>.

LPWG - Legume Phylogeny Working Group. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. **Taxon**, 62(2), 217-248, 2013.

SILVA, W.L.S.; GURGEL, E.S.C.; SANTOS, J.U.M.; SILVA, M.F. Inventário e distribuição geográfica de Leguminosae no arquipélago de Marajó, PA, Brasil. **Hoehnea**, 40(4), 627-647, 2013.

Centrosema brasilianum

Centrosema

ENIEL DAVID CRUZ¹, MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.

SINONÍMIA: *Bradburya brasiliana* (L.) Kuntze; *Bradburya insulana* (Arráb.) Kuntze; *Centrosema angustifolium* (Kunth) Benth; *Centrosema brasilianum* var. *angustifolium* Amshoff; *Centrosema insulanum* (Arráb.) Steud.; *Clitoria angustifolia* Kunth; *Clitoria brasiliana* L.; *Clitoria formosa* Kunth; *Clitoria insulana* Vell.; *Vexillaria brasiliana* (L.) Hoffmanns (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Babuia, brinco-de-princesa, centrosema, cunhã, espia-caminho, fava-branca, feijão-bravo, jequiritirana, jequitirana, panapaná-roxa, patinha.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Espécie herbácea, perene, de crescimento rasteiro, porém com a presença de tutores seu hábito é volúvel (Belalcázar; Schultze-Kraft, 1986). Os ramos são fissurados, glabros, com folhas trifolioladas, folíolos lanceolados e glabrescentes (Silva et al., 2013), folíolos medindo 25-70mm de comprimento e 6-35mm de largura (Silva et al., 2014). A inflorescência é em racemo e se desenvolve na axila das folhas, tendo de uma a cinco flores por racemo; as flores são azuis com tonalidades liláceas, violáceas e purpuras e raramente brancas (Belalcázar; Schultze-Kraft, 1986) (Figura 1). O fruto é um legume linear, glabro, com sementes de oblongas a quadrangulares, marrons (Silva et al., 2013), medindo 70-160mm de comprimento, contendo 8-23 sementes, geralmente marrons, cuja massa de 100 unidades é de 1,2-2,7g (Belalcázar; Schultze-Kraft, 1986).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie tem ocorrência neotropical (Silva et al., 2013), na Bolívia, Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Panamá, Peru, Suriname, Venezuela (Tropicos, 2017), Equador, Colômbia, México e Paraguai (Schultze-Kraft et al., 1990). No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018).

HABITAT: É encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos de vegetação Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) e Restinga (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro e como adubo verde. A produção de forragem pode variar de 15,3 a 25,9 toneladas/ha, com teor de proteína de 16,0-27,5%, fósforo de 0,17-0,24%, cálcio de 0,69-0,96%. A digestibilidade in vitro da matéria seca varia entre 52,7-71,6% e o teor médio de tanino é de 0,12% (Grof et al., 1990; Lascano et al., 1990; Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 2004b).

Em Rondônia, *C. brasilianum* é considerada uma das espécies promissoras para formação de pastagens (Costa et al., 1991; Costa; Oliveira, 1993). É uma espécie promissora para várias condições ecológicas (CIAT, 1987), por apresentar elevada produção de sementes (Lascano et al., 1990), além de elevado valor nutritivo e excelente desempenho na época seca, contribuindo para a produção animal (CIAT, 1987). É uma espécie que pode ser utilizada em consórcio com gramíneas forrageiras. Em Carimagua, na Colômbia, o ganho de peso de bovinos em pastagens de *Andropogon gayanus*, consorciado com *C. brasilianum* e *Stylosanthes capitata* foi de 34 a 67g/animal/dia, na época seca e de 661 a 667g/animal/dia, na época chuvosa (CIAT, 1986; 1987). Para Lascano et al. (1990) esse resultado mostra que *C. brasilianum* apresenta boa tolerância à seca. Os autores também destacam a elevada capacidade de produção de sementes da espécie que contribuiu para sua persistência na pastagem.

Embora a *C. brasilianum* seja encontrada na região Amazônica, também é bastante comum na região do semiárido no nordeste do Brasil (Clements et al., 1983), onde sua forragem é considerada de elevada qualidade, durante a época seca (Clements, 1990). Desta forma, Clements (1990) considera que *C. brasilianum* deve ter um sistema radicular que permite alcançar umidade no solo onde outras espécies não conseguem.

É uma espécie fixadora de nitrogênio, sendo que a quantidade de N fixada pode variar de acordo com o genótipo, a estirpe inoculada e a interação entre genótipos e estirpes (Seganfredo; Selbach, 1990; Vieira et al., 2007). Por fixar nitrogênio, *C. brasilianum*, pode ser usada como adubo verde na cultura do milho reduzindo o custo com fertilizante nitrogenado (Tanimu et al., 2007).

PARTES USADAS: Folhas, pecíolos, inflorescências e ramos jovens são utilizados na alimentação de ruminantes. A planta inteira é usada como adubo verde e como ornamental (Coradin; Ramos, 2016).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Centrosema brasilianum* L. é uma espécie adaptada à região amazônica (Clements et al., 1983), que cresce prostrada na ausência de suporte, com enraizamento dos seus nós (Costa

FIGURA 1 - Detalhes de folhas e flores de *Centrosema brasilianum**Centrosema brasilianum*

Fonte: Mauricio Mercadante

et al., 2004b). É considerada invasora em áreas cultivadas (Silva et al., 2013), porém, tem elevado potencial para alimentação animal (Schultze-Kraft, 1990; Peters; Schultze-Kraft, 2017).

A produção e a qualidade da forragem em *C. brasilianum* é bastante variável (Costa; Oliveira, 1993) em função das condições ecológicas, manejo e incidência de pragas e doenças. Segundo Coradin e Ramos (2016) o hábito de crescimento volúvel da espécie é uma característica que favorece a competição por luz e persistência, quando em consórcio com gramíneas. Outras características importantes em *C. brasilianum* são o fato de ser nativa da região, oferecendo diversidade genética para a seleção de material promissor; ser boa produtora de sementes; ter agressividade média o que favorece o consórcio com gramíneas cespitosas e a tolerância a seca (Serrão et al., 1990). Entretanto, a baixa capacidade de enraizamento dos nós caulinares em ecótipos prostrados é limitante para a sua persistência (Coradin; Ramos, 2016). Outro problema para o cultivo de *C. brasilianum* é a ocorrência de doenças, principalmente a ferrugem, causada por *Rhizoctonia solani*, considerado o principal problema fitossanitário desta espécie (Lenné et al., 1990), limitando o crescimento e a produção de biomassa (Tropical Forages, 2018)

Aspectos Fitossanitários: A ferrugem (*Rhizoctonia Foliar Blight* - RFB) é a doença mais importante do gênero *Centrosema* na América tropical úmida e a *C. brasilianum* tem sido a espécie mais susceptível (Lenné et al., 1990). Essa doença é causada pelo complexo de *Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia* sp. e *R. zaeae*. A RFB ataca as folhas e os ramos e os sintomas são podridão e secamento das folhas e manchas negras nos ramos (Lenné, 1982). A perda de forragem em decorrência da RFB tem sido estimada em mais de 50% da matéria seca (Alvarez; Lenné, 1988). Em Rondônia, Costa et al. (2004a) reportam ataque *R. solani* em 20% nas plantas. Em pastagem sob pastejo, a ocorrência de RFB causa a morte de plântulas, reduzindo a sobrevivência das plantas e o recrutamento para a população de plantas adultas, afetando a persistência da leguminosa na pastagem (Lenné, 1994).

PROPAGAÇÃO: É realizada por sementes. No caso de *C. brasilianum* o sistema de cultivo também afeta a produção, devido ao hábito volúvel de crescimento, sendo necessário suporte para o crescimento da planta para se obter uma maior quantidade de sementes (Burbano; Giraldo, 1988). Plantas do acesso CIAT 5234 cultivadas em suporte com espaldeiras produzem de 322 a 800kg/ha de sementes (Burbano; Giraldo, 1988; Burbano, 1990). A produção de sementes do acesso CIAT 5178 no primeiro ano de cultivo, na região de Paragominas-PA, foi de 224kg/ha (Dias-Filho et al., 1991a).

Em espécies do gênero *Centrosema* a proporção de sementes duras é elevada (Mendonza et al., 1990), causada pela impermeabilidade do tegumento à água e gases (Schmidt, 2007). Em espécies com sementes duras, vários tratamentos são recomendados para promover a germinação, como escarificação em superfície abrasiva, imersão em água aquecida, imersão em ácido sulfúrico concentrado, entre outros (Schmidt, 2007). Para *C. brasilianum* a escarificação em superfície abrasiva ou imersão em ácido sulfúrico é um método eficiente na superação da dormência de grande quantidade de sementes (Mendonza et al., 1990). Burbano (1990) mostra que sementes de *C. brasilianum* mantidas em ambiente a 18°C e 50% de umidade relativa do ar, durante um mês, quando escarificadas em ácido sulfúrico por 15 minutos germinaram até 84%, enquanto sementes sem escarificação tiveram germinação de 45%.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na Amazônia brasileira, as pesquisas com *C. brasilianum* foram conduzidas, em grande parte, na década de 1990, em pequenas parcelas, onde foram avaliadas, principalmente, para a capacidade de cobertura do solo (Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 2004a), produção e qualidade de forragem (Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 1997; Costa et al., 2004a; Dias-Filho et al., 1991b), incidência de pragas e doenças (Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 2004a, Dias-Filho et al., 1991b) e produção de sementes (Dias-Filho et al., 1991a).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Centrosema brasilianum* é uma espécie que apresenta ampla distribuição geográfica em praticamente todo o território brasileiro. Além disso, e considerando a existência de uma ampla rede de Unidades de Conservação, tanto federais quanto estaduais, na área de distribuição natural da espécie, espera-se que *C. brasilianum* esteja bem representada nessas unidades, que seguramente contribui para a sua permanente conservação in situ, com manutenção da grande variabilidade observada nessa espécie. No que tange à conservação ex situ, vários acessos estão sendo mantidos em câmaras de armazenamento de sementes. No Centro Internacional de Agricultura Tropical

(CIAT) esse número é de 228 acessos (Schultze-Kraft et al., 1990) e na coleção de base da Embrapa, localizada no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia, estão sendo mantidos 58 acessos (Alelo, 2017).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Para Serrão et al. (1990), *C. brasilianum* é uma leguminosa com características positivas como ocorrência natural na Amazônia, apresenta bom potencial para produção de sementes na região, tem média agressividade sendo mais adequada para consórcio com gramíneas cespitosas, é mais resistente ao fogo e, consequentemente, mais persistente e tolerante à seca. Os autores citam a necessidade da continuidade de novas coletas de germoplasma e pesquisas com introdução, avaliação e conservação de germoplasma, seleção de germoplasma baseada em produção de matéria seca e de sementes, compatibilidade com gramíneas, tolerância ao pastejo.

REFERÊNCIAS

- ALELO. **Portal de Recursos Genéticos Vertente Vegetal**. Disponível em: <http://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Acesso em: out. 2017.
- ALVAREZ, A.V.; LENNÉ, J.M. Efecto de añublo foliar por *Rizoctonia* spp. em la leguminosa forrajera *Centrosema brasilianum*. **Fitopatologia Colombiana**, 12, 5-8, 1988.
- BELALCÁZAR, J.; SCHULTZE-KRAFT, R. *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.: descripción de la especie y evaluación agronómica de siete ecotipos. **Pasturas Tropicales – Boletín**, 8(3), 14-19, 1986.
- BURBANO, E.A. Efecto de la escarificación química y el almacenamiento em la calidade de semillas de espécies de *Centrosema*. **Pasturas Tropicales**, 12(3), 11-15, 1990.
- BURBANO, E.A.; GIRALDO, G. Sistema de suporte, densidade de siembra y fecha de cosecha de semillas de *Centrosema brasilianum*. **Pasturas Tropicales**, 10(2), 23-25, 1988.
- CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Pasture quality and productivity**. In: Annual report 1986: Tropical Pastures. Working Document n.o 25, 1987. Cali, Colombia. p. 247-270.
- CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Pasture quality and productivity**. In: Annual report 1985: Tropical Pastures. Working Document n.o 17, 1986. Cali, Colombia. p.287-308.
- CLEMENTS, R.J. *Centrosema* species for semiarid and subtropical regions. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.77-97. Cap. 3.
- CLEMENTS, R.J.; WILLIAMS, R.J.; GROF, B.; HACKER, J.B. *Centrosema*. In: BURT, R.L.; ROTAR, P.P.; WALKER, J.L.; SLIVEY, M.W. (Eds.). **The role of Centrosema, Desmodium, and Stylosanthes in improving Tropical Pasture**. Boulder: Westview Press. 1983. P.69-96.
- CORADIN, L.; RAMOS, A.K.B. *Centrosema brasilianum*: *Centrosema*. In: VIEIRA, R. F.; CAMILO, J.; CORADIN, L. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual e potencial**. Brasília, DF: MMA, 2016. p.489-498.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 15(2), 17-21, 1993.

COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; OLIVEIRA, J.R.C. **Seleção de leguminosas forrageiras para utilização em pastagens e sistemas silvipastoris**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004a. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 277).

COSTA, N.L.; RODRIGUES, A.N.A.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHAES, J.A.; OLIVEIRA, J.R.C. **Calagem e adubação para pastagens de *Centrosema brasilianum* em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004b. 4p. (Embrapa Rondônia. Recomendações técnicas, 88).

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. **Desempenho agronômico de leguminosas forrageira em solos de baixa fertilidade**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997. 5 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 128).

COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; ROCHA, C.M.C. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras nos cerrados de Rondônia. **Pasturas Tropicales**, 13(1), 36-40, 1991.

DIAS-FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S.; COVRE, J.L. **Multiplicação de sementes de leguminosas forrageiras em Paragominas, Pará**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1991a. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado técnico, 62).

DIAS-FILHO, M.B.; SIMÃO NETO, M. SERRÃO, E.A.S. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras para a Amazônia oriental brasileira. **Pasturas Tropicales**, 13(3), 31-34, 1991b.

FLORA DO BRASIL. ***Centrosema* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>>. Acesso em: 15 Mai. 2018.

GROF, B.; FLORES, A.J.; MENDONZA, P.E.; PIZARRO, E.A. Regional experience with *Centrosema*: northern South America. In: ***Centrosema*: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.391-420. Cap. 15.

LASCANO, C.E.; TEITZEL, J.K.; KONG, E.P. Nutritive value of *Centrosema* and animal production. In: ***Centrosema*: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R. J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.293-319. Cap. 11.

LENNÉ, J.M. Diseases of *Centrosema*. In: LENNÉ, J.M.; TRUTMANN, P. (Eds.). **Diseases of Tropical Pasture Plants**. CAB International, Wallingford, UK; CIAT, Cali, Colombia; and NRI, Chatham Maritime, UK. p. 43-60. 1994.

LENNÉ, J.M. Evaluación de enfermedades em pastos tropicales en el área der actuación. In: TOLEDO, J. M. (Ed.). **Manual para la evaluación agronómica**: Rede Internacional de Evaluación de Pastos tropicales. Cali: CIAT, 1982. P. 45-55, (Serie CIAT 0756-1(82)).

LENNÉ, J.M.; SONODA, R.M.; LAPOINTE, S.L. Diseases and pests of *Centrosema*. In: ***Centrosema*: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990.

MENDONZA, P.E.; THOMAS, D.; SPAIN, J.M.; LASCANO, C.E. Establishment and management of *Centrosema* pastures. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.271-292. Cap. 10.

PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. **Centrosema brasilianum (L.) Benth.** Disponível em: <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/GBASE/Data/pf000016.htm> Acesso em: 07 Ago. 2017.

SCHULTZE-KRAFT, R. *Centrosema* species for acid soils. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R. J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.99-117. Cap. 4.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L. biogeography OF *Centrosema*. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.29-76. Cap. 2.

SCHMIDT, L. **Tropical Forest Seed**. New York: Springer, 2007. 409 p.

SEGANFREDO, M.A.; SELBACH, P.A. Resposta de *Centrosema* a inoculação com estirpes locais de *Bradyrhizobium* sp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(4), 539-543, 1990.

SERRÃO, E.A.S.; MORENO R.; VEIGA, J.B. Regional experience with *Centrosema*: Brazil – humid tropics. CLEMENTS. R.J. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.447-470. Cap. 17.

SILVA, M.F.; GURGEL, E.S.C.; SOUZA FILHO, A.P.S.; CARMO, M.N.L. Leguminosas invasoras de áreas cultivadas no nordeste do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, 8(1), 63-74, 2013.

SILVA, W.L.S.; ROCHA, A.E.; SANTOS, J.U.M. Leguminosae em savanas do estuário amazônico brasileiro. **Rodriguésia**, 65(2), 329-353, 2014.

TANIMU, J.; IWUAFOR, E.N.O.; ODUNZE, A.C.; TIAN, G. Effect of incorporation of leguminous cover crops on yield and yield components of maize. **World Journal of Agricultural Sciences**, 3(2), 243-249, 2007.

TROPICAL FORRAGES. **Centrosema brasilianum**. Disponível em: http://www.tropical-forrages.info/key/forages/Media/Html/entities/centrosema_brasilianum.htm. Acesso em 02/05/2018.

TROPICOS.org. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2017. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/13028529>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

VIEIRA, E.P.; SOUZA, L.A.G. Inoculações cruzadas com rizóbios, entre leguminosas das três subfamílias Amazônia central. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA, 16., 2007, Manaus. **As mudanças climáticas e o futuro da Amazônia: anais: resumos expandidos**. Manaus: INPA, 2007. p. 71-72.

Centrosema macrocarpum

Centrosema

ENIEL DAVID CRUZ¹, MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

FAMÍLIA: Fabaceae.

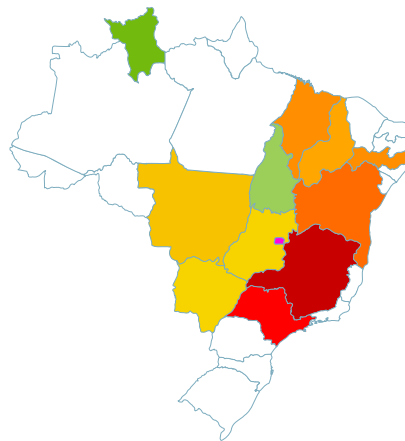
ESPÉCIE: *Centrosema macrocarpum* Benth.

SINONÍMIA: *Bradburya macrocarpa* (Benth.) Kuntze; *Centrosema lisboae* Huber ex Ducke; *Centrosema magnificum* Malme; *Centrosema seymourianum* Fantz (Tropicos, 2017; Flora do Brasil, 2018).

NOME POPULAR: Centrosema.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Espécie herbácea, perene, com ramos finos (Figura 1) e enraizamento nos nós em alguns genótipos; o caule é piloso, glabrescente e lignificado na base; as folhas são trifolioladas com folíolo central maior medindo de 8-13cm de comprimento e 3-8cm de largura; inflorescência é um racemo axilar com até 30 flores inserida em pares ao longo da raque, as flores apresentam coloração creme com o centro roxo; frutos são deiscentes com até 30cm de comprimento (Figura 2) e 1cm de largura contendo até 25 sementes; sementes são oblongas, medindo cerca de 5x3mm, com 15.000 a 25.000 unidades/kg (Tropical Forages, 2018). A espécie é morfológicamente confundida com *C. pubescens*, da qual se diferencia pelo hábito mais robusto, com ramos lenhosos (vs. ramos herbáceos em *C. pubescens*) e folíolos maiores e glabros em ambas as faces quando adultos (vs. folíolos pubescentes a tomentosos em ambas as faces) (Flora do Brasil, 2018).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Segundo a Flora do Brasil (2018), *Centrosema macrocarpum* apresenta ampla distribuição geográfica: América do Norte (México), América Central e América do Sul. Especificamente, pode ser citada a ocorrência da espécie em Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Honduras, México, Panamá, Peru e Venezuela (Tropicos, 2017). No Brasil, ocorre naturalmente nas regiões Norte (Roraima, Tocantins); Nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

HABITAT: *Centrosema macrocarpum* é encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, com predominância em áreas de vegetação tipo Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual e Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2018). Na região Norte, é encontrada em floresta secundária, margem de estrada e campo cerrado (Herbário, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É uma leguminosa com alto potencial para consórcio com gramíneas forrageiras (Valero et al., 1987; Costa et al., 1991a) e para uso em sistemas silvipastoris (Costa et al., 2004). Na região cafeeira da Colômbia, é considerada promissora para melhorar a qualidade nutricional de pastagens e em cultivos consorciados (Suárez; Machado, 1988). Em Rondônia, tem apresentado resultados satisfatórios na formação de pastagens (Costa et al., 1991b; Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 1997). Estudos conduzidos nas condições de Paragominas-PA, demonstraram que o acesso CIAT 5065 foi considerado promissor e bastante adaptado à região (Dias-Filho et al., 1991).

Centrosema macrocarpum é considerada uma leguminosa com elevado valor nutritivo (Villaquirán; Lascano, 1986). Apresenta teor de proteína bruta variando de 15,7 a 21,4%, fósforo de 0,18 a 0,22%, cálcio de 0,59 a 0,82% (Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 1997; 2004) e digestibilidade in vitro da matéria seca de 54,7 a 58,5% (Costa; Oliveira, 1993).

PARTES USADAS: Na alimentação animal são utilizadas as folhas, pecíolos, inflorescências e ramos jovens. A planta inteira também é importante como planta ornamental, usada no paisagismo urbano (Coradin; Ramos, 2016).

FIGURA 1 - Planta de *Centrosema macrocarpum*



Fonte: Forest and Kim Starr

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Para Schultze-Kraft et al. (1990) a ocorrência natural de *C. macrocarpum* está associada a solos ácidos de fertilidade média à baixa e com 430 a 4.000mm anuais de chuva. É uma espécie com grande potencial para alimentação animal (Schultze-Kraft, 1990), tolerante à seca e com forragem de boa qualidade (Coradin; Ramos, 2016). Não é severamente atacada por doenças que ocorrem tradicionalmente nas espécies do gênero *Centrosema*, podendo produzir até 15 toneladas de matéria seca/ha/ano (Tropical Forages, 2018). Costa e Oliveira (1993) reportaram uma produção de forragem de até 26 toneladas de matéria/há, nas condições climáticas de Rondônia. Com relação a fixação de nitrogênio, Vargas et al. (1993) relataram que *C. macrocarpum* apresentou baixa nodulação e não respondeu satisfatoriamente a inoculação com estirpes. Entretanto, em condições experimentais na Colômbia, Cook et al. (2005) obtiveram sucesso na seleção de estirpes que favoreceu o crescimento da espécie.

FIGURA 2 - Detalhes de folhas, flor e frutos de *Centrosema macrocarpum*



Fonte: Forest and Kim Starr

Aspectos fitossanitários: Embora sejam reportados ataques dos fungos *Cercospora canescens*, *Pseudocercospora bradburyae*, *Cylindrocladium colhounii*, *Colletotricum* spp., *Phoma* spp., *Diaporthe phaselorum* e *Rhizoctonia* spp., além da bactéria *Pseudomonas fluorescens* e do Vírus do Mosaico da Centrosema (CeMV), apenas o CeMV é considerado uma doença importante em *C. macrocarpum*, porém, até a década de 1990, ainda não havia sido detectado no trópico úmido (Lenné et al., 1990).

PROPAGAÇÃO: A espécie se propaga por sementes e por estolões (Tropical Forages, 2016). A baixa produção de flores e de sementes têm limitado a regeneração e a persistência da espécie em sistemas de pastejo (Argel et al., 1990). A baixa produção de sementes também é reportada por Dias-Filho e Serrão (1986) e Kuan e Chee (1990). Ferguson et al. (1990) reportaram que a produção de sementes, em plantas cultivadas em suporte com espaldeiras, é bastante variável, oscilando de 42 a 505kg/ha. Outro fator que pode afetar a propagação de *C. macrocarpum* é a necessidade de quebrar a dormência das sementes para que ocorra uma germinação rápida e uniforme. Smirdele et al. (2016) sugerem que sementes de *C. macrocarpum* devam ser tratadas com água a 100°C, por 5 ou 10 segundos, para que ocorra germinação superior a 90%. A imersão em ácido sulfúrico por 15 minutos também é recomendada para superar a dormência (Burbano, 1990). Caso as sementes não sejam escarificadas, a germinação será de 10 a 20% (Burbano, 1990; Smirdele, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na região Norte, as pesquisas com *C. macrocarpum* são provenientes de ensaios realizados em pequenas parcelas, onde geralmente são avaliadas a produtividade e qualidade da forragem (Dias-Filho et al., 1991; Costa; Oliveira, 1993; Costa et al., 1991b; 1997; 2004); capacidade de cobertura do solo, incidência de pragas e doenças (Costa et al., 2004) e associação com gramíneas forrageiras (Costa et al., 1991a).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Na região Norte, tem sido reportada a ocorrência natural de *C. macrocarpum* apenas nos estados de Roraima e Tocantins, sendo necessárias novas coletadas para verificar a ocorrência de populações da planta em outros locais, a fim de aumentar a base genética da espécie com materiais amazônicos. Segundo Coradin e Ramos (2016) as coletas se justificam para evitar a perda de populações naturais e, por outro, disponibilizar para pesquisa novos materiais genéticos para caracterização e avaliação agronômica e, assim, oferecer novas possibilidades ao mercado.

Com relação à conservação ex situ, vários acessos estão sendo mantidos em câmaras de armazenamento de sementes. No Centro internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia, são conservados 312 acessos (Schultze-Kraft et al., 1990) e na coleção de base da Embrapa, localizada no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília/DF, estão sendo mantidos 44 acessos (Alelo, 2017).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Serrão et al. (1990) já mencionava a necessidade da continuidade de ações voltadas à coleta de germoplasma. Atualmente a necessidade persiste e recomenda-se a reorganização de um programa de expedições para as áreas de distribuição natural da espécie. A partir do acesso de novos materiais genéticos de *C. macrocarpum* no Brasil, deve ser efetuada a correta caracterização e avaliação inicial da variabilidade genética amostrada, seleção de germoplasma baseada em produção de massa seca e de sementes, compatibilidade com gramíneas, tolerância ao pastejo, entre outras.

REFERÊNCIAS

- ALELO. **Portal de Recursos Genéticos Vertente Vegetal**. Disponível em: <http://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Acesso em: 25 out. 2017.
- ARGEL, P.J.; PERALTA, M.; PIZARRO, E.A. Regional experience with Centrosema: Central America and Mexico. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.365-389. Cap. 14.
- BURBANO, E.A. Efecto de la escarificación química y el almacenamiento em la calidade de semillas de espécies de Centrosema. **Pasturas Tropicales**, 12(3), 11-15, 1990.
- COOK, B.G.; PENGELLY, B.C.; BROWN, S.D.; DONNELLY, J.L.; EAGLES, D.A.; FRANCO, M.A.; HANSON, J.; MULLEN, B.F.; PARTRIDGE, I.J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. **Tropical Forages: an interactive selection tool.**, [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia. 2005.
- CORADIN, L.; RAMOS, A.K.B. Centrosema macrocarpum: Centrosema. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual e potencial – Plantas para o Futuro – Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: MMA, 2016. p.499-504.
- COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C. Avaliação agronômica de acessos de Centrosema em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 15(2), 17-21, 1993.
- COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; OLIVEIRA, J.R.C. **Seleção de leguminosas forrageiras para utilização em pastagens e sistemas silvipastoris**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 277).
- COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. **Desempenho agronômico de leguminosas forrageira em solos de baixa fertilidade**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997. 5p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 128).
- COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R.C. Avaliação agronômica de gramíneas e leguminosas forrageiras nos cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 13(1), 36-40, 1991a.
- COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; ROCHA, C.M.C. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 13(3), 35-38, 1991b.
- DIAS-FILHO, M. B.; SERRÃO, E. A. S. Avaliação da adaptação de leguminosas forrageiras na Amazônia Oriental brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO UMIDO, 1., 1984. Belém, PA: **Anais**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. V.5, p. 43-53. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36). V.5. Pastagem e produção animal.
- DIAS-FILHO, M. B.; SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E. A. S. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras para a Amazônia oriental brasileira. **Pasturas Tropicales**, 13(3), 31-34, 1991.
- HERBÁRIO. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Centrosema macrocarpum Benth.** In: REDE SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br>>. Acesso em: 24 Jan. 2018.

FERGUSON, J.E.; HOPKINSON, J.M.; HUMPHREYS, L.R.; ANDRADE, R.P. Seed production of *Centrosema* species. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.221-243. Cap. 8.

KUAN, C.Y.; CHEE, W.C. *Centrosema* in plantation agriculture. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.321-342. Cap. 12.

LENNÉ, J.M.; SONODA, R.M.; LAPOINTE, S.L. Diseases and pests of *Centrosema*. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.175-220. Cap. 7.

SUÁREZ, S.; MACHADO, L.F. Adaptación y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras em Supía, zona cafetera de Colombia. **Pasturas Tropicales**, 10(2), 30-33, 1988.

SCHULTZE-KRAFT, R. *Centrosema* species for acid soils. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.99-117. Cap. 4.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L. biogeography of *Centrosema*. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.29-76. Cap. 2.

SERRÃO, E.A.S.; MORENO, R.; VEIGA, J.B. Regional experience with *Centrosema*: Brazil – humid tropics. CLEMENTS, R.J. *Centrosema* species for semiarid and subtropical regions. In: **Centrosema: biology, agronomy, and utilization**. SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J. (Eds.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1990. p.447-470. Cap. 17.

SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; SCHWENGBER, D.S.; SOUZA, A.A. Água quente na superação da dormência de sementes de *Centrosema macrocarpum*. **Revista da Jornada de Pós-graduação e Pesquisa**, 37-46, 2016.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. ***Centrosema macrocarpum* Benth.** 2017. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/13008063?tab=distribution>> Acesso em: 25 Out. 2017.

TROPICAL FORAGES. ***Centrosema macrocarpum***. Disponível em: <http://www.tropicalforages.info/key/forages/Media/Html/entities/centrosema_macrocarpum.htm>. Acesso em: 2 maio 2018.

VALERO, O.A.; PIZARRO, E.A.; FRANCO, L.H. Producción de seis leguminosas forrajeras solas y em asociación con dos gramíneas tropicales. **Pasturas Tropicales**, 9(1), 6-11, 1987.

VARGAS, M.A.T.; MENDES, I.C.; SUHET, A.R.; PERES, J.R.R. **Fixação biológica do nitrogênio em *Centrosema* em solo de cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 14p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 35).

VILLAQUIRÁN, M.; LASCANO, C. Caracterización nutritiva de cuatro leguminosas forrajeras tropicales. **Pasturas Tropicales**, 8(2), 2-8, 1986.

Chamaecrista rotundifolia

Chamaecrista

ENIEL DAVID CRUZ¹, MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene.

SINONÍMIA: *Cassia rotundifolia* Pers. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Acácia-rasteira, chamaecrista, mata-pasto, urinana.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto prostrado, lignificado próximo à raiz, xilopódio ausente; ramos pilosos com tricomas curtos e esparsos tricomas longos, circulares, não flexuosos. Estípulas ovais a lanceoladas, acuminadas ou caudadas, base cordada, 0,4-1,2cm de comprimento, persistentes; pulvino 0,1-0,25cm de comprimento; pecíolo 0,3- 0,5cm de comprimento, piloso com tricomas curtos e esparsos tricomas longos; seta 0,2-0,4cm de comprimento; nectário extrafloral ausente; peciólulo vestigial; folíolos em 1 par, obovais, ápice arredondado a levemente emarginado, curtamente mucronado, base assimétrica, lado maior da lâmina cordado e menor agudo, 1,5-2,5cm de comprimento, 0,9-1,3cm de largura, glabros na face abaxial, com tricomas esparsos concentrados na nervura principal, pilosos na face adaxial, com tricomas concentrados na nervura principal, margem ciliada, venação actinódroma (Figura 1). Inflorescência 1-3-flores, axilares, de coloração amarela (Figura 2), pedúnculo 0,8-0,1cm, raramente adnato ao ramo conferindo aspecto supra-axilar à inflorescência; pedicelo 2,4-3,5cm de comprimento, piloso com tricomas esparsos; brácteas lanceoladas 0,1-0,2cm de comprimento; bractéolas lanceoladas, 0,2cm de comprimento; sépalas lanceoladas, agudas, 0,6cm de comprimento, externamente pilosas com tricomas longos, internamente glabras; estames 5, estaminódios 2, anteras glabras; ovário viloso, alvo. Fruto oblongo, 2,5-3,5cm de comprimento, 0,3cm de largura, esparsamente pubescente, com tricomas concentrados na sutura (Lopes, 2000; Flora do Brasil, 2018). Também existem indivíduos de crescimento ereto (Herbário, 2018).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre na Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Caribe, Colômbia, China, Costa Rica, Estados Unidos, Guiana, Honduras, México, Namíbia, Panamá, Paraguai e Venezuela (Tropicos, 2018). No Brasil, de acordo com o Mapa 1, ocorre naturalmente em



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

todas as regiões, com a seguinte distribuição geográfica: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018; Rando et al., 2020). Conforme pode ser verificado na distribuição geográfica acima, *Chamaecrista rotundifolia* é uma espécie de ampla distribuição geográfica no país, com algumas unidades da federação tendo sido apenas recentemente incorporadas à distribuição geográfica atual, casos de Amapá, Amazonas e Santa Catarina.

HABITAT: Segundo a Flora do Brasil (2018), *Chamaecrista rotundifolia* ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, com predomínio em vegetação do tipo Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) e áreas de Restinga. Na região Norte, é encontrada em floresta secundária, cerrado (Herbário, 2018), campos de terra firme e margem de estradas (The New, 2018). Segundo Braga (1960), cresce em terrenos arenosos.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Chamaecrista rotundifolia* é considerada uma espécie de bom potencial como planta forrageira, tanto para ser utilizada em suas áreas de ocorrência natural, na condição in situ, quanto cultivada, na condição ex situ. É uma boa forrageira que se propaga facilmente, em decorrência da abundante produção de sementes (Braga, 1960). Segundo Clements (1996), é uma espécie utilizada como forrageira nas regiões tropicais e subtropicais da Austrália, tendo também potencial para outras regiões tropicais e subtropicais (Minggang et al., 2000). Na República do Benin, na África, as folhas e as cascas são usadas como febrífugo (Allabi et al., 2011). *C. rotundifolia* apresenta produção anual de forragem



FIGURA 1 - Detalhe de ramo e folíolos de *Chamaecrista rotundifolia*. Fonte: Maurício Mercadante

da ordem de 4,53 toneladas/ha, semelhante à outras leguminosas utilizadas na alimentação animal (Cruz, 1996). Entretanto, existe a necessidade de avaliar o efeito da altura de corte na produção de forragem (Cruz et al., 1999).

Na Tabela 1 são mostradas as produções e qualidade da forragem em *C. rotundifolia* na região de Belém e Igarapé-Açu, no Pará.

Informações contidas em Brasil (1992) demonstraram o resultado de uma avaliação sobre a qualidade da matéria seca da planta inteira de *C. rotundifolia* cortadas após 24, 46, 64 e 85 semanas depois do plantio. De acordo com os dados obtidos, os teores de N, P, K, Ca e Mg foram de 1,04 a 1,32%, de 0,08 a 0,14%, de 0,54 a 1,08%, de 0,74 a 1,23% e de 0,18 a 0,22%, respectivamente.

Essa espécie tem sido semeada em pastagens naturais com o objetivo de melhorar a qualidade da forragem e, ocasionalmente, em pastagens plantadas, em consórcio com gramíneas melhoradas. Na China, é usada para a alimentação animal no sistema "cut-and-

FIGURA 2 - Folhas e inflorescências de *Chamaecrista rotundifolia*



Fonte: Mauricio Mercadante

-carry” (Tropical Forages, 2018). Na Nigéria, também há registros do uso de *C. rotundifolia* como adubo verde, aumentando a produção de milho (Tanimu et al., 2007). No Zimbábue, é recomendada para o melhoramento de pastagens (Mapiye et al., 2006)

Segundo Lopes (2000), *C. rotundifolia* apresenta excelente potencial como adubo verde e cobertura do solo, visando o controle de plantas invasoras. O autor reporta uma produção de matéria seca de 17 toneladas/ha (plantas não adubadas e plantas com idade de 6 meses) e de 25 toneladas/ha (plantas adubadas e com idade de 4, 7 e 14 meses) e excelente recuperação após o corte (Lopes; Alves, 2005).

TABELA 1 - Produção de forragem (PF), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN), lignina (L) e tanino (T), em folhas e caules de *C. rotundifolia* nas épocas chuvosa e seca

Variável	Época	Folha	Caule
PF (toneladas de matéria seca/ha/ano)	Chuvosa (a)	1,93	2,17
	Seca (a)	1,62	1,22
PB (%)	Chuvosa (a)	18,6	9,1
	Seca (a)	16,0	5,5
	Chuvosa (b)	22,4	9,5
	Seca (b)	18,9	7,5
DIVMS (%)	Chuvosa (a)	29,2	26,6
	Seca (a)	28,7	25,5
	Chuvosa (b)	48,8	37,3
	Seca (b)	42,9	35,9
FDA (%)	Chuvosa (a)	28,5	32,5
	Seca (a)	28,7	36,7
	Chuvosa (b)	34,2	54,6
	Seca (b)	39,4	49,4
FDN (%)	Chuvosa (b)	47,4	75,3
	Seca (b)	52,6	66,3
L (%)	Chuvosa (b)	10,0	11,2
	Seca (b)	7,4	9,0
T (g/kg)	Chuvosa (b)	27,8	4,7
	Seca (b)	35,2	13,1

Fonte: (a) Cruz et al. (1999); (b) Camarão et al. (2008)

PARTES USADAS: Folhas e ramos são usadas na alimentação animal (Camarão et al., 2008). A planta inteira é utilizada como adubo verde (Lopes, 2000).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: De acordo com Cruz (1996), *C. rotundifolia* suporta solos de baixa fertilidade, apresenta boa produção de forragem e sementes, sendo relativamente tolerante a pragas e doenças. En-

tretanto, a baixa palatabilidade e pouca tolerância sob pastejo é uma limitação ao uso dessa espécie na alimentação animal (Tropical Forages, 2018). Para ser utilizada como adubo verde, o plantio deve ser realizado no início do período chuvoso e a semeadura deve ser efetuada em covas espaçadas de 50cm, com 4 a 6 sementes/cova, sendo utilizado cerca de 2kg de sementes/ha. A incorporação da biomassa deve ser realizada a partir de 3 meses após o plantio antes da formação das vagens, e a incorporação deve ser efetuada por aração e gradagem (Lopes, 2000).

Com relação aos aspectos fitossanitários, além da antracnose (*Colletotrichum* spp.), que é a doença que mais afeta a espécie nas savanas brasileiras, outras doenças, a exemplo da mancha foliar (*Phomopsis* spp.) e da ferrugem das folhas (*Rhizoctonia solani*), que ocorrem na América Central e do Sul, são também importantes e afetam essa espécie (Tropical Forages, 2018). Cruz (1996) reporta bom aspecto fitossanitário da espécie no nordeste do estado do Pará, com apenas danos leves causados por fungos e insetos.

PROPAGAÇÃO: A espécie se propaga por sementes. A massa de 1.000 sementes pode variar de 0,96 a 5,76g (Minggang et al., 2000) e em um quilograma de sementes contêm de 170.000 a 270.000 unidades (McDonald, 2000). A germinação inicia no quarto dia após a semeadura, encerrando no 14º dia (Brasil, 2009), variando de 71 a 97% e a temperatura adequada para a germinação é de 25,5 a 27,0°C (Minggang et al., 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na região Norte, as pesquisas com *C. rotundifoliam* são provenientes de ensaios realizados em pequenas parcelas, onde geralmente são avaliadas a produtividade e qualidade da forragem (Cruz, 1996; Cruz et al., 1999). Pesquisa visando determinar o seu potencial como adubo verde também foi conduzida no Pará (Lopes, 2000). Entretanto, apesar dos avanços em pesquisa no Brasil, até o momento não existem cultivares registradas para plantio (RNC, 2018). Na Austrália, foi lançada a cultivar Wynn.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Pengelly et al. (1997) reportam a existência de 130 acessos oriundos de coletas na América do Norte, Central e do Sul que fazem parte da coleção do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e do Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO). Na Coleção de Base da Embrapa, localizada no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília/DF, estão sendo mantidos em câmaras de armazenamento de sementes 9 acessos (Alelo, 2017). Com vistas a ampliar essa coleção, há necessidade da realização de novas coletas de germoplasma em toda a área de distribuição da espécie. Além disso, é importante fomentar o intercâmbio de germoplasma com outras instituições de pesquisa no Brasil e no mundo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Além do uso como espécie forrageira, *Chamaecrista rotundifolia* tem potencial de seleção e melhoramento como forrageira perene, para recuperação de área degradadas e para uso como adubo verde. É importante, contudo, dar continuidade aos trabalhos relativos à condução de ensaios de avaliação agronômica, priorizando a produção e a qualidade de forragem, produção de sementes, incidência de pragas e doenças, compatibilidade com gramíneas e tolerância ao pastejo, de modo que se consiga selecionar acessos promissores para os diferentes sistemas ecológicos da Amazônia.

REFERÊNCIAS

ALLABI, A.C.; BUSIA, K.; EKANMIAN, V.; BAKIONO, F. The use of medicinal plants in self-care in the Agonlin region of Benin. **Journal of Ethnopharmacology**, 133, 234-243, 2011.

ALELO. **Portal de Recursos Genéticos Vertente Vegetal**. Disponível em: <http://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Acesso em: 25 out. 2017.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: Imprensa Oficial. 2.a ed. 1960. 540p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 394p.

BRASIL, E.C. Sistema de cultivo em faixas, como alternativas ao sistema tradicional na agricultura (shifting cultivation): primeiras experiências no nordeste paraense. In: MESA REDONDA SOBRE RECUPERAÇÃO DE SOLO ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus. **Trabalhos e recomendações...** Belém, PA: EMBRAPA CPATU; GTZ, 1992, p. 9-26 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 67).

CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P.S.; LOPES, O.M.N. **Limitações e potencialidades da leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* para alimentação de ruminantes no Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 33p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 331)

CLEMENTS, R.J. Pastures for prosperity. 3. The future for new tropical pasture plants. **Tropical Grasslands**, 30, 31-46, 1996.

CRUZ, E.D. Avaliação agronômica de leguminosas do gênero *Chamaecrista* na região Bragantina, Pará, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 18(3), 60-64, 1996.

CRUZ, E.D.; CAMARÃO, A.P.; SIMÃO NETO, M. Forage production and nutritive value of *Chamaecrista rotundifolia* (Persoon) Greene in the eastern Amazon, Brazil. **Pasturas Tropicales**, 21(3), 45-48, 1999.

FLORA DO BRASIL. In: **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82925>>. Acesso em: 07 Mai. 2018

HERBÁRIO. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. ***Chamaecrista rotundifolia***. In: REDE *SPECIESLINK*. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em: 15 Mai. 2018.

LOPES, O.M.N. ***Chamaecrista rotundifolia***: leguminosa para controle de mato e adubação verde do solo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas, 11). 1 folder.

LOPES, O.M.N.; ALVES, R.N.B. **Adubação verde e plantio direto: alternativas de manejo agroecológico para a produção agrícola familiar sustentável**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 212).

McDONALD, C.K. Variation in the rate of hard seed breakdown of twelve tropical legumes in response to two temperature regimes in the laboratory. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 40, 387-396, 2000.

MAPIYE, C.; MUPANGWA, J.F.; MUGABE, P.H.; CHIKUMBA, N.; POSHIWA, X.; FOTI, R. A review of forage legume research for rangeland improvement in Zimbabwe. **Tropical Grasslands**, 40, 145-149, 2006.

MINGGANG, X.; MCDONALD, C.K.; LIU, C.J.; HACKER, J.B. Variation in temperature requirements for germination and early seedling root development in *Chamaecrista rotundifolia* and three allied species. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 47, 25-34, 2000.

PENGELLY, B.C.; MAASS, B.L.; THOMAS, B.D.; HACKER, J.B. Origin of the world's collection of the tropical forage legume *Chamaecrista rotundifolia*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg, Saskatoon. **Proceedings...** [S.l.: s.n., 1997?]. p. 25-26.

RANDO, J.G.; COTA, M.M.T.; CONCEIÇÃO, A.S.; BARBOSA, A.R.; BARROS, T.L.A. 2020. **Chamaecrista in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82926>>. Acesso em: 28 mai. 2021

RNC. **Registro Nacional de Cultivares**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em mai. 2018.

TANIMU, J.; IWUAFOR, E.N.O.; ODUNZE, A.C.; TIAN, G. Effect of Incorporation of leguminous cover crops on yield and yield components of maize. **World Journal of Agricultural Sciences**, 3(2), 243-249, 2007.

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN - BRAZILIAN RECORDS. **Chamaecrista rotundifolia**. In: REDE SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em: 16 Mai. 2018.

TROPICAL FORRAGES. **Chamaecrista rotundifolia**. Disponível em: http://www.tropical-forrages.info/key/forrages/Media/Html/entities/chamaecrista_rotundifolia.htm Acesso em: 07 Mai. 2018.

TROPICOS.org. Saint Louis: Missouri Botanical Garden. **Chamaecrista rotundifolia**. Disponível em: <http://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=13044964&tab=distribution> Acesso em: 07 Mai. 2018.

Stylosanthes capitata

Estilosantes

ENIEL DAVID CRUZ¹, MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stylosanthes capitata* Vogel.

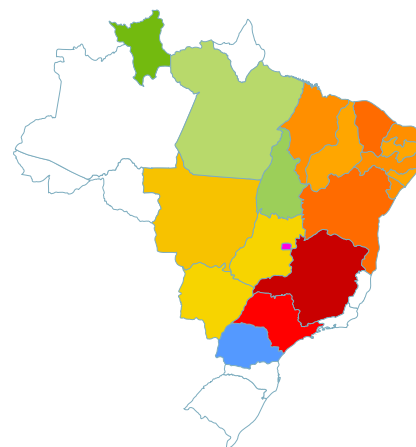
NOME POPULAR: Estilosantes.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto perene de crescimento ereto ou prostrado (Figura 1), que pode atingir 120cm de altura e 100cm de diâmetro; as folhas são trifolioladas cujos folíolos podem ter 40mm de comprimento e 15mm de largura; a inflorescência é composta por 2 a 4 espigas que medem até 70mm de comprimento por 200mm de largura; a flor mede até 14,5mm de comprimento e tem a corola amarela (Figura 2); a semente tem coloração que varia de pretas a amarelas, medindo de 2 a 3mm de comprimento e 1 a 2mm de largura (Costa et al. 2008; Tropical Forages, 2018).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre na Bolívia, Brasil e Venezuela (Tropicos, 2018). No Brasil tem ocorrência confirmada, conforme Mapa 1, nas regiões Norte (Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Flora do Brasil, 2018; Gissi, 2020).

HABITAT: Na região amazônica é encontrado naturalmente em vegetação de cerrado e de savana, além de margem de estrada (SpeciesLink, 2018a,b,c). Geralmente ocorre em regiões com pluviosidade anual média de 1.500mm, com 3 a 6 meses de seca. Entretanto, está bem adaptado aos trópicos úmidos com chuvas de 1.000 a 2.500mm anuais, porém não tolera alagamento. Ocorre naturalmente em solos com pH inferior a 5, baixa fertilidade, é tolerante a solos com baixos teores de fósforo e altos de alumínio e manganês e nodula bem em solos com pH inferior a 5,5 (Tropical Forages, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É uma espécie utilizada na alimentação animal em associação com gramíneas forrageiras (Tropical Forages, 2018). É considerada promissora para formação e recuperação de pastagens na Amazônia brasileira (Costa et al., 1991;



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

1995), para a consorciação com gramíneas como *Andropogon gayanus* cv. Planaltina (Gonçalves et al., 1992) e para uso em sistemas silvipastoril (Costa et al., 2004). Entretanto, Mochiutti et al. (1999) relata menor desempenho de plantas de *S. capitata* cultivadas nas condições do cerrado do Amapá. A produção de forragem em geral é de 3 a 6 toneladas de matéria seca/ha, porém em condições boas podem produzir até 13 toneladas (Tropical Forages, 2018). Na região de Porto Velho-RO a produção pode variar entre 13 a 24 toneladas de matéria seca/ha (Costa et al., 1995).

Stylosanthes capitata apresenta teor de proteína bruta de 16,3 a 20,9%; P de 0,18 a 0,25%; Ca de 0,59 a 0,68%; e DIVMS de 55,8 a 59,1 (Costa et al., 1995; 2004). É uma espécie fixadora de nitrogênio podendo fixar até 167kg de N/ha (Miranda et al., 1999). Outra forma de utilizar o *S. capitata* pode ser no enriquecimento de pastagens naturais, melhorando a quantidade e qualidade da forragem. Nesse sentido, Costa et al. (2017) avaliou o efeito da adubação química e do consórcio com *S. capitata* no rendimento forrageiro em uma pastagem de *Trachypogon plumosus* (Kunth) Nees e observaram que o consórcio da leguminosa com pastagem natural proporcionou maior produção e qualidade da forragem.

PARTES USADAS: Caules, folhas, pecíolos e inflorescências são usados na alimentação animal (Coradin; Costa, 2016).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Seu potencial provavelmente é maior em ecossistema de savana devido a sua adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade (Burt et al., 1983; Costa; Schultze-Kraft, 1990) e por ser tolerante a pragas e doenças (Costa; Schultze-Kraft, 1990). Outras características importantes para a espécie é a boa produção de forragem, resistência ao pastejo e ao pisoteio, boa capacidade de consorciação e de ressemeadura natural, rápido rebrote no segundo ano de cultivo (Gianluppi; Smiderle, 1999).

O maior potencial para produção de forragem é expresso na época chuvosa, onde se verifica maior taxa de crescimento das plantas. Comparando o desempenho de *S. capitata* no cerrado do Amapá na época chuvosa e na época seca, Mochiutti et al. (1999) reportam que, durante o período chuvoso, as plantas tiveram maiores alturas, maiores capacidades de cobertura do solo e uma produção de forragem de cerca 153% superior à da época seca. Nascimento et al. (1998) também observaram que *S. capitata* mostrou-se bastante promissor também na época das águas.

Aspectos fitossanitários: A antracnose é uma doença comum na América do Sul e Central, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que geralmente ataca as espécies do gênero *Stylosanthes*, causando perda de vigor, queda das folhas, podendo provocar a morte da planta (Grof et al., 1979). Segundo Lenné (1982), o ataque geralmente ocorre nas plantas jovens (Lenné, 1982). Fernandes (2003), avaliando progênies de *S. capitata*, obteve 20 progênies imunes ou altamente resistentes ao fungo. Na Amazônia, é uma das principais doenças do gênero *Stylosanthes* (Dias Filho; Serrão, 1983), porém, não há relatos de danos significativos em *S. capitata*, nessa região (Costa et al., 1991; 2004; Mochiutti et al., 1999).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. Entretanto, as sementes apresentam dormência tegumentar que provoca baixa taxa de germinação e elevada proporção de sementes duras que pode variar de 93 a 100% (Battistin, 1984), sendo necessário tratamentos para promover a

FIGURA 1 - Planta de *Stylosanthes capitata**Stylosanthes capitata***Fonte:** Mauricio Mercadante

germinação. Tratamentos como escarificação em superfície abrasiva, corte do tegumento e ácidos são bastante eficientes na superação da dormência em sementes com tegumento impermeável a água (Schmidt, 2007). De acordo com Costa e Coradin (2016) o uso de sementes de *S. capitata* escarificadas com ácidos apresentam diminuição da proporção de sementes duras, porém aumenta a porcentagem de sementes mortas. A escarificação com lixa é um método bastante efetivo, pois além de apresentar elevada porcentagem e velocidade de germinação, é aplicável para grandes quantidades de sementes. O uso de tiourea na superação da dormência apresenta é também bastante eficiente, além de impedir a ocorrência de fungos e outros microrganismos nas sementes e permitindo o encerramento do teste de germinação aos 5 dias após a sementeira. A escarificação com ácido sulfúrico concentrado, por 5 minutos, reduz a porcentagem de sementes duras, melhorando a taxa de germinação (Tropical Forages, 2018). Entretanto, o manuseio desse produto deve ser realizado por pessoa qualificada juntamente com o uso de equipamento de proteção individual (EPI), pois o ácido pode causar queimaduras graves em contato com a pele ou com os olhos (Cruz; Pereira, 2014).

A experiência com produção de sementes de *S. capitata* na região Norte foi reportada por Gianluppi e Smiderle (1999), testando a cultivar Lavradeiro, cujos resultados demonstraram produtividade superior a 500kg/ha, nos Cerrados de Roraima, sendo menor no primeiro ano. Botrel et al. (1991) reporta uma produção média de 450kg/há, com base na análise de 25 acessos cultivados nas condições do estado de Minas Gerais.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na década de 1990, a Embrapa Roraima lançou a cultivar Lavradeiro, oriundo da mistura dos acessos de *S. capitata* (BRA 001791, BRA 001805, BRA 000850, BRA 006742 e BRA 006751). Outras pesquisas foram realizadas em pequenas parcelas onde geralmente foram avaliadas a produtividade e qualidade da forragem (Costa et al., 1995; 2004; Mochiutti et al., 1999) e a utilização em sistemas silvipastoris (Costa et al., 2004).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Com relação à conservação in situ, pode-se afirmar que *S. capitata* está relativamente bem conservada, visto que tem ampla distribuição geográfica com ocorrência na maioria dos estados brasileiros. Também a ampla distribuição

FIGURA 2 - Inflorescências e flores de *Stylosanthes capitata*



Fonte: Mauricio Mercadante

em áreas protegidas, tanto federais quanto estaduais, contribui para assegurar a conservação permanente da grande variabilidade desta espécie na condição in situ.

Com relação à conservação ex situ, vários acessos estão sendo mantidos em câmaras de armazenamento de sementes. No Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) são conservados 51 acessos e no Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) são 23 acessos (Burt et al., 1983). Na coleção de base da Embrapa, localizada no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF, estão sendo mantidos 92 acessos (Alelo, 2017). Contudo, novas coletas são importantes para aumentar a disponibilidade de material genético essenciais para os programas de avaliação, seleção e melhoramento da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: De acordo com Costa e Coradin (2016) *S. capitata* é uma espécie altamente promissora para exploração em diferentes regiões do país, principalmente com ênfase para as regiões Centro Oeste e Amazônia, pois apresenta elevada produção de forragem e de sementes, adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, a resistência à seca e a tolerância a pragas e doenças. Entretanto, há necessidade da realização de novas coletas de germoplasma bem como da continuidade da condução de ensaios de avaliação priorizando, dentre outras ações, à produção e qualidade de forragem, produção de sementes, incidência de pragas e doenças, compatibilidade com gramíneas e tolerância ao pastejo, para que se consiga selecionar acessos promissores para a região.

REFERÊNCIAS

- ALELO. **Portal de Recursos Genéticos Vertente Vegetal**. Disponível em: <http://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Acesso em: 25 out. 2017.
- BASTTISTIN, A. Dormência das sementes de 7 espécies e 3 variedades do gênero *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae – Papilionoideae). **Ciencia e Natura**, 6, 143-149, 1984.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; SALVATI, J.A. Avaliações agronômicas de acessos de *Stylosanthes capitata*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 26(9), 1415-1421, 1991.
- BURT, R.L.; CAMERON, D.G.; CAMERON, D.F.; MANNETJE, L.t; LENNE, J. *Stylosanthes*. In: BURT, R.L.; ROTAR, P.P.; WALKER, J.L.; SILVEY, M.W. **The role of Centrosema, Desmodium, and Stylosanthes in improving tropical pasture**. Boulder: Westview Press. 1983. p.141-181. Series, N.6.
- COSTA, N.M.S.; CORADIN, L. *Stylosanthes capitata*: Estilosantes. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual e potencial**. Brasília, DF: MMA, 2016. p.553-560.
- COSTA, L.C.; SARTORI, A.L.B.; POTT, A. Estudo taxonômico de *Stylosanthes* (Leguminosae – Papilionoideae – Dalbergieae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, 59(3), 525-546, 2008.
- COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C.; MAGALHÃES, J.A.; LEÔNIDAS, F.C. **Produção e composição química de leguminosas forrageiras em Rondônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 1995. 7 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 105)
- COSTA, N.L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; MAGALHÃES, J.A.; BENDAHAN, A.B. Adubação nitrogenada e consorciação de *Trachypogon plumosus* com *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro sob diferentes densidades de semeadura. **Pubvet Medicina Veterinária e Zootecnia**, 11(8), 808-814, 2017.
- COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; ROCHA, C.M.C. Avaliação Agronômica de leguminosas forrageiras nos Cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicais**, 12(1), 36-40, 1991.
- COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; OLIVEIRA, J.R.C. **Seleção de leguminosas forrageiras para utilização em pastagens e sistemas silvipastoris**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2004. 4 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 277).
- COSTA, N.M.S.; SCHULTZE-KRAFT; R. Biogeografia de *Stylosanthes capitata* Vog. e *S. guianensis* Sw. var. *pauciflora*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(11), 1547-1554, 1990.
- CRUZ, E.D.; PEREIRA, A.G. **Germinação de sementes de espécies amazônicas**: paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby). Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 251).
- DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Principais doenças associadas a leguminosas e gramíneas forrageiras cultivadas em ecossistema de floresta da Amazônia Oriental brasileira**. Belém, PA: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1983. 4 p. (CPA-TU. Comunicado técnico, 37)
- FERNANDES, C.D. **Resistência de progênies de *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala* à antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides***. 2003. 90f. Tese (Doutorado). Botucatu: UNESP.

FLORA DO BRASIL. **Stylosanthes in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29860>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O.J. **Estilosantes Lavradeiro**: leguminosa forrageira para os Cerrados de Roraima. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 1999. 4p. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 5)

GISSI, D.S. 2020. **Stylosanthes in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29860>>. Acesso em: 28 mai. 2021

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médici, Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicais**, 9(1), 2-5, 1987.

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C. Associação de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com leguminosas forrageiras, Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicais**, 14(3), 24-30, 1992.

GROF, B.; SCHULTZE-KRAFT, R.; MULLER, F. *Stylosanthes capitata* Vog., some agronomic attributes, and resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.). **Tropical Grasslands**, 13(1), 28-37, 1979.

LENNÉ, J.M. Evaluación de enfermedades em pastos tropicales en el área der actuación. In: TOLEDO, J. M. (Ed.). **Manual para la evaluación agronómica**: Rede Internacional de Evaluación de Pastos tropicales. Cali: CIAT, 1982. p. 45-55, (Serie CIAT 0756-1(82).

MIRANDA, C.H.B.; FERNANDES, C.D.; CADISCH, G. Quantifying the nitrogen fixing by *Stylosanthes*. **Pasturas Tropicais**, 21(1), 64-69, 1999.

MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P.R.L.; SOUZA FILHO, A.P.S. **Avaliação agrônômica sob corte de leguminosas forrageiras nos cerrados do Amapá**. Macapá: AP: Embrapa Amapá, 1999. 15p. (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa, 34).

NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; FERNANDES, C.D. Avaliação agrônômica de acessos de *Stylosanthes*. XXXV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. p. 176-178. 1998.

SPECIESLINK. Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. *Stylosanthes capitata* Vog. In: Rede SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em: 14 Mar. 2018a.

SPECIESLINK. Herbário da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. *Stylosanthes capitata* Vog. In: Rede SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em: 08 Mai. 2018b.

SPECIESLINK. Herbário do Instituto Pesquisas da Amazônia – INPA. *Stylosanthes capitata* Vog. In: Rede SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em: 15 mar. 2018c.

TROPICAL FORRAGES. ***Stylosanthes capitata***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/forages/Media/Html/entities/stylosanthes_capitata.htm. Acesso em 02/05/2018.

TROPICOS. ***Stylosanthes capitata***. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2017. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/13033238?tab=distribution>> Acesso em: 14 Mar. 2018.

Stylosanthes guianensis

Estilosantes

ENIEL DAVID CRUZ¹, MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.

NOME POPULAR: Estilosantes.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: É um subarbusto perene que na Amazônia pode atingir de 50 a 150 cm de altura (The New, 2018) (Figura 1). O caule estriado, tomentoso, setoso ou glabrescente, estípula externa oblonga, obovada ou estreita-elíptica, paleácea, verde, tomentosa, setosa, com a 10–22 nervuras; estípula interna ovóide, glabra ou pubescente, 3–10 nervuras, 4,5–10x2–6,5mm, ápice aristado. Folha (14,5–) 19–43mm DE comprimento; pecíolo tomentoso, 2–8mm de comprimento; raque tomentosa ou setosa, 1–2mm de comprimento; folíolo elíptico, lanceolado ou oblanceolado, tomentoso, ápice apiculado ou mucronado, base obtusa, 4–10 pares de nervuras inconspícuas, 15,5–27x1,0–4,0mm. Inflorescência em espiga, 2–4 espigas, terminal e axilar, ovoide, largo-ovoide, 7,0–24,5x5,0–18,0(-26,5)mm; bráctea externa elíptica, ovoide ou oblonga, paleácea, verde, setosa; 5–12 nervuras; 3,5–6,0x2,0–6,0mm, ápice acuminado, 0,7–4,0mm de comprimento; bráctea interna elíptica, ovoide ou largo-ovoide, 1–5 nervuras, 3,0–6,5x2,0–4,5mm, duas bractéolas, lanceoladas e lineares, paleáceas, alvas, ápices aristados, margens ciliadas, 3,0–5,0x0,5–1,2mm de comprimento. Flor 8–13mm de comprimento; corola amarela ou branca (Figura 2); estandarte largo-obovado, ápice obcordado, base cuneada, 4,0–6,6x3,0–5,8mm, estrias vermelho-vináceas, duas dobras na região mediana e uma basal; asas largo-obovadas, 3,0–6,0x1,5–3,0mm; pétalas da quilha falciformes, 2,5–3x1–1,6mm. Lomento com um artículo fértil, largo-elíptico, glabro, reticulado, 3,0–3,8x1,8–2,3mm, estilete curto e uncinado 0,4–0,7mm de comprimento; semente elíptica, preta, 1,6–2,7x0,9–2,0mm (Costa, 2007) (Figura 3).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana, Guiana Francesa, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela (Tropicos, 2018). No Brasil a espécie está amplamente distribuída (Mapa 1) nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Mara-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental



FIGURA 1 - Plantas de *Stylosanthes guianensis*. Fonte: Allan Kardec Braga Ramos

nhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018; Gissi, 2020).

HABITAT: Ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Na região Norte é encontrado naturalmente nos tipos de vegetação Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, com altura de planta de 50 a 150cm (Flora do Brasil, 2018). É encontrado em áreas com pluviosidade de 700 a 5.000mm anuais, porém é mais frequente em locais com 1.000 a 2.500mm anuais (Tropical Forages, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O uso de gramíneas consorciadas com leguminosas forrageiras, melhora a qualidade da pastagem, além das gramíneas serem favorecidas pela fixação de nitrogênio pela leguminosa. Entre as forrageiras potenciais para uso em pastagens encontra-se o *S. guianensis* considerada promissora para condições de savana.

Na Amazônia, a maioria das pesquisas com a espécie tem sido em ecossistema de floresta. Gonçalves e Costa (1996) avaliaram o consórcio de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf) com leguminosas forrageiras e observaram que a associação capim-jaraguá e *S. guianensis* cv. Cook foi a que proporcionou maior produção de forragem. O consórcio de *S. guianensis* cv. Cook com capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), no sul do Pará, foi considerado uma associação promissora para novas pesquisas (Azevedo et al., 1987).

Stylosanthes guianensis é também uma espécie promissora para formação e/ou recuperação de pastagens (Costa et al., 1991; 1995; 2006). A avaliação da espécie no sul do Pará (cultivares Cook, Schofield, IRI 1022 e Endeavour) mostrou o potencial para região (Azevedo et al., 1982a, b; Azevedo; Souza, 1982). Dias Filho e Serrão (1982), avaliando acessos de leguminosas em Paragominas-PA, observaram que as cvs. Cook, Schofield, IRI 1022 e Endeavour tiveram bom desempenho, porém, a cv. Endeavour foi a mais produtiva com 7.648kg de matéria seca/ha/ano, sem adubação e, quando adubado, a produtividade aumentou para 8.694kg/ha. Os autores reportaram também que todas as cultivares foram

suscetíveis a antracnose, porém sem danos significativos, embora seja uma das principais doenças de espécies do gênero *Stylosanthes* (Dias Filho; Serrão, 1983). A produção de forragem é, geralmente, de até 10 toneladas/ha, porém pode produzir até 20 toneladas (Tropical forages, 2018).

Na Região Norte, pesquisas mostram a excelente qualidade da forragem dessa leguminosa com teores de proteína bruta variando de 11,50% a 19,67%; cálcio de 0,63% a 1,99; fósforo de 0,18% a 0,31% (Azevedo et al., 1982a,b; Costa et al., 1995; 2004; 2006) e digestibilidade in vitro da matéria seca de 55,8% a 60,3% (Costa et al., 1995). De acordo com Miranda et al. (1999) e Gonçalves et al. (1992) a espécie fixa até 154kg de N/ha.

PARTES USADAS: Caules, folhas, pecíolos e inflorescências são usados na alimentação animal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma espécie adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade, resistência à seca, tolerante a pragas e doenças (Costa; Schultze-Kraft, 1990). Outras características também importantes é o potencial de produção de sementes (Barcellos; Vilela, 1994) e a capacidade de fornecer forragem de boa qualidade no período seco (Ferreira; Costa, 1979). Para Souza Filho et al., (1991) *S. guianensis* se adapta bem as condições do cerrado do Amapá com boa distribuição de forragem durante as épocas de máxima e mínima precipitação, porém a produção de sementes deixa a desejar, embora tenha ocorrido floração praticamente o ano inteiro, sendo mais intensa no período de menor precipitação (junho a dezembro). Mochiutti et al. (1999) também citam o potencial de *S. guianensis* para o Amapá que, também apresenta boa cobertura do solo, porém, a produção de sementes é uma limitação para a espécie. Os autores recomendam a continuidade das pesquisas com a espécie visando a seleção de acessos que além da produção de forragem tenham boa produção de sementes. Cruz et al. (1986) também citam dificuldades para produzir sementes de *S. guianensis*. Para Costa e Coradin (2016) a produção de sementes é bastante variável na espécie, podendo oscilar de 1 a 104g/m² (Botrel et al., 1985; Sousa et al., 1990). Essa produção pode estar relacionada à época de plantio (Botrel et al., 1985), método de colheita e à grande variabilidade existente na espécie (Costa; Coradin, 2016).

Aspectos fitossanitários: A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, é uma doença que ocorre na América do Sul e Central, que ataca as espécies do gênero *Stylosanthes*, causando perda de vigor, queda das folhas e, às vezes até morte a planta (Grof et al., 1979, Valentim; Costa, 1983). Segundo Lenné (1982) o ataque ocorre no caule e na folha. Na Amazônia é uma das principais doenças do gênero *Stylosanthes* (Dias Filho; Serrão, 1983). Embora o *S. guianensis* tenha sido considerada promissora para novas etapas da pesquisa na Amazônia a antracnose é um fator limitante para as cvs. IRI 1022 (Azevedo et al., 1982b) e Cook (Valentim; Costa, 1982), tendo sido também reportado ataque severo nos acessos CIAT 184 e 136, cv. Comum e cv. Schofield (Gonçalves et al., 1986).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Entretanto, é necessário remover o pericarpo (casca) das sementes para que não ocorra atraso na germinação (Gardener, 1975). Para Delachiave et al. (1988) a remoção da casca propicia germinação de 52% das sementes contra 21% das sementes com casca. Araújo et al. (1996) reporta uma porcentagem de sementes duras de até 79%. Segundo os autores para quebrar a dormência dessas sementes pode ser utilizada

a escarificação dos frutos ou das sementes em uma superfície abrasiva, viabilizando uma germinação de 77,0 a 82,5%, ou a imersão das sementes em ácido sulfúrico (H_2SO_4) por 5 minutos, com germinação de 60,5 a 70,0%. Entretanto, o manuseio do ácido deve ser realizado por pessoa qualificada, juntamente com o uso de equipamento de proteção individual (EPI), pois o ácido pode causar queimaduras graves em contato com a pele ou com os olhos (Cruz; Pereira, 2014). Em um quilograma de sementes tem cerca de 260.000 unidades (Gonçalves; Oliveira, 1982)

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie é utilizada como forrageira e considerada promissora para condições de savana, devido sua adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, resistência à seca, tolerância a pragas e doenças (Costa; Schultze-Kraft, 1990). Entretanto, pesquisas com a espécie na região Norte têm sido geralmente conduzidas em ecossistema de floresta, com as cultivares Cook, Schofield, IRI 1022 e Endeavour (Azevedo et al., 1982a,b; Azevedo; Souza, 1982; Costa et al., 1995; 2006; Dias Filho; Serrão, 1982; Valentim; Costa, 1981), salvo algumas exceções (Cruz et al., 1986; Dias Filho; Serrão, 1986).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Com relação à conservação in situ, pode-se afirmar que *S. guianensis* está relativamente bem conservada na natureza, visto que tem ampla distribuição geográfica com ocorrência em 25 estados brasileiros e no Distrito Federal. Também a ampla distribuição em áreas protegidas, tanto federais quanto estaduais, contribui para assegurar a conservação permanente da grande variabilidade desta espécie na condição in situ.

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e flor de *Stylosanthes guianensis*



Fonte: Allan Kardec Braga Ramos

FIGURA 3 - Sementes de *Stylosanthes guianensis**Stylosanthes guianensis*

Fonte: Allan Kardec Braga Ramos

Com relação à conservação *ex situ*, existem acessos mantidos em câmaras de armazenamento de sementes no Centro internacional de Agricultura Tropical (CIAT), sendo mantidos 438 acessos, e no Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), onde são mantidos 257 acessos (Burt et al., 1983). Na coleção de base da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília-DF, estão sendo mantidos 197 acessos (Alelo, 2017). Entretanto, novas coletas são importantes para aumentar a disponibilidade de material genético essenciais para os programas de avaliação, seleção e melhoramento da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Existe a necessidade realização de novas coletas de germoplasma bem como dar continuidade na condução de ensaios de avaliação, em ecossistemas diferentes do de florestas (Cruz et al., 1986), priorizando a produção e qualidade de forragem, incidência de pragas e doenças, compatibilidade com gramíneas, tolerância ao pastejo, entre outros.

REFERÊNCIAS

ALELO. Portal de Recursos Genéticos Vertente Vegetal. Disponível em: <http://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Acesso em: 25 out. 2017.

ARAÚJO, E.F.; ARAÚJO, C.F.; ARAÚJO, R.F.; GALVÃO, J.C.C.; SILVA, R.F. Efeito da escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, 18(1), 73-76, 1996.

- AZEVEDO, G.P.C.; SOUZA, F.R.S. **Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em terra roxa estruturada.** Altamira, PA: Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Altamira, 1982. 21 p. (EMBRAPA-UEPAE ALTAMIRA. Circular Técnica, 1).
- AZEVEDO, G.P.C.; SOUZA, F.R.S.; GONÇALVES, C.A. **Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras na região de Altamira, PA.** Belém, PA: Unidade de Execução de Pesquisa de âmbito Estadual de Belém, 1987. 18 p. (UEPAE Belém. Boletim de Pesquisa, 2).
- AZEVEDO, G.P.C.; CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de forrageiras no município de São João do Araguaia, Estado do Pará.** Belém, PA: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1982a. 23 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 47).
- AZEVEDO, G.P.C.; CAMARÃO, A.P.; VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de forrageiras no município de Marabá-PA.** Belém, PA: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1982b. 21 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 46).
- BARCELLOS, A. O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais.** p. 1-56. 1994.
- BOTREL, M.A.; PEREIRA, J.R.; SAVIER, D.F. Avaliação e seleção de leguminosas forrageiras para solos ácidos e de baixa fertilidade - I - *Stylosanthes* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(1), 35-43, 1985.
- BURT, R.L.; CAMERON, D.G.; CAMERON, D.F.; MANNETJE, L. t; LENNE, J. **Stylosanthes.** In: BURT, R.L.; ROTAR, P.P.; WALKER, J.L.; SILVEY, M.W. **The role of Centrosema, Desmodium, and Stylosanthes in improving tropical pasture.** Boulder: Westview Press. 1983. p.141-181. Series, N.º 6.
- COSTA, L.C. **O gênero *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae - Papilionoideae - Dalbergieae) em Mato Grosso do Sul.** 2007. 71 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- COSTA, N.M.S.; CORADIN, L. *Stylosanthes guianensis*: Estilosantes. In: VIEIRA, R. F.; CAMILO, J.; CORADIN, L. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual e potencial.** Brasília, DF: MMA, 2016. p.561-571.
- COSTA, A.L.; BRITO, P.F.A.; LUZ, E.A.T.; VALENTIM, J.F. **Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras no Estado do Acre.** Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. 1979. 14 p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Comunicado técnico, 9).
- COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; ROCHA, C.M.C. Avaliação Agronômica de leguminosas forrageiras nos Cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicais**, 12(1), 36-40, 1991.
- COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C.; MAGALHÃES, J.A.; LEÔNIDAS, F.C. **Produção e composição química de leguminosas forrageiras em Rondônia.** Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 1995. 7 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 105)
- COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; OLIVEIRA, J.R.C. **Seleção de leguminosas forrageiras para utilização em pastagens e sistemas silvipastoris.** Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2004. 4 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 277).

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; MAGALHÃES, J.A. Desempenho agrônomo de leguminosas forrageiras em solos de baixa fertilidade. **Pasturas Tropicais**, 28(2), 49-51, 2006.

COSTA, N.M.S.; SCHULTZE-KRAFT, R. Biogeografia de *Stylosanthes capitata* vog. e *S. guianensis* Sw. var. *pauciflora*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(11), 1547-1554, 1990.

CRUZ, E.D.; NEVES, M.P.H.; SERRÃO, E.A.S. Caracterização e avaliação de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. "Tardio" na região de Belém, Pará. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO UMÍDO, 1., 1984. Belém, PA: **Anais**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. V. 5, p. 77-82. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36). v.5. Pastagem e produção animal.

CRUZ, E.D.; PEREIRA, A.G. **Germinação de sementes de espécies amazônicas**: paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby). Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 251).

DELACHIAVE, M.E.A.; REODRIGUES, J.D.; MORAES, J.A.P.V.; PEDRAS, J.F.; RODRIGUES, S.D.; BOARO, C.S.F. Germinação de sementes de *Stylosanthes guianensis*. I – Embebição e germinação relacionadas com pericarpo aderido às sementes. **Revista de Agricultura**, 63(2), 179-188, 1988.

DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Principais doenças associadas a leguminosas e gramíneas forrageiras cultivadas em ecossistema de floresta da Amazônia Oriental brasileira**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1983. 4 p. (CPATU. Comunicado Técnico, 37)

DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras na região de Paragominas, Pará**. Belém, PA: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1982. 18 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 29)

DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. Avaliação da adaptação de leguminosas forrageiras na Amazônia Oriental brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO UMÍDO, 1., 1984. Belém, PA: **Anais**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. V. 5, p. 43-53. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36). V.5. Pastagem e produção animal.

FERREIRA, M.B.; COSTA, N.M.S. **O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil**. Belo Horizonte, EPAMIG, 1979. 108p.

FLORA DO BRASIL. ***Stylosanthes* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29865>>. Acesso em: 27 Ago. 2018.

GISSI, D.S. 2020. ***Stylosanthes* in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29865>>. Acesso em: 28 mai. 2021

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N.L. **Consortiação de leguminosas forrageiras com capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Nees.) em Porto Velho, Rondônia**. Porto Velho. RO: EMBRAPA-RONDÔNIA. 1996. 4p. (EMBRAPA-RONDÔNIA. Comunicado Técnico, 109).

GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA J.R.C. **Formação, recuperação e manejo de pastagens em Rondônia**: informações práticas. Porto Velho; RO. 1982. (EMBRAPA-UEPAE Porto Velho. Circular Técnica, 1).

GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R.C.; COSTA, N.L. Producción de leguminosas forrajeras em Porto Velho, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 8(2), 14-16, 1986.

GARDENER, C. J. Mechanism regulating germination in seeds of *Stylosanthes*. **Australian Journal of Agriculture Research**, 26, 281-284, 1975.

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C. Associação de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com leguminosas forrageiras, Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 14(3), 24-30, 1992.

GROF, B.; SCHULTZE-KRAFT, R.; MULLER, F. *Stylosanthes capitata* Vog., some agronomic attributes , and resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.). **Tropical Grasslands**, 13(1), 28-37, 1979.

LENNÉ, J.M. Evaluación de enfermedades em pastos tropicales en el área der actuación. In: TOLEDO, J. M. (Ed.). **Manual para la evaluación agronómica: Rede Internacional de Evaluación de Pastos tropicales**. Cali: CIAT, 1982. p. 45-55, (Serie CIAT 0756-1(82)).

MIRANDA, C.H.B.; FERNANDES, C.D.; CADISCH, G. Quantifying the nitrogen fixing by *Stylosanthes*. **Pasturas Tropicales**, 21(1), 64-69, 1999.

MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P.R.L.; SOUZA FILHO, A.P.S. **Avaliação agronômica sob corte de leguminosas forrageiras nos cerrados do Amapá**. Macapá: AP: Embrapa Amapá, 1999. 15p. (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa, 34).

SOUSA, F.B.; ANDRADE, R.P.; THOMAS, D. **Dois novas cultivares de *Stylosanthes* para os cerrados**. Comunicado Técnico 27, 7p. Embrapa CPAC. 1990.

SOUZA-FILHO, A.P.S.; MOCHIUTTI, S.; LIMA, P.R. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras em área de Cerrado do Amapá. **Pasturas Tropicales**, 13(1), 31-35, 1991.

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN - BRAZILIAN RECORDS. In: REDE SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em: 04 Abr. 2018.

TROPICAL FORRAGES. ***Stylosanthes guianensis* var. *guianensis***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/forages/Media/Html/entities/stylosanthes_guianensis_var._guianensis.htm. Acesso em 02/05/2018.

TROPICOS. ***Stylosanthes guianensis***. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2017. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=13045169&tab=distribution>> Acesso em: 04 Abr. 2018.

VALENTIM, J.F.; COSTA, A.L. **Adaptação de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas no Acre**. Rio Branco: AC: Embrapa Acre, 1981. 4p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 4).

VALENTIM, J.F.; COSTA, A.L. **Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras no Acre**. Rio Branco: AC: Embrapa Acre, 1982. 4p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 2).

VALENTIM, J.F.; COSTA, A.L. Efeito da pressão de pastejo na persistência de pastagens cultivadas no Acre. In: SEMINÁRIO AGROPECUÁRIO DO ACRE, 1., 1983, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco; Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1983. p. 383-394. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Documentos, 4).

Espécies Prioritárias

Capítulo 5

Forrageiras - Poaceae



ESPÉCIES FORRAGEIRAS - POACEAE

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹

A atividade pecuária na Amazônia, desde seus primórdios, teve como base de sustentação as extensas áreas de pastagens nativas, em especial aquelas localizadas na Ilha de Marajó, onde primeiramente teve início a criação de gado na região. Entretanto, as dificuldades impostas pelos regimes das águas, a precária infraestrutura de transportes e a falta de conhecimento técnico em relação aos diferentes componentes do ecossistema geraram visão distorcida sobre a produção de carne e leite, o que experimentou uma redução drástica dos investimentos na atividade. O atual estágio da pecuária nessas áreas não reflete, entretanto, suas reais potencialidades, representadas pela abundância e diversidade de suas espécies de gramíneas forrageiras nativas de elevado valor forrageiro para os ruminantes (Camarão et al., 2006).

As gramíneas forrageiras da Amazônia compõem o extrato herbáceo das pastagens nativas de terras inundáveis, também denominadas de solos aluviais de várzeas. Essas gramíneas têm representado papel fundamental no desenvolvimento da criação de bovinos e bubalinos na região, por possuírem elevado potencial de produção de forragem de bom valor nutritivo (Camarão et al., 1996).

Mesmo sendo consideradas de potencial nutritivo inferior, quando comparada com leguminosas, as gramíneas são mais adaptadas aos ecossistemas inundados amazônicos, onde algumas forrageiras exóticas não sobrevivem. Costa et al. (2010) afirmam que as gramíneas nativas de solos aluviais apresentam um grande potencial produtivo e qualitativo, o que reflete na obtenção

de bons índices de desempenho zootécnico, uma vez que se observaram ganhos de peso variando de 0,376 a 0,79 kg/animal/dia. Em bubalinos das raças Mediterrâneo, Murrah, Jafarabadi e Carabao, os ganhos de peso observados foram de 0,632; 0,541; 0,454 e 0,419 kg/animal/dia, respectivamente.

Na região amazônica boa parte das áreas utilizadas para a pecuária apresentam-se periodicamente inundadas. Condições temporárias ou permanentes de alagamento ou encharcamento do solo são problemas globais que podem trazer sérios prejuízos para o desenvolvimento agropecuário. Embora, em diversas regiões, sejam eventos raros, em outras podem ser um problema enfrentado constantemente pelos produtores. Em pastagens tropicais, o encharcamento ou o alagamento temporário do solo pode ser mais comum, pois nos trópicos, muitas áreas de pastagens são geralmente localizadas em áreas marginais, não totalmente apropriadas para a agricultura. Desta forma, o uso de gramíneas forrageiras que se adaptem a situações periódicas ou permanentes de excesso de água no solo constitui-se em medida essencial para assegurar desempenho e longevidade satisfatórios dessas áreas de pastagem (Dias-Filho, 2006).

No Brasil, existem diversas gramíneas forrageiras disponíveis comercialmente, ou já bastante difundidas entre produtores e técnicos para uso em áreas de baixada, sujeitas à inundações ou alagamento temporário, porém, a maioria dessas espécies não é nativa da América Tropical e, apesar de largamente estudadas e utilizadas em outras partes do mundo, podem trazer problemas

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

para os ecossistemas nativos. Desta forma é importante para a atividade agrícola regional o conhecimento e ampliação do uso das gramíneas nativas, que igualmente se destacam como forrageiras importantes de áreas sujeitas à inundação ou ao alagamento temporário. A maioria dessas espécies é encontrada naturalmente em regiões como as várzeas do Baixo Amazonas, pastagens inundáveis da Ilha de Marajó e Pantanal Mato-Grossense, entre outras. Embora alguns desses capins não sejam amplamente conhecidos no meio agrônomo, pode se constituir na base da alimentação do gado. Apesar de sua importância, existem ainda poucas pesquisas e trabalhos publicados sobre o potencial forrageiro dessas espécies, havendo, portanto, a necessidade de que mais estudos sejam desenvolvidos visando superar problemas que ainda impedem sua ampla utilização no país, em condições de alagamento ou encharcamento temporário do solo (Dias-Filho, 2006).

Entretanto, não basta apenas saber qual pastagem nativa utilizar, mas é preciso, antes de tudo, conhecer as espécies e obter informações mínimas de manejo e cultivo a fim de otimizar os ganhos e impactar o menos possível os ecossistemas. Desta forma, os portfólios que se seguem apresentam uma lista de seis espécies gramíneas forrageiras (Tabela 1) de importância econômica para a Região Norte. Cada portfólio reúne informações básicas das espécies de gramíneas forrageiras em terras inundáveis, de modo que possam representar uma visão mais real sobre as potencialidades dessas áreas para a exploração da pecuária. Obviamente que a lista de espécies gramíneas com potencial forrageiro para a Região Norte é muito maior, porém, optou-se por selecionar aquelas espécies com algum grau de uso e com informações mínimas que permitam o desenvolvimento de produtos e o seu uso comercial por parte dos agricultores em curto a médio prazo.

TABELA 1 - Espécies gramíneas forrageiras de importância econômica atual ou potencial na Região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécie	Família	Nome popular
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	Poaceae	Canarana-verdadeira
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Poaceae	Capim-rabo-de-rato
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Poaceae	Capim-pomonga
<i>Luziola spruceana</i> Benth. ex Döll.	Poaceae	Capim-uamã
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flüggé.	Poaceae	Capim-morí
<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius	Poaceae	Capim-perimembeca

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

CAMARÃO, A.P.; SOUSA-FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES-FILHO, J.A. **Avaliação de pastagens nativas de terra firme do Médio Amazonas.** Embrapa Amazônia Oriental, Belém. Boletim de Pesquisa, 169. 1996.

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MORAES, A. Caracterização e manejo de pastagens nativas da Amazônia. **PUBVET**, 4(25), Art. 882, 2010.

DIAS-FILHO, M.B. **Opções forrageiras para áreas sujeitas ao encharcamento ou alagamento temporário.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 239).

Echinochloa polystachya

Canarana-verdadeira

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹, MONYCK JEANE DOS SANTOS LOPES²

FAMÍLIA: Poaceae.

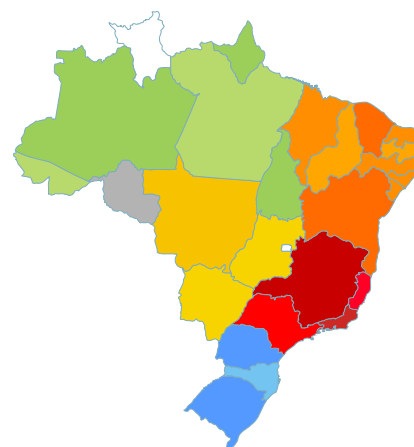
ESPÉCIE: *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.

SINONÍMIA: *Echinochloa polystachya* var. *spectabilis* (Nees ex Trin.) Mart. Crov.; *Echinochloa spectabilis* (Nees ex Trin.) Link; *Oplismenus polystachyus* Kunth; *Panicum bonplandianum* Steud.; *Panicum spectabile* Nees; *Panicum spectabile* Nees ex Trin. (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Canarana-de-pico, canarana-fluvial, canarana-verdadeira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Gramínea perene, aquática ou subaquática; colmos grosseiros, 1-3m de altura, base comprida e reptante, glabra; nós densamente hispídeos com pelos amarelo-adpressos; bainhas glabras ou pilosas (pálido-hispídeos); lígula composta de uma linha de pelos amarelos, rígidos, até 4mm de comprimento; lâmina podendo alcançar 2,5cm de largura, escabra na margem e na superfície inferior. Panícula de 10-20cm, algo densa; racemos adscendentes, os inferiores na maioria escabros e mais ou menos papiloso-hispídeos; espículas dispostas em séries, bem juntas, quase sésseis, 5mm de comprimento (Black, 1950). Sinflorescência composta por numerosos ramos unilaterais alternos com 2-11cm de comprimento (Figura 1); ráquis ciliada nas margens. Espiguetas solitárias, binadas ou em tríades, com dois antécios, escabras ou hispídas; gluma inferior aguda a acuminada, gluma superior e lema do antécio basal caudados a caudado-aristados; antécio basal estaminado, com pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, estramíneo a castanho na maturidade, lema e pálea lisos. Cariopse 2,7-3x1,8mm (Pott; Pott, 2000; Boldrini, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018; Delfini; Zuloaga, 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

HÁBITAT: A espécie é mais frequente em locais inundáveis e sujeitos a grandes variações no nível da água, sendo preferencialmente encontrada em praias e terrenos baixos argilosos e lamacentos, nos canais dos rios e lagos, com altos teores de nutrientes. Em decorrência dessa particularidade, na região amazônica, *E. polystachya* é mais frequente nas áreas inundáveis dos rios de água barrentas, sendo pouco frequente nas áreas inundáveis dos rios de águas claras e ausente nos rios de águas pretas. *E. polystachya* é a espécie de capim mais comum nos chamados "periantãs", ou seja, ilhas de capins que deslizam rio abaixo durante as cheias (Black, 1950; Piedade, 1993).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na região amazônica essa espécie vem, desde há muito, sendo considerada como excelente pastagem para bovinos, sendo, porém, pouco apreciada por equinos (Miranda, 1908; Le Coint, 1947). É a principal espécie de gramínea oferecida a bovinos, mantidos em marombas (currais suspensos), durante as cheias dos rios amazônicos (Piedade et al., 2010). Em decorrência de sua alta produtividade e aceitação por búfalos e bovinos, essa espécie é tida como de extrema importância na região amazônica (Piedade, 1993). Em pastagem natural na região do médio Amazonas, a digestibilidade in vitro da matéria seca dessa espécie foi de 51,7% (Camarão et al., 2006).

Em cultivo experimental nas condições climáticas de Belém/PA, conduzido em canteiros de 3x4m, a produção de massa seca foi de 9,67t/ha/ano em várzea baixa, 7,82t em igapó e 9,89t em várzea alta (Nascimento et al., 1987a). Na ilha de Marajó, em área de mangue, sob as mesmas condições do ensaio anterior, a produção de massa seca de forragem foi de 8,95t/ha/ano (Nascimento et al., 1988), enquanto que, em área de restinga, no Baixo Amazonas, a produção foi de 6,34t/ha/ano (Nascimento et al., 1987b). Piedade et al. (1991) reportam produção 80t/ha/ano de matéria seca em áreas de ocorrência natural dessa gramínea, na Amazônia.

Com relação à qualidade nutricional da forragem, os teores médios de proteína bruta, Ca, P, K e Mg na massa seca da forragem de *E. polystachya*, cultivada em quatro ambientes inundáveis, em dois locais da região Norte, são apresentados na tabela 1.

Camarão et al. (1998) relatam teores médios de proteína bruta que variam de 10,4 a 13,6% para folhas, 6,4 a 9,1% para colmos e 9,7 a 12% na parte aérea total de *E. polystachya*, vegetando em pastagens naturais de restinga (várzea alta), no município de Monte Alegre, PA. Para o mesmo local, os teores de minerais encontradas nas folhas dessa espécie são apresentados na tabela 2.

Echinochloa polystachya integra o grupo de gramíneas forrageiras com melhor valor nutritivo (percentagem de folhas, teores de proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria seca) nas pastagens naturais de área inundável da região do médio Amazonas. Também é um dos capins mais consumidos por bovinos, em pastagens naturais de várzeas do Baixo Amazonas, chegando a compor até 32,5% da dieta em pastejo. A carga animal recomendada é de 3UA/ha/ano, devendo ser pastejada até atingir a altura de 30cm (Camarão et al., 1998; 2006).

Black (1950) menciona que existem relatos não confirmados do uso das sementes de *E. polystachya* na alimentação humana. Por ter a habilidade de facilitar a acumulação de sedimentos e nutrientes, protegendo a superfície do solo da erosão, *Echinochloa polystachya* é considerada uma espécie facilitadora da sucessão vegetal nas várzeas amazônicas (Piedade et al., 2010).

FIGURA 1 - Folhas e sinflorescência de *Echinochloa polystachya**Echinochloa polystachya*

Fonte: Reinaldo Aguilar Fernández

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens para o pastejo de ruminantes. Sementes para alimentação humana (dados não confirmados).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma gramínea perene, que cresce nas margens dos rios e lagos, tendo modo de existência palustre e aquático, com fase terrestre (Junk; Piedade, 1993). Apresenta crescimento vigoroso, chegando a ocupar toda a largura de canais e rios desprovidos de mata ciliar, causando, muitas vezes o represamento das águas, contribuindo assim para o prolongamento das inundações (Miranda, 1908).

Em decorrência do seu crescimento vigoroso e elevadas densidade e produtividade, a espécie tem grande importância ecológica nos rios amazônicos, afetando a ciclagem de nutrientes e contribuindo com a alimentação da fauna (Piedade, 1993). É um dos principais capins que formam as chamadas "ilhas flutuantes", comuns em certos rios da Amazônia,

na época das enchentes (Huber, 1904; Black, 1950; Camarão et al., 2006). De acordo com Huber (1904), em decorrência dos colmos longos e flutuantes, essa gramínea tem grande facilidade de formar “um tapete intrincado” que dá origem às ilhas flutuantes encontradas no baixo Amazonas e Solimões. Segundo Black (1950), essa espécie forma verdadeiras tapagens, chamadas de “periantãs”, nos rios amazônicos, existindo ilhas flutuantes constituídas, em grande parte, somente desta espécie. Essas “ilhas”, se soltam, durante a enchente, descendo rio abaixo, como “enormes jangadas”. A relativamente fácil remoção dessa espécie pelo vento para formar as “ilhas flutuantes” é facilitada pelo porte alto e ereto do dossel e pelo apodrecimento de sua base, sendo a flutuação garantida pela presença de aerênquima nos colmos (Piedade, 1993).

De acordo com Piedade (1993), na Amazônia, as sementes dessa espécie são predadas por larvas de *Cecidomyiidae*, as quais são capazes de comprometer 90% da produção de sementes. Na Amazônia, a floração dessa espécie inicia em março, sendo que o pico de floração ocorre entre abril e julho, encerrando esse ciclo, em setembro. A sincronia da floração e frutificação com o pico das cheias favorece a dispersão dessa espécie. A forma predominante de dispersão das sementes é a hidrocoria, sendo que a endozoocoria (por aves e peixes) teria maior atuação predatória do que de dispersão. Segundo Miranda (1908), na ilha de Marajó, as sementes dessa espécie são muito apreciadas por marrecas (espécie de pato selvagem).

TABELA 1 - Teores médios de proteína bruta (PB) e de Ca, P, K e Mg na matéria seca da parte aérea da forragem de *Echinochloa polystachya*, cultivada em ambientes inundáveis, em diferentes locais, no Estado do Pará

Ambiente	Local	Idade média (dias)	PB (%)	Ca	P	K	Mg
				mg/kg			
Várzea alta	Belém*	45	7,2	0,29	0,24	0,67	0,18
Várzea baixa	Belém*	43	7,02	0,32	0,19	1,43	0,14
Igapó	Belém*	62	7,08	0,44	0,12	1,68	0,12
Várzea alta	Monte Alegre**	62	6,12	0,39	0,37	1,2	0,07
Mangue	Salvaterra***	57	6,7	0,27	0,2	0,96	0,17

Fonte: Nascimento et al. (1987a*, b**; 1988***)

TABELA 2 - Teores de minerais nas folhas de *E. polystachya*, em pastagem natural de várzea alta, em Monte Alegre, Pará

P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
g kg ⁻¹ de massa seca					mg kg ⁻¹ de massa seca			
1,8	4,7	2,4	16	0,2	260,6	198,6	30,7	22,8

Fonte: Camarão et al. (1998)

PROPAGAÇÃO: Em condições naturais, o principal meio de propagação parece ser o vegetativo, no entanto, a espécie também apresenta abundante produção de sementes (Piedade, 1993).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Nas condições de Manaus, AM, foram realizados estudos em vasos, visando estabelecer a tolerância de *Echinochloa polystachya* à contaminação do solo com petróleo. Concluiu-se que essa espécie tem tolerância limitada à contaminação do solo com petróleo, diminuindo o desempenho vegetativo com aumento do tempo de exposição e da dosagem de contaminação. A espécie parece ser capaz de se desenvolver apenas em solos com baixo teor de contaminação (<0,12 L m⁻² solo) (Lopes, Piedade, 2009).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao risco de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, a espécie está amplamente distribuída, de forma natural, em áreas palustres e em margens de rios, em grande parte da região Norte. Não havendo, até o momento, informações sobre fatores de ameaça às populações naturais desta espécie na região.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por se tratar de uma gramínea com potencial forrageiro para áreas alagadas, há necessidade de que mais estudos sobre a formação e manejo de pastagens plantadas dessa espécie sejam conduzidos, pois as opções forrageiras para esse tipo de habitat são muito reduzidas. Há ainda, a necessidade de estudos sobre a produção e viabilidade e armazenamento das sementes dessa espécie, visando o cultivo sustentável.

REFERÊNCIAS

BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia.** Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).

BOLDRINI, I.I. Echinochloa. In: M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, p.p. 150-152. 2001.

CAMARÃO, A.P.; SOUZA-FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264).

CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; SERRÃO, E.A.S.; FERREIRA, W.A. **Avaliação de pastagens nativas de várzeas do Médio Amazonas.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. 25 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 181).

DELFINI, C.; ZULOAGA, F.O. 2020. **Echinochloa in Flora do Brasil 2020.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13188>>. Acesso em: 28 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Poaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13188>>. Acesso em: 08 Jan. 2018.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. Herbaceous plants of the Amazon floodplain near Manaus: species diversity and adaptations to the flood pulse. **Amazoniana**, 7, 467-484, 1993.

LE COINT, P. **Árvores e plantas úteis** (indígenas e aclimadas). 2. ed. São Paulo: Nacional, 1947. 506 p. (Brasiliense, 251)

LOPES, A.; PIEDADE, M.T.F. Estabelecimento de *Echinochloa polystachya* (HBK) Hitchcock (Poaceae) em solo de várzea contaminado com petróleo de Urucu. **Acta Amazonica**, 39(3), 583-590, 2009.

MIRANDA, V.C. Os campos de Marajó e sua flora: considerados sob o ponto de vista pastoril. **Boletim do Museu Goeldi**, 5(1), 96-151, 1908.

NASCIMENTO, C.N.B.; MOURA-CARVALHO, L.O.D.; CAMARÃO, A.P.; SALIMOS, E.P. **Avaliação de gramíneas forrageiras em área de mangue na Ilha de Marajó**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1988. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 93).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; MOREIRA, E.D.; SALIMOS, E.P.; PEREIRA, W.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em várzea alta, várzea baixa e igapó**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987a. 24 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 85).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A.; LOURENÇO-JUNIOR, J.B. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em restinga do rio Amazonas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987b. 15 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 88).

PIEADADE, M.T.F. Biologia e ecologia de *Echinochloa polystachya* (H.B.K) Hitchcock (Gramineae=Poaceae), capim semi-aquático da várzea amazônica. **Acta Limnologica Brasiliensis**, 4, 173-185, 1993

PIEADADE, M.T.F.; JUNK, W.; D'ÂNGELO, S.A.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; BARBOSA, K.M.N.; LOPES, A. Aquatic herbaceous plants of the Amazon floodplains: state of the art and research needed. **Acta Limnologica Brasiliensis**, 22: 165-178, 2010.

PIEADADE, M.T.F.; WORBES, M.; JUNK, W.J. Geoecological controls on elemental fluxes in communities of higher plants in Amazonian floodplains. In: McCLAIN, M.E.; VICTORIA, R.L.; RICHEY J.E. (eds) **The biogeochemistry of the Amazon Basin**. Oxford University Press, Oxford, p. 209-234, 2001.

PIEADADE, M.T.F., JUNK, W.J.; LONG, S.P. The productivity of the C₄ grass *Echinochloa polystachya* on the Amazon floodplain. **Ecology**, 72, 1456-1463. 1991.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404p. 2000.

TROPICOS. ***Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 08 Jan 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/25513210>.

Hymenachne amplexicaulis

Capim-rabo-de-rato

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹, MONYCK JEANE DOS SANTOS LOPES²

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees.

SINONÍMIA: *Panicum amplexicaule* Rudge; *Panicum acuminatum* Salzm. ex Döll (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Canarana-de-folha-miúda, capim-camalote-da-água, capim-de-capivara, capim-rabo-de-rato, capim-rabo-de-rato-grande.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta aquática ou subaquática (Figura 1), com colmos medindo cerca de 1 metro de altura ou mais; lâminas de 20-35cm de comprimento, 2-3cm de largura cordado-amplexas, panículas com cerca 8mm de espessura e 20-50cm de comprimento; espículas acuminadas, com 3-4mm de comprimento (Black, 1950). Sinflorescência em panícula compacta, contraída; ráquis angular, inconspicuamente escabra. Espiguetas solitárias com dois antécios; glumas desiguais, a inferior menor; antécio basal neutro, lema membranáceo, sem pálea; antécio superior bissexuado, lema e pálea fracamente enrijecidos, inconspicuamente escabros. Cariopse elipsoide-ovoide, 1,3x0,8mm (Filgueiras; Rodrigues, 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).

HÁBITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos de Vegetação Área Antrópica, Campinarana, Campo de Várzea, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta de Várzea, Vegetação Aquática (Flora do Brasil, 2018). Na região amazônica, o habitat



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Plantas de *Hymenachne amplexicaulis*

Fonte: Useful Tropical Plants

preferencial dessa espécie é a várzea baixa (Camarão et al., 2006), onde, em decorrência de seu rápido desenvolvimento, é capaz de cobrir superfícies relativamente grandes de água (Junk, 1986). No verão (época menos chuvosa), encontra-se em várzeas, vazantes, lagos ou em ilhas. É um dos capins que formam as chamadas "ilhas flutuantes", comuns em certos rios da Amazônia, principalmente na época das enchentes (Black, 1950; Camarão et al., 2006).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É considerado um capim de bom potencial forrageiro, em áreas inundáveis (Camarão; Marques, 1995; Dias-Filho, 2005; Camarão et al., 2006). Em experimento conduzido em canteiros de 3x4m, a produção anual de massa seca de forragem, nas condições de Belém/PA, foi de 3,6t/ha⁻¹ em várzea baixa; 6t em igapó e 8,3t em várzea alta (Nascimento et al., 1987a). Na ilha de Marajó, em área de mangue, a produção anual foi de 7,7t/ha⁻¹ (Nascimento et al., 1988). Camarão et al. (1998) relatam que a digestibilidade in vitro da matéria seca é de 51,9% e os teores médios de proteína bruta podem variar entre 5 a 10% para colmos, 12,2 a 17% para folhas e 9,5 a 12,1% na parte. Os teores médios de proteína bruta, Ca, P, K e Mg na massa seca da forragem de *H. amplexicaulis*, cultivada em quatro ambientes inundáveis, em alguns locais da região Norte, são apresentados na tabela 1.

TABELA 1 - Teores médios de proteína bruta (PB, %) e de Ca, P, K e Mg (mg kg⁻¹) na massa seca da parte aérea da forragem de *H. amplexicaulis*, cultivada em ambientes inundáveis, em diferentes locais, no Estado do Pará

Ambiente	Local	Idade média (dias)	PB	Ca	P	K	Mg
Várzea alta	Belém*	80	7,1	0,26	0,28	1,41	0,22
Várzea baixa	Belém*	83	8,51	0,21	0,22	2,01	0,19
Igapó	Belém*	92	7,95	0,24	0,15	2,05	0,15
Várzea alta	Monte Alegre**	112	10,4	0,32	0,48	2,94	0,1
Mangue	Marajó***	182	7,6	0,17	0,26	1,96	0,21

Fonte: Nascimento et al. (1987a*;b**;1988***)

Camarão et al. (1998), informam teores médios de proteína bruta que variam de 17 a 12,2% para folhas, 10,1 a 5% para colmos e 12,1 a 9,5% na parte aérea total de *H. amplexicaulis*, vegetando em pastagens naturais de restinga (várzea alta), no município de Monte Alegre, PA. Para o mesmo local, os teores de minerais encontradas nas folhas dessa espécie são apresentados na tabela 2.

TABELA 2 - Teores de minerais nas folhas de *H. amplexicaulis*, em pastagem natural de várzea alta, em Monte Alegre, PA

P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
g kg ⁻¹ de massa seca					mg kg ⁻¹ de massa seca			
1,6	3,3	1,9	19	0,1	384,5	292,2	34,3	46,5

Fonte: Camarão et al. (1998)

Hymenachne amplexicaulis integra o grupo de gramíneas forrageiras com melhor valor nutritivo (percentagem de folhas, teores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca) nas pastagens naturais de área inundável, na região de Monte Alegre, PA (Médio Amazonas) (Camarão et al., 1998). De acordo com estudos realizados em áreas de várzea na região do Baixo Amazonas, *H. amplexicaulis* compôs 5,6% da dieta de bubalinos baios. Para a região do Médio Amazonas, a carga animal em pastos com esta espécie deve estar em torno de 2U.A./ha/ano para bubalinos e 2,5U.A./ha/ano para bovinos, sendo 30cm a altura de pastejo recomendada para esta espécie. *H. amplexicaulis* também pode ser explorada como forrageira de corte (Camarão et al., 2006).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens para a alimentação de ruminantes.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma espécie aquática, com fase terrestre (Junk; Piedade, 1993), sendo um dos primeiros capins que surgem, após o período de cheia dos rios amazônicos, amarelecendo e secando rapidamente, após o recuo das águas (Camarão et al., 2006). De acordo com Kibbler e

Bahnisch (1999), o mecanismo de adaptação de *H. amplexicaulis* à inundação está baseado na sua capacidade de rapidamente alongar os colmos, formar raízes adventícias, além de possuir aerênquimas nos tecidos dos colmos, folhas e raízes.

A espécie se aproveita do fluxo da água como meio de dispersão de sementes ou fragmentos vegetativos. Apresenta crescimento muito agressivo e boa adaptação ao alagamento do solo, o que favorece a colonização de novas áreas e, em alguns casos, pode ser considerada invasora de margens de rios e locais encharcados, tornando-se a espécie dominante nesses locais. Em decorrência dessas características, pode, portanto, ser um problema potencial para o fluxo de água em canais de irrigação ou de drenagem. Entretanto, estas mesmas características podem ser consideradas positivas na formação de pastagem.

PROPAGAÇÃO: O principal meio de propagação é por sementes (Junk; Howard-Williams, 1984). A espécie pode também ser propagada vegetativamente, por fracionamento das touceiras e de estolões. Na região amazônica, por integrar as chamadas "ilhas flutuantes", durante a época das cheias dos rios, essa espécie tende a dispersar-se com bastante facilidade, quando transportada rio abaixo. A propagação também é possível por meio de sementes. A germinação parece ser estimulada pela imersão prolongada das sementes na água (Csurhes et al., 1999).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos demonstraram que *H. amplexicaulis* é considerada uma espécie de ciclo fotossintético C_3 (Jones, 1985; Medina et al., 1999). Tal atributo confere a essa gramínea características anatômicas que conduzem a um maior valor nutritivo, quando comparada a outras gramíneas de ciclo fotossintético C_4 .

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quando ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, *H. amplexicaulis* está amplamente distribuída em áreas palustres e em margens de rios em grande parte da região Norte e por todo o Brasil. Não havendo, até o momento, informações sobre fatores de ameaça à existência das populações naturais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por se tratar de uma gramínea com potencial forrageiro para áreas alagadas, há necessidade de novos e amplos estudos sobre a formação e manejo de pastagens plantadas dessa espécie, pois as opções forrageiras para esse tipo de habitat são muito reduzidas. Como não existe produção comercial de sementes dessa espécie, seu uso como planta forrageira ainda se restringe as áreas onde é encontrada naturalmente. Por essa razão, essa espécie ainda é relativamente pouco estudada como planta forrageira e, conseqüentemente, pouco explorada economicamente (Dias-Filho, 2005). Portanto, existe a necessidade de estudos sobre a produção e viabilidade e armazenamento das sementes dessa espécie, visando o seu cultivo de forma sustentável. Em decorrência da grande capacidade invasiva, recomenda-se cautela nos plantios efetuados em áreas onde a espécie ainda não esteja naturalmente presente.

REFERÊNCIAS

- BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia**. Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas nativas de terra inundável do Tropic Úmido Brasileiro**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1995. 62 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 81).
- CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264).
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; SERRÃO, E.A.S.; FERREIRA, W.A. **Avaliação de pastagens nativas de várzeas do Médio Amazonas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. 25 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 181).
- CSURHES, S.M.; MACKAY, A.P.; FITZSIMMONS, L. **Hymenachne (*Hymenachne amplexicaulis*) in Queensland**. Pest status review series – Land protection. Queensland: Department of Natural Resources and Mines, 1999. 38p.
- DIAS-FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). **Teoria e prática da produção animal em pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93.
- FILGUEIRAS, T.S.; RODRIGUES, R.S. *Hymenachne amplexicaulis* (Canarana). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. – Brasília, DF: MMA, 2016.
- FLORA DO BRASIL. ***Hymenachne* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13266>>. Acesso em: 09 Jan. 2018.
- JONES, C.A. **C₄ grasses and cereals**. New York: J. Willey , 1985. 419 p.
- JUNK, W.J. Aquatic plants of the Amazon system. In: DAVIES, B.R.; WALKER, K.F. (Ed.). **The ecology of river systems**. Dordrecht: W. Junk, 1986. p. 319-337.
- JUNK, W.J., HOWARD-WILLIAMS, C. Ecology of aquatic macrophytes in Amazonia. In: SIOLI, H. (ed.) **The Amazon**. Monographiae Biologicae, vol 56. Dordrecht: Springer, 1984, p. 269-293.
- JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. Herbaceous plants of the Amazon floodplain near Manaus: species diversity and adaptations to the flood pulse. **Amazoniana**, 7, 467-484, 1993.
- KIBBLER, H.; BAHNISCH, L. M. Physiological adaptations of *Hymenachne amplexicaulis* to flooding. **Australian Journal of Agricultural Research**, 39, 429-435, 1999.

MEDINA, E.; MARTINELLI, L.A.; BARBOSA, E.; VICTORIA, R.L. Natural abundance of ^{13}C in tropical grasses from the INPA, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, herbarium. **Revista Brasileira de Botânica**, 22(1), 44-51, 1999.

NASCIMENTO, C.N.B.; MOURA-CARVALHO, L.O.D.; CAMARÃO, A. P.; SALIMOS, E.P. **Avaliação de gramíneas forrageiras em área de mangue na Ilha de Marajó**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1988. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 93).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; MOREIRA, E.D.; SALIMOS, E.P.; PEREIRA, W.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em várzea alta, várzea baixa e igapó**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987a. 24 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 85).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A.; LOURENÇO-JUNIOR, J.B. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em restinga do rio Amazonas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987b. 15 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 88).

Leersia hexandra

Capim-pomonga

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹, MONYCK JEANE DOS SANTOS LOPES²

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Leersia hexandra* Sw.

SINONÍMIA: *Leersia contracta* Nees; *Oryza hexandra* (Sw.) Döll (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Andrequicé, arroz-bravo, arroz-de-caiena, capim-ceneuaua, capim-pomonga, peripomonga, pomonga.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Gramínea perene, similar em aparência ao arroz comercial (*Oryza sativa*), com rizomas alongados (Figura 1); colmos com 25-150cm de comprimento, decumbentes, enraizando nos nós, com a porção terminal ereta, geralmente flutuante, glabro a escabra próximo aos nós; bainhas escabras a glabras, com margens algumas vezes ciliadas; lígula truncada, 1-6mm de comprimento, auriculada; lâminas foliares de 5-25cm de comprimento, 3-5mm de largura, escabras até quase glabras acima e abaixo; panículas de 5-15cm de comprimento, ramos de 3-13cm de comprimento, filiformes; espiguetas 3-5mm de comprimento; lema acuminada, ciliada (até 0,6mm de comprimento) na quilha e margens, curto hispido a glabro lateralmente, pálea sub igual com a lema, ciliada na quilha; estames 6, anteras 2-3mm de comprimento; pistilo cerca de 2,5mm; cariopse oblonga a ovoide, lateralmente comprimida. Número de cromossomos $2n = 48$ (Pyrah, 1969).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie encontrada desde os Andes até a foz do rio Amazonas, em todo o estuário amazônico (Black, 1950), sendo muito abundante no arquipélago do Marajó (Miranda, 1908). No Brasil tem ampla distribuição, conforme Mapa 1, nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2018; Dórea et al., 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Campo alagado com a presença de plantas de *Leersia hexandra*



Fonte: Harry Rose

HÁBITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, nos tipos de vegetação Campo de Várzea e Vegetação Aquática (Flora do Brasil, 2018). Na região Norte, o habitat preferencial dessa espécie é a várzea baixa (Camarão et al., 1998; 2006) em lagos, depressões alagadas e ilhas flutuantes (Black, 1950; Junk; Piedade, 1993). De acordo com Black (1950), é uma espécie de água rasa, canais e lugares úmidos perto da costa. Na ilha de Marajó, é encontrada preferencialmente, em terrenos medianamente baixos, pouco encharcados e relativamente férteis (Miranda, 1908).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie considerada de muito bom potencial forrageiro em áreas inundáveis (Miranda, 1908; Le Cointe, 1947; Black, 1950; Camarão; Marques, 1995; Dias-Filho, 2005; Camarão et al., 1998; 2006). De acordo com Miranda (1908), há muitas décadas essa espécie é a melhor forrageira para bovinos e equinos na ilha de Marajó, considerada como o capim nativo de melhor qualidade nutricional daquela ilha. Da mesma forma, Black (1950) descreve essa espécie como sendo a gramínea de área de várzea de melhor qualidade nutricional da Amazônia e, apesar de muito cortante e escabro, é ótima forrageira, talvez a melhor das forrageiras nativas da região. Avaliações da matéria orgânica da forragem de *L. hexandra* cultivada em várzea alta, demonstraram digestibilida-

de in vitro de 59,5%, 50,2% e 40,6%, para as idades de 21, 42 e 63 dias de crescimento, respectivamente (Camarão; Batista, 1984). Em ambiente natural a digestibilidade in vitro da matéria seca dessa espécie foi de 45,95% (Camarão et al., 2006).

Em condições experimentais, com cultivo em canteiros de 3x4m em Belém/PA, a produção anual de massa seca foi de 10,9t/ha⁻¹ em várzea baixa, 6,8t, em igapó e 11,2t em várzea alta (Nascimento et al., 1987a), Na ilha de Marajó, em área de mangue, sob as mesmas condições do ensaio anterior, a produção anual de massa seca de forragem foi de 7,6t/ha⁻¹ (Nascimento et al., 1988). Já em área de restinga no Baixo Amazonas, a produção anual de massa seca foi de 4,6t/ha⁻¹ (Nascimento et al., 1987b).

Os teores médios de proteína bruta, Ca, P, K e Mg na massa seca da forragem de *L. hexandra*, cultivada em quatro ambientes inundáveis, em alguns locais da região Norte, são apresentados na tabela 1.

TABELA 1 - Teores médios de proteína bruta (PB, %) e de Ca, P, K e Mg (mg kg⁻¹) na massa seca da parte aérea da forragem de *Leersia hexandra*, cultivada em ambientes inundáveis, em diferentes locais, no Estado do Pará

Ambiente	Local	Idade média (dias)	PB	Ca	P	K	Mg
Várzea alta	Belém*	100	6,05	0,23	0,22	0,71	0,14
Várzea baixa	Belém*	81	7,06	0,32	0,2	0,77	0,08
Igapó	Belém*	75	7,3	0,25	0,14	0,95	0,11
Várzea alta	Monte Alegre**	62	7,21	0,39	0,37	1,2	0,07
Mangue	Marajó***	121	9,3	0,26	0,17	0,76	0,16

Fonte: Nascimento et al. (1987a*,b**; 1988***)

Camarão et al. (1998) relatam teores médios de proteína bruta que variam de 18,3 a 18,9% para folhas, 8,2 a 8,9% para colmos e 11,3 a 13,5% na parte aérea total de *L. hexandra*, vegetando em pastagens naturais de restinga (várzea alta), no município de Monte Alegre, PA. Para o mesmo local, os teores de minerais encontradas nas folhas dessa espécie são apresentados na tabela 2. *L. hexandra* integra o grupo de gramíneas forrageiras com melhor valor nutritivo (percentagem de folhas, teores de proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria seca) nas pastagens naturais de área inundável, na região do Médio Amazonas.

TABELA 2 - Teores de minerais nas folhas de *Leersia hexandra*, em pastagem natural de várzea alta, em Monte Alegre, PA

P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
g kg ⁻¹ de massa seca					mg kg ⁻¹ de massa seca			
1,8	4,3	1,2	16	0,3	216,6	206,8	27,4	21,3

Fonte: Camarão et al. (1998)

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens para o pastejo de ruminantes e equídeos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma gramínea perene, com modo de existência palustre e aquático, com fase terrestre (Junk; Piedade, 1993). Pouco tolerante ao fogo e ao pisoteio do gado (Le Cointe, 1947). Na ilha de Marajó essa espécie cobre grandes superfícies de campo, crescendo ereta até cerca de 1m de altura, tombando em seguida e formando uma camada de capim fenado, rente ao solo, coberta por uma camada verdejante (Miranda, 1908). Segundo Camarão et al. (1998) *L. hexandra* tem hábito de crescimento decumbente. Nas áreas pantanosas da ilha de Marajó, conhecidas como "mondongos", ou seja, campos baixos que permanecem submersos durante a estação chuvosa, essa espécie pode ser encontrada em formações monoespecíficas, mas também pode ser encontrada nas áreas mais altas (Miranda, 1908). Em ecossistema fluvial, quando em águas rasas, essa espécie pode permanecer presa pelas raízes ao solo, mas em águas profundas, ela passa a flutuar livremente, podendo manter esse modo de vida, por vários anos (Junk; Piedade, 1997).

PROPAGAÇÃO: A espécie pode ser propagada por sementes (Junk; Piedade, 1997) ou por via vegetativa, com a divisão dos rizomas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos demonstram que *L. hexandra* é considerada uma espécie de ciclo fotossintético C₃ (Jones, 1985; Medina et al., 1999). Tal atributo confere a essa gramínea características anatômicas que conduzem a um maior valor nutritivo, quando comparada a outras gramíneas de ciclo fotossintético C₄.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie ainda não avaliada quanto ao risco de ameaça (Flora do Brasil, 2018). No entanto, a espécie está amplamente distribuída em áreas palustres e em margens de rios, em grande parte da região Norte. Não havendo, até o momento, informações sobre fatores de ameaça às populações naturais desta espécie na região.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por se tratar de uma gramínea com potencial forrageiro para áreas alagadas, há necessidade de que mais estudos sobre a formação e manejo de pastagens plantadas dessa espécie sejam conduzidos, pois as opções forrageiras para esse tipo de habitat são muito reduzidas (Dias-Filho, 2005). Existe também a necessidade de estudos sobre a produção, viabilidade e armazenamento das sementes dessa espécie, visando o cultivo comercial e a disponibilidade de sementes aos produtores.

REFERÊNCIAS

- BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia**. Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M. Introdução e avaliação de plantas forrageiras em terra inundável. Produção e valor nutritivo de gramíneas de terra inundável. In: EMBRAPA CPATU. **Relatório técnico anual do CPATU**, Belém, PA, 1984. p. 371-373.
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas nativas de terra inundável do Tropicó Úmido Brasileiro**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1995. 62 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 81).

CAMARÃO, A.P.; SOUZA-FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264).

CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; SERRÃO, E.A.S.; FERREIRA, W.A. **Avaliação de pastagens nativas de várzeas do Médio Amazonas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. 25 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 181).

DIAS-FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). **Teoria e prática da produção animal em pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93.

DÓREA, M.C.; CARVALHO, M.L.S.; VALLS, J.F.M.; OLIVEIRA, R.P. 2020. **Leersia in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13300>>. Acesso em: 28 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Leersia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13300>>. Acesso em: 09 Jan. 2018.

JONES, C. A. **C₄ grasses and cereals**. New York: J. Willey , 1985. 419 p.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. In: JUNK, W. J. (ed.) **The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System** (Ecological Studies). Berlin: Springer, 1997. p. 147-186.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. Herbaceous plants of the Amazon floodplain near Manaus: species diversity and adaptations to the flood pulse. **Amazoniana**, 7, 467-484, 1993.

LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis** (indígenas e aclimadas). 2. ed. São Paulo: Nacional, 1947. 506 p. (Brasíliana, 251)

MEDINA, E.; MARTINELLI, L.A.; BARBOSA, E.; VICTORIA, R.L. Natural abundance of 13C in tropical grasses from the INPA, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, herbarium. **Revista Brasileira de Botânica**, 22(1), 44-51, 1999.

MIRANDA, V.C. Os campos de Marajó e sua flora: considerados sob o ponto de vista pastoril. **Boletim do Museu Goeldi**, 5(1), 96-151, 1908.

NASCIMENTO, C.N.B.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; CAMARÃO, A.P.; SALIMOS, E.P. **Avaliação de gramíneas forrageiras em área de mangue na Ilha de Marajó**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1988. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 93).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; MOREIRA, E.D.; SALIMOS, E.P.; PEREIRA, W.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em várzea alta, várzea baixa e igapó**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987a. 24 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 85).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A.; LOURENÇO JUNIOR, J.B. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em restinga do rio Amazonas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987b. 15 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 88).

PYRAH, G.L. Taxonomic and distributional studies in *Leersia* (Gramineae). **Iowa State Journal of Science**, 44(2), 215-270, 1969.

Luziola spruceana

Capim-uamã

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹, MONYCK JEANE DOS SANTOS LOPES²

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Luziola spruceana* Benth. ex Döll.

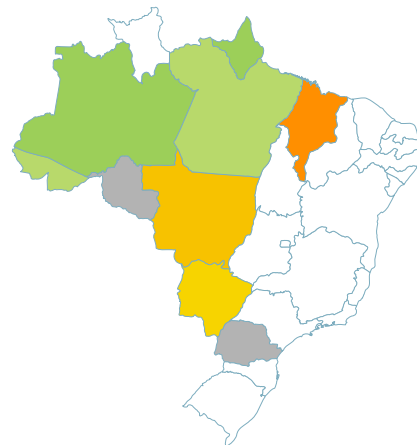
SINONÍMIA: *Luziola peruviana* G. Mey. ex Benth.; *Luziola spiciformis* Andersson ex Balansa & Poit. (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Capim-uamã, capim-uamá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: De acordo com Black (1950), é uma espécie rastejante, com colmos grossos e esponjosos, livremente ramificados. As bainhas são amplas, glabras; lígulas membranáceas, estreitas, até 2cm ou mais de comprimento; lâminas lineares, alongadas, glabras, com 0,5 a 2cm de largura. Panículas pistiladas multifloras, com cerca de 15cm de comprimento, ramos aproximados, finalmente reflexos; espículas de 4-5mm de comprimento; lema e pálea herbáceas, lanceoladas-oblongas, com, respectivamente, 7 e 5 nervuras fortes e escabridas; cariopse brunea quando madura, lisa, lustrosa, 2mm de comprimento. Panículas estaminadas com 5 a 15cm de comprimento, em pedúnculos mais compridos; espículas de 4,5 a 5mm de comprimento; lema e pálea membranáceas; estames em número de 6.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará); Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) (Flora do Brasil, 2018; Dórea et al., 2020). Na Região Norte é mais comum ao longo do rio Amazonas e afluentes. Abundante na ilha de Marajó.

HÁBITAT: Espécie característica da área de várzeas, principalmente, na várzea baixa (Camarão et al., 2006) e savanas mal drenadas. De acordo com Le Cointe (1947), quando baixam as águas dos rios na região amazônica, essa espécie



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

se desenvolve nas margens dos lagos, cobrindo, aos poucos, grandes superfícies (Figura 1). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e Pantanal, nos tipos de vegetação Campo de Várzea e Vegetação Aquática (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Considerada como forragem de muito boa qualidade para o gado bovino e bubalino (Figura 2). De acordo com Camarão et al. (2006), em ambiente natural na Amazônia, esse capim apresenta teor médio de proteína de 14,6%. Quando a forragem ainda está tenra pode provocar disenteria no gado, porém, esse efeito é apenas transitório, sendo considerada uma excelente forragem para a engorda de animais (Le Cointe, 1947). De acordo com Junk e Piedade (1993), na Amazônia, a produção primária dessa espécie pode atingir entre 6,3 a 7,6t/ha⁻¹, durante o período de crescimento de aproximadamente 105 dias.

Luziola spruceana é um capim temporário, que aparece após a cheia, porém não persistindo muito durante a época de estiagem. A carga animal recomendada 1,5UA/ha/ano, sendo que a altura mínima do resíduo da pastagem deve ficar em torno de 15cm. Na região do Lago Grande, Monte Alegre/PA, *L. spruceana* participou da composição botânica da dieta de bubalinos Baio com, 24,9% (junho), 21,8% (agosto), 27,3% (outubro), 13,6% (dezembro) e 9,9% (fevereiro). Nesse caso, esse capim foi mais consumido quando o nível das águas dos rios começou a baixar, no final de junho, e, durante o período seco (agosto e outubro). O consumo baixou em dezembro, no início do período chuvoso, sendo mínimo durante a cheia dos rios (janeiro e fevereiro) (Camarão et al., 2006).

FIGURA 1 - Vegetação natural com predominância de *Luziola spruceana*



Fonte: Lucieta Matorano



FIGURA 2 - Pastagem natural com *Luziola spruceana* em Monte Alegre - PA. Fonte: Edivar Santos Pimentel

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens para a alimentação de ruminantes.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As sementes podem ficar submersas por muitos meses, sem perder a capacidade germinativa (Le Cointe, 1947). De acordo com Junk e Piedade (1993), essa espécie tem comportamento anual, com ciclo de vida curto, que tende a formar populações monoespecíficas, em leitos úmidos de lagos. A medida que o nível da água aumenta, permanece acima da superfície, crescendo cerca de 2m no comprimento. Após essa fase, acontece a floração e produção de sementes, rápida decomposição da planta, a qual afunda para o leito do lago. Le Cointe (1945) relata que, quando baixa o nível dos lagos nos campos de várzea amazônicos, *L. spruceana* cresce debaixo da água rasa das margens planas, formando um "lençol verde claro que cobre quase inteiramente a superfície dos lagos meio secos". Quando as águas sobem, grandes feixes desse capim são naturalmente arrancados do solo, formando ilhas que são lentamente movidas pelo vento, ao longo das margens.

PROPAGAÇÃO: O principal meio de propagação dessa espécie é por sementes (Junk; Howard-Williams, 1984).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Espécie de ciclo fotossintético C_3 (Jones, 1985; Medina et al., 1999). Por esta razão essa espécie tem características anatômicas que permitem um melhor valor nutritivo, quando comparada a outras gramíneas de ciclo fotossintético C_4 .

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao risco de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Porém, a espécie está amplamente distribuída em áreas palustres e em margens de rios em grande parte da região Norte. Não havendo, até o momento, informações sobre fatores de ameaça às populações naturais desta espécie na região.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por se tratar de uma gramínea com potencial forrageiro para áreas alagadas, existe a necessidade de novos e amplos estudos sobre a formação e manejo de pastagens para esta espécie, pois as opções forrageiras para esse tipo de habitat são pequenas (Dias-Filho, 2005). Como não existe produção comercial das sementes dessa espécie, seu uso como planta forrageira ainda se restringe as áreas onde é encontrada naturalmente. Por essa razão, ainda é relativamente pouco estudada e pouco explorada comercialmente. Portanto, recomenda-se o desenvolvimento de estudos básico relativos à produção, viabilidade e armazenamento das sementes, bem como, estudos botânicos que permitam compreender melhor o ciclo da espécie e estabelecer planos de manejo para a exploração sustentável do recurso.

REFERÊNCIAS

- BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia**. Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).
- CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264).
- DIAS-FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundações ou alagamento temporário. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). **Teoria e prática da produção animal em pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93.
- DÓREA, M.C.; CARVALHO, M.L.S.; VALLS, J.F.M.; OLIVEIRA, R.P. 2020. **Luziola in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB86865>>. Acesso em: 28 mai. 2021
- FLORA DO BRASIL. **Luziola in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB86865>>. Acesso em: 09 Jan. 2018.
- JONES, C.A. **C₄ grasses and cereals**. New York: J. Willey, 1985. 419 p.
- JUNK, W.J.; PIEDEDE, M.T.F. Biomass and primary production of herbaceous plants communities in the Amazon floodplain. **Hydrobiologia**, 263, 155-162, 1993.
- JUNK, W.J., HOWARD-WILLIAMS, C. Ecology of aquatic macrophytes in Amazonia. In: SIOLI, H. (ed.) **The Amazon**. Monographiae Biologicae, vol 56. Dordrecht: Springer, 1984, p. 269-293.
- LE COINTE, P. **O Estado do Para; a terra, a água e o ar**. São Paulo: Nacional, 1945. 304p. (Brasiliiana, V. 5)
- LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis** (indígenas e aclimadas). 2. ed. São Paulo: Nacional, 1947. 506 p. (Brasiliiana, 251)
- MEDINA, E.; MARTINELLI, L.A.; BARBOSA, E.; VICTORIA, R L. Natural abundance of 13C in tropical grasses from the INPA, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, herbarium. **Revista Brasileira de Botânica**, 22(1), 44-51, 1999.
- TROPICOS. **Luziola spruceana Benth. ex Döll**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 09 Jan 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/25517330>.

Paspalum fasciculatum

Capim-morí

MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹, MONYCK JEANE DOS SANTOS LOPES²

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum fasciculatum* Willd. ex Flüggé.

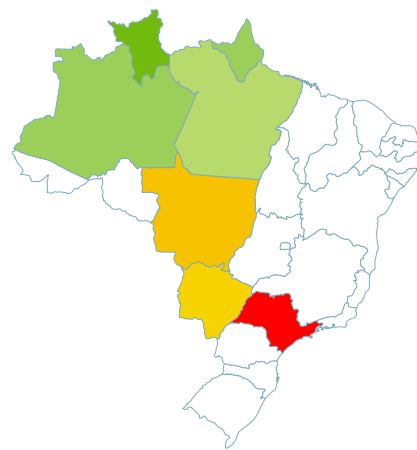
SINONÍMIA: *Paspalum delochei* Steud.; *Paspalum fasciculatum* var. *glabratum* Döll; *Paspalum oriziformis* Steud.; *Paspalum vaginatum* var. *pleostachyum* Döll (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Capim-morí, morí, murim.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Gramínea perene, robusta, com colmos que podem atingir 4m de comprimento (Junk; Piedade, 1993), com hábito de crescimento cespitoso, ereto ou mais ou menos decumbente; bainhas glabras ou mais ou menos pilosas; lígula membranáceo-papirácea, truncada e de ápice curtamente ciliado; lamina linear oblonga, glabra, de margem serrilhada, com 10-30cm de comprimento por 8-13mm de largura. Inflorescência terminal, racemosa; poucos até muitos racemos, (4-15) 8-12cm de comprimento por 1,5-2mm de largura, com dorso plano, parte ventral carenada e margens estreitas; espículas sésseis, solitárias, oval-lanceoladas, acuminadas, mais ou menos imbricadas, 4,5-4-8mm de comprimento por 2mm de largura, glumas membranáceas, pilosas nas margens, a inferior é 3-5 nérvea, a superior 7-nérvea; fruto menor que as glumas, com 4mm de comprimento por 1,5mm de largura, glumela acuminada, quase mucronada, cor de palha (Black, 1950).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Essa espécie não é endêmica do Brasil, onde ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (São Paulo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1). É um dos capins mais frequentes em áreas sujeitas ao alagamento no Baixo-Amazonas (Camarão et al., 2006).

HÁBITAT: Na região Norte, *Paspalum fasciculatum* é um capim nativo de ocorrência espontânea nas áreas de várzea da Amazônia Central (Figura 1). Muito frequente nas margens de rios e lagos (Le Coint, 1945; Black, 1950), onde representa uma espécie típica dos primeiros estágios de colonização das margens sedimentares de rios e



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

lagos de várzea (Conserva; Piedade, 2001). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Pantanal, nos tipos de vegetação Campo de Várzea e Vegetação Aquática (Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *P. fasciculatum* é a uma gramínea forrageira, que embora apresente menor valor nutritivo (Camarão et al., 2006), é bem consumido por búfalos, mas tende a ser rejeitado por bovinos (Piedade et al., 2010). A espécie é mais palatável nos estádios iniciais de crescimento, tornando-se fibrosa com cerca de 50 dias de crescimento. Na região do médio Amazonas, a partir de julho, quando as várzeas mais baixas estão inundadas, essa espécie é consumida por búfalos, os quais dão preferência aos colmos que estão submersos (Camarão et al. 1998; 2006).

Em condições naturais, a produção de biomassa dessa espécie pode alcançar 70t/ha⁻¹, em cerca de oito meses de crescimento (Piedade et al., 2010). Em condições experimentais, cultivada em canteiros de 3x4m nas condições de Belém/PA, a produção anual de massa seca foi de 3,68t/ha⁻¹ em várzea alta (Nascimento et al., 1987a), enquanto que, em área de restinga, no Baixo Amazonas, a produção anual de massa seca foi de 8,95t/ha⁻¹ (Nascimento et al., 1987b). Os teores médios de proteína bruta, Ca, P, K e Mg na massa seca da forragem de *Paspalum fasciculatum*, cultivado em dois ambientes inundáveis, no estado do Pará, são apresentados na tabela 1.

TABELA 1 - Teores médios de proteína bruta (PB) e de Ca, P, K e Mg na massa seca da parte aérea da forragem de *Paspalum fasciculatum*, cultivada em ambientes inundáveis, em diferentes locais, no Estado do Pará

Ambiente	Local	Idade média (dias)	PB (%)	Ca	P	K	Mg
			mg/kg				
Várzea alta	Belém*	193	5,36	0,27	0,17	0,70	0,40
Várzea alta	Monte Alegre**	66	6,19	0,83	0,27	1,74	0,23

Fonte: Nascimento et al. (1987a*,b**)

Camarão et al. (1998) relatam teores médios de proteína bruta que variam de 8,8 a 8,7% para folhas, 4,7 a 4,4% para colmos e 7 a 6,4% na parte aérea total de *Paspalum fasciculatum*, vegetando em pastagens naturais de restinga (várzea alta), no município de Monte Alegre/PA. Para o mesmo local, os teores de minerais encontradas nas folhas dessa espécie são apresentados na tabela 2.

TABELA 2 - Teores de minerais nas folhas de *Paspalum fasciculatum*, em pastagem natural de várzea alta, em Monte Alegre, PA

P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
g kg ⁻¹ de massa seca					mg kg ⁻¹ de massa seca			
1,5	5,3	1,4	14	0,2	338,5	274,8	21,8	22,8

Fonte: Camarão et al. (1998)

FIGURA 1 - Várzea alagada com população de *Paspalum fasciculatum*



Fonte: www.florestaaguadonorte.com.br

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens para o pastejo de ruminantes.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Paspalum fasciculatum é uma espécie importante na sucessão secundária, em áreas de várzea, facilitando o aparecimento de outros capins e arbustos (Black, 1950). A espécie tende a formar agrupamentos monoespecíficos, em terrenos aluviais com elevação entre 21 e 28m acima do nível do mar. Seu crescimento ocorre principalmente durante a fase de águas baixas, sobrevivendo durante as cheias por meio dos colmos que permanecem submersos (Junk; Piedade, 1993). Le Cointe (1945) comenta que, nas partes mais baixas dos campos estivais de várzea, esse capim cresce muito alto e fechado, dificultando o tráfego no local.

Conserva e Piedade (2001) inferem que *P. fasciculatum* seja uma espécie de alta exigência nutricional, pois tem ocorrência restrita às áreas de várzea, ricas em sedimentos. A espécie ocorre naturalmente em grandes densidades, ocupando áreas em grupamentos monoespecíficos, dominando outras espécies presentes. Em decorrência do seu crescimento vigoroso, essa espécie tem papel importante na retenção de sedimentos nas margens de rios e lagos. O desflorestamento das margens dos rios facilita a dominância dessa espécie, em decorrência da maior incidência de luz (Piedade et al., 2010).

Camarão et al. (2006) recomendam que pastos dessa espécie podem ser pastejados com carga animal de 2 a 3U.A./ha/ano, sendo 25 a 30cm a altura mínima do resíduo de pastejo e 30 a 45 dias o período ideal de descanso.

PROPAGAÇÃO: A espécie pode ser propagada por sementes e vegetativamente por divisão de touceiras ou estolões. Conserva e Piedade (2001) sugerem que a reprodução sexuada pode ter papel importante na dispersão dessa espécie, pois as sementes são produzidas no período de águas altas, facilitando a colonização de novos ambientes. Entretanto, observa-se forte predominância da propagação vegetativa nesta espécie.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diversos estudos mostraram que as inundações interferem na capacidade fotossintética e no desenvolvimento de gramíneas. Com base nesta afirmação Ramos et al. (2011) estudaram a tolerância de plantas de *Brachiaria brizantha* e *Paspalum fasciculatum* à inundação durante 21 dias, avaliando respostas morfológicas e metabólicas. Em *B. brizantha*, a inundação reduziu significativamente a taxa de fotossíntese e alterou o padrão de alocação e translocação de componentes bioquímicos, com aumento significativo nos níveis de açúcares solúveis totais nas folhas e raízes, além da redução nos açúcares e amido nas folhas e aminoácido nas raízes. Já em plantas de *P. fasciculatum*, não foi observada diferença significativa na taxa de fotossíntese, amido e aminoácidos, com acúmulo de açúcares solúveis totais apenas nas raízes, o que demonstrou a tolerância superior desta espécie ao convívio em ambiente inundado.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ainda não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, encontra-se amplamente distribuída nas margens de rios e lagos em grande parte da região Norte. Não foram registradas, até o momento, informações sobre fatores de ameaça às populações naturais desta espécie nessa região.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por se tratar de uma gramínea com potencial forrageiro para áreas sujeitas a encharcamento, existe a necessidade de novos e amplos estudos sobre a formação e manejo de pastagens plantadas dessa espécie, uma vez que as opções forrageiras para esse tipo de habitat são muito reduzidas (Dias-Filho, 2005). Também são altamente recomendados estudos sobre a produção, viabilidade e armazenamento das sementes visando a produção comercial.

REFERÊNCIAS

BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia.** Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).

CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264).

CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; SERRÃO, E.A.S.; FERREIRA, W.A. **Avaliação de pastagens nativas de várzeas do Médio Amazonas.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. 25 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 181).

CONSERVA, A.S.; PIEDADE, M.T.F. Ciclo de vida e ecologia de *Paspalum fasciculatum* Willd. Ex Fluegge (Poaceae), na várzea da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 31(2), 205-220, 2001.

DIAS-FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). **Teoria e prática da produção animal em pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93.

FLORA DO BRASIL. **Paspalum in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB32315>>. Acesso em: 09 Jan. 2018.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. Biomass and primary-production of herbaceous plant communities in the Amazon floodplain. **Hydrobiologia**, v. 263, p. 155-162, 1993.

LE COINTE, P. **O Estado do Para**; a terra, a água e o ar. São Paulo: Nacional, 1945. 304p. (Brasiliiana, V.5)

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; MOREIRA, E.D.; SALIMOS, E.P.; PEREIRA, W.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em várzea alta, várzea baixa e igapó**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987a. 24 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 85).

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A.; LOURENÇO-JUNIOR, J.B. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em restinga do rio Amazonas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1987b. 15 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 88).

PIEADADE, M.T.; JUNK, W.; D'ANGELO, S.A.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; BARBOSA, K.M.N.; LOPES, A. Aquatic herbaceous plants of the Amazon floodplains: state of the art and research needed. **Acta Limnológica Brasiliensia**, 22, 165-178, 2010.

RAMOS, T.J. N.; SOUZA, C.M.A.; CARVALHO, C.J.R.; VIEIRA, I.M.S. Physiological and metabolic responses in grasses under flooding. **Revista de Ciências Agrárias**, 54(1), 78-84, 2011.

TROPICOS. **Paspalum fasciculatum Willd. ex Flüggé**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 09 Jan 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/25513115>.

Paspalum repens

Capim-perimembeca



MOACYR BERNARDINO DIAS-FILHO¹, MONYCK JEANE DOS SANTOS LOPES²

FAMÍLIA: Poaceae.

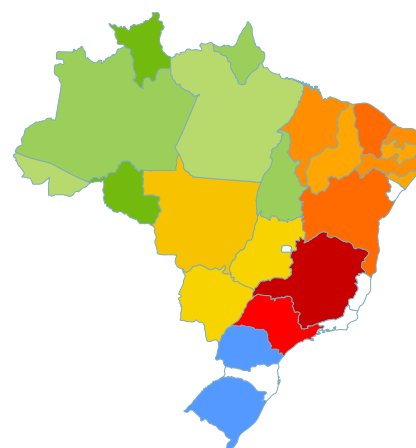
ESPÉCIE: *Paspalum repens* P.J.Bergius.

SINONÍMIA: *Paspalum pyramidale* Nees.

NOMES POPULARES: Canarana-rasteira, capim-perimembeca, membeca.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, colmos geralmente submersos, podendo alcançar 2m de comprimento; bainhas e ramos flutuantes inflados; lâminas geralmente 10-20cm de comprimento e 12-15mm de largura. Panículas de 10-15cm com diversos ramos adscendentes, espalhando-se ou recurvando-se de 3-5cm de comprimento, caindo integralmente, o ráquis com cerca de 1,5mm de largura (Figura 1); espículas solitárias no ráquis, elípticas, 1,4-2mm de comprimento, geralmente pubescentes; lema estéril um pouco encarnada na base (Black, 1950).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é comum em toda a América tropical, sendo uma das espécies de capim aquático mais comuns na região amazônica (Black, 1950). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, nos Campo de Várzea e Vegetação Aquática (Flora do Brasil, 2018). Na Amazônia, é espécie flutuante em igarapés de corrente vagarosa ou quase parada, em água parada ou reptante em beiras úmidas de rios. Uma das espécies mais comum nas "ilhas de capim", em grandes extensões de pastagens, à margem dos rios e nas várzeas e terrenos úmidos de maior fertilidade (Black, 1950). Juntamente com *Echinochloa polystachya*, é um

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Detalhes de folhas e panículas de *Paspalum repens*



Fonte: Lisa Delacroix

nas, *P. repens* foi a gramínea mais consumida (26,6% da dieta diária). Camarão et al. (2006) recomendam carga animal equivalente a 2U.A./ha/ano, sendo 20cm a altura mínima para pastejo dessa espécie. *P. repens* integra o grupo de gramíneas forrageiras com melhor valor nutritivo (percentagem de folhas, teores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca) nas pastagens naturais de área inundável, na região do Médio Amazonas (Camarão et al., 1998).

dos principais capins que compõem as "ilhas flutuantes" do Amazonas (Huber, 1904). *P. repens* também é dominante nos matupís, ou seja, massas (ilhas) de capins aquáticos que ficam perto das margens de rios e lagos (Black, 1950).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie fornece excelente forragem para bovinos e equinos (Miranda, 1908; Black, 1950). Junk e Piedade (1993) estudando populações de *P. repens* crescendo naturalmente em várzeas no Estado do Amazonas, observaram a produção de massa seca equivalente a 33t/ha⁻¹, acumulada em quatro meses de crescimento. Entretanto, em decorrência de perdas por decomposição que ocorrem durante o ciclo de vida desta espécie, a sua produção anual é calculada em 50t/ha⁻¹. Camarão et al. (1998) reportam teores médios de proteína bruta que variam de 16,6 a 13,9% para folhas, 11,7 a 9% para colmos e 13,1 a 12,2% na parte aérea total em plantas de *P. repens* em condições naturais de restinga (várzea alta), no município de Monte Alegre/PA. Para o mesmo local, os teores de minerais encontradas nas folhas dessa espécie são apresentados na tabela 1.

De acordo com Camarão e Rodrigues-Filho (2001), resultado de análise microhistológica das fezes de bubalinos Baio, em pastagem de várzea da região do Baixo Amazonas,

TABELA 1 - Teores de minerais nas folhas de *P. repens*, em pastagem natural de várzea alta, em Monte Alegre, PA

P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
g kg ⁻¹ de massa seca					mg kg ⁻¹ de massa seca			
2,3	4,8	2,6	20	0,2	318,1	317,7	37,7	29,7

Fonte: Camarão et al. (1998).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens para a alimentação de ruminantes.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Paspalum repens tende a formar estandes monoespecíficos, contribuindo para a retenção de sedimentos nas várzeas, em decorrência do seu crescimento vigoroso nos solos férteis desse ecossistema (Piedade et al., 2010). A espécie apresenta ciclo fotossintético C4 (Jones, 1985; Medina et al., 1999). De acordo com Camarão et al. (2006), quando essa espécie foi cultivada em solos inundáveis de estuário no Baixo Amazonas e na Ilha de Marajó, apresentou muito baixa persistência.

PROPAGAÇÃO: A espécie pode ser propagada vegetativamente, por fracionamento das touceiras e de estolões. Na região amazônica, por integrar as chamadas "ilhas flutuantes", durante a época das cheias dos rios, essa espécie tende a dispersar-se com bastante facilidade, quando transportada rio abaixo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Prado et al. (2010) estudaram a diversidade e a composição das comunidades de peixes associadas à diferentes tipos de bancos de macrófitas aquáticas, em lagos de várzea do rio Solimões. As amostragens foram realizadas em duas fases do ciclo hidrológico, cheia e seca, em bancos de macrófitas compostos pelo capim flutuante *Paspalum repens* e em bancos mistos (compostos por associações de espécies flutuantes livres). Foi observado que a diversidade de espécies foi maior nos bancos compostos por *P. repens* do que nos bancos mistos, sugerindo que a diversidade de espécies de peixes destes habitats está associada à complexidade estrutural formada pelos caules e raízes das plantas, que é mais acentuada nos bancos de *P. repens*.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2018). A espécie está amplamente distribuída em áreas palustres e em margens de rios em grande parte da região Norte. Não havendo, até o momento, informações sobre fatores de ameaça às populações naturais desta espécie na região.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por se tratar de uma gramínea com potencial forrageiro para áreas alagadas, existe a necessidade de mais estudos sobre a formação e manejo de pastagens desta espécie, pois as opções forrageiras para esse tipo de habitat são muito reduzidas. Como não existe produção comercial das sementes dessa espécie, seu uso como planta forrageira ainda se restringe as áreas onde é encontrada naturalmente. Por essa razão, a espécie ainda é relativamente pouco estudada como planta forrageira e, consequentemente, pouco explorada comercialmente (Dias-Filho, 2005). Recomenda-se a realização de estudos relativos à produção, viabilidade e armazenamento das sementes dessa espécie.

REFERÊNCIAS

- BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia**. Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).
- CAMARÃO, A.P.; RODRIGUES-FILHO, J.A. Botanical composition of the available forage and the diet of water buffalo grazing native pastures of the medium amazon region, Brazil. **Buffalo Journal**, 3, 307-316, 2001.
- CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P.S.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas forrageiras nativas e introduzidas de terras inundáveis da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 264).
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; SERRÃO, E.A.S.; FERREIRA, W.A. Avaliação de pastagens nativas de várzeas do Médio Amazonas. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. 25 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 181).
- DIAS-FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). **Teoria e prática da produção animal em pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93.
- FLORA DO BRASIL. **Paspalum in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13500>>. Acesso em: 09 Jan. 2018.
- HUBER, J. Sobre as ilhas fluctuantes do Amazonas. **Boletim do Museu Goeldi (Museu Paraense) de Historia Natural e Ethnographia**, 4 (2-3), 480-481, 1904.
- JONES, C.A. **C₄ grasses and cereals**. New York: J. Willey, 1985. 419 p.
- JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. Biomass and primary production of herbaceous plants communities in the Amazon floodplain. **Hydrobiologia**, 263, 155-162, 1993.
- MEDINA, E.; MARTINELLI, L.A.; BARBOSA, E.; VICTORIA, R.L. Natural abundance of 13C in tropical grasses from the INPA, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, herbarium. **Revista Brasileira de Botânica**, 22(1), 44-51, 1999.
- MIRANDA, V.C. Os campos de Marajó e sua flora: considerados sob o ponto de vista pastoril. **Boletim do Museu Goeldi**, 5(1), 96-151, 1908.
- PIEDEDE, M.T.; JUNK, W.; D'ANGELO, S.A.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; BARBOSA, K.M.N.; LOPES, A. Aquatic herbaceous plants of the Amazon floodplains: state of the art and research needed. **Acta Limnológica Brasiliensia**, 22, 165-178, 2010.
- PRADO, K.L.L.; FREITAS, C.E.C.; SOARES, M.C.M. Assembléias de peixes associadas às macrófitas aquáticas em lagos de várzea do baixo rio Solimões. **Biotemas**, 23(1), 131-142, 2010.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5 Medicinais





ESPÉCIES MEDICINAIS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

OSMAR ALVES LAMEIRA¹

A utilização de plantas medicinais, tanto na farmacopeia quanto na medicina caseira é praticada desde os primórdios da civilização humana. Na pré-história o homem procurava amenizar suas dores ou tratar suas moléstias por meio da ação dos princípios ativos existentes nos vegetais, embora de modo totalmente empírico ou intuitivo, baseado em descobertas ao acaso. Esta conduta pode ainda ser observada entre os povos primitivos, isolados, como algumas tribos indígenas da América do Sul, em particular as do norte do Brasil (Van Den Berg, 1993).

No Brasil, as primeiras referências sobre as plantas medicinais são atribuídas ao padre José de Anchieta e a outros jesuítas que aqui viveram durante os tempos coloniais. Eles formularam receitas chamadas "Boticas dos colégios", a base de plantas para o tratamento de doenças. Várias populações indígenas faziam uso significativo dessas plantas e, mesmo com o processo de extinção desses povos, a informação acerca do uso das plantas para fins medicinais foi transmitida para as gerações seguintes e que, certamente, as transmitiram aos imigrantes europeus e escravos africanos. Um exemplo é o uso da ipecacuanha (*Carapichea ipecacuanha*), cujo interesse medicinal por esta espécie surgiu a partir da observação do comportamento de um animal silvestre, que procurava a sua raiz para se livrar de cólicas e diarreias. Desde então os índios começaram a usar a planta contra disenteria amebiana, uso atualmente reco-

nhecido pela farmacopeia brasileira. Além disso, a utilização das plantas nos quilombos por mais de cem anos, concorreu fortemente para o estabelecimento de uma rica medicina popular (Lameira; Pinto, 2008).

Apesar do enorme patrimônio e diversidade de plantas no Brasil, a maioria das descobertas relativas às propriedades medicinais da flora brasileira foi efetuada por cientistas estrangeiros. Atualmente diversas empresas estrangeiras controlam cerca de 80% da produção de medicamentos no Brasil, inclusive, sendo detentoras de muitas patentes sobre plantas medicinais brasileiras. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2002), estima que 28% das drogas atualmente prescritas no mundo são derivadas de plantas, enquanto 11% das 252 drogas consideradas essenciais são obtidas exclusivamente de plantas (Rates, 2004). O conhecimento da fitoterapia acumulado no decorrer dos anos constitui uma fonte de recursos para alguns problemas da sociedade moderna brasileira e serão necessárias muitas pesquisas para atingir um modelo ideal na busca desses fitoterápicos. Segundo Coutinho (2001), somente a Amazônia, até 2050, será capaz de produzir US\$ 500 bilhões em medicamentos e cosméticos, a partir de plantas medicinais e aromáticas.

De acordo com dados do Ministério da Saúde (Brasil, 2016), entre 2013 e 2015, a busca por tratamentos à base de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) mais

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

que dobrou: o crescimento foi de 161%. Há três anos, cerca de 6 mil pessoas procuraram alguma farmácia de atenção básica para receber os insumos. No ano de 2016, essa procura passou para quase 16 mil. Cerca de 3.250 estabelecimentos de 930 municípios brasileiros oferecem os produtos. Este balanço foi realizado após os 10 anos da implementação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. De acordo com esse documento, o objetivo do programa tem sido o de garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional”.

As plantas são, ao mesmo tempo, prisioneiras e modeladoras de seu meio ambiente. A solução para encontrar uma determinada espécie é conhecer as condições ambientais e o habitat mais favorável a ela. A Amazônia brasileira oferece um apreciável potencial, abrigando inúmeras plantas detentoras de propriedades medicinais, tendo sido foco da atenção mundial, tanto como natureza quanto como sociedade, destacando-se pela importância da maior floresta tropical do planeta. Como acervo, a biodiversidade, que desempenha papel fundamental no contexto econômico, social e cultural das populações tradicionais, tem dado grande contribuição ao longo de diversas décadas, por meio do resgate do conhecimento popular (Leite, 2009).

A grande maioria das plantas medicinais da região são ervas ou arbustos herbáceos, que vegetam pelos campos ou no sub-bosque das matas. Umas preferem a terra firme, outras as várzeas. Umas são consideradas invasoras de áreas cultivadas outras aparecem nas frestas dos muros das cidades. Assim sendo, caso se pretenda iniciar um cultivo a partir de plantas encontradas na natureza, torna-se indispensável a

correta identificação das plantas matrizes. Para isso, as características da planta que se pretende cultivar, devem ser comparadas com a descrição botânica da planta desejada. Mesmo assim, é preciso estar atento para o fato de que, sob diferentes condições ambientais, não só o aspecto, mas, também, o teor dos princípios ativos é comumente alterado (Pimentel, 1994).

A exploração de plantas de uso medicinal da flora nativa, por meio da extração direta nos ecossistemas tropicais (extrativismo), tem levado a reduções drásticas das populações naturais dessas espécies, seja pelo processo predatório de exploração, seja pelo desconhecimento dos mecanismos de perpetuação de cada espécie. Assim, a domesticação e cultivo aparecem como opções para obtenção da matéria-prima de interesse farmacêutico e redução do extrativismo nas formações florestais.

O cultivo racional ou de forma organizada de plantas medicinais é uma das etapas de maior importância no processo de obtenção de medicamentos. Por não requerer uma área muito grande, nem depender de custos elevados para a sua implantação, o cultivo destas plantas é uma alternativa para os quintais urbanos ou da zona rural. As plantas medicinais, hoje em dia, vêm se destacando como uma opção de medicamentos de baixo custo, de fácil manutenção e comprovadamente eficientes, quando corretamente receitados por profissionais qualificados da área de saúde.

Com relação ao mercado e comercialização de plantas medicinais, são escassos os dados que permitem uma avaliação mais precisa da sua magnitude, especialmente na Região Norte. Questões como certificação, rastreabilidade, qualidade, legislação ambiental, sanitária e de fitoterápicos, importação e exportação entre outros, resstringem uma avaliação com transparência e

segurança neste mercado. Quanto à qualidade dos fitoterápicos, Mello (2007) aponta uma série de problemas que o Brasil enfrenta: poucas informações na bula, ausência de nomes científicos, alto teor de água, contaminantes inorgânicos e elementos estranhos. A comercialização destes produtos é realizada por raizeiros, ervanários, farmácias de manipulação, lojas de produtos naturais e farmácias tradicionais que vendem apenas os fitoterápicos. As plantas são comercializadas in natura, em feiras ou restaurantes. Plantas desidratadas são entregues aos atacadistas que formam um volume maior e repassam para as indústrias de transformação.

Atualmente, o mercado de plantas medicinais pode ser dividido em quatro grandes grupos que são: i) mercado da matéria-prima seca; ii) mercado da matéria-prima minimamente processada; iii) mercado da matéria-prima transformada; iv) mercado do produto acabado. Na maioria dos casos não é o agricultor que negocia sua produção com a indústria, mas os atravessadores, o que resulta em prejuízos à quem, de fato, produz estas plantas, uma vez que a maior parte do lucro fica com o atravessador. Desta forma, é importante mencionar que o cultivo e comércio de plantas medicinais exige um preparo mínimo por parte dos produtores rurais, conhecimentos estes que são, geralmente, adquiridos por meio de cursos de capacitação, ministrados por escolas e institutos voltados à educação no campo.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, 80% da população mundial utiliza a fitoterapia como tratamento e prevenção de doenças, estima-se que, apenas na região amazônica, exista aproximadamente 25.000 espécies de plantas que são empregadas na cura de diversos males. Nascimento et al. (2017) afirmam que, considerando essa estimativa, são necessários investi-

mentos em ciência e tecnologia, proteção e valorização dos recursos naturais e, principalmente, a valorização dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. O conhecimento tradicional tem fornecido informações valiosas para a descoberta de novos agentes antimicrobianos, destacando a importância da medicina popular na busca por moléculas eficazes contra micro-organismos cada vez mais resistentes.

Neste contexto, a Iniciativa Plantas para o Futuro teve como objetivo principal identificar espécies nativas de ocorrência na Região Norte com diferentes usos e com perspectiva de fomentar sua utilização pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais, além de ampliar sua produção e viabilizar a comercialização, priorizando e disponibilizando informações, com vistas a incentivar a sua utilização direta, bem como criar novas oportunidades de uso e de investimento.

Dentre as espécies medicinais priorizadas para a Região Norte (Tabela 1) algumas já são bastante conhecidas e utilizadas, constando, inclusive, na relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde – RENISUS (Brasil, 2009), a exemplo da andiroba (*Carapa guianensis*), copaíba (*Copaifera* spp.), verônica (*Dalbergia subcymosa*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e unha-de-gato (*Uncaria tomentosa*). Outras espécies, caso da ipleacuanha (*Carapichea ipeacuanha*) e do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), foram priorizadas pela importância econômica que possuem a nível regional, nacional e mundial. Na tabela 1 são apresentadas todas as espécies medicinais consideradas de importância econômica atual ou potencial para a Região Norte e para as quais foram elaborados portfólios, conforme pode ser conferido na sequência deste capítulo.

TABELA 1 - Espécies medicinais consideradas prioritárias para a região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Carapa guianensis</i> Aublet	Meliaceae	Andiroba
<i>Carapichea ipecacuanha</i> (Brot.) L. Andersson	Rubiaceae	Ipecacuanha
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Vitaceae	Insulina-vegetal
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Fabaceae	Copaíba
<i>Copaifera guyanensis</i> Desf.	Fabaceae	Copaíba
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Fabaceae	Copaíba
<i>Copaifera martii</i> Hayne	Fabaceae	Copaíba
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Zingiberaceae	Canarana
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	Fabaceae	Verônica
<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	Fabaceae	Verônica
<i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke	Fabaceae	Verônica
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	Jatobá
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	Pedra-ume-caá
<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Kuntze	Fabaceae	Pracaxi
<i>Piper callosum</i> Ruiz et Pav.	Piperaceae	Elixir-paregórico
<i>Quassia amara</i> L.	Simaroubaceae	Quina
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	Barbatimão
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmelin	Rubiaceae	Unha-de-gato
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. Ex Roem. & Schultes.) DC.	Rubiaceae	Unha-de-gato
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	Ucuúba

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Uso de plantas medicinais e fitoterápicos sobe 161%**. Portal Brasil, 22/06/2016. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/saude/2016/06/uso-de-plantas-medicinais-e-fitoterpicos-sobe-161>. Acesso em jan. 2017.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **RENISUS – Relação nacional de plantas medicinais de interesse ao SUS**. 2009. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/junho/06/renisus.pdf>. Acesso em jan. 2018.

COUTINHO, L.A. **A floresta dá dinheiro**. Veja, São Paulo, v.34, n.1714, p.76-81, 2001.

GODOY, R.A.; BAWA, K.S. The economic value and harvest sustainable of plants and animals from the tropical forest: assumptions, hypotheses and methods. **Economic Botany**, 47(3), 215-219, 1993.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. História e importância das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A; PINTO, J.E.B.P. (Ed). **Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p.21-26.

LEITE, J.P.V. **Fitoterapia**: bases científicas e tecnológicas. São Paulo: Atheneu, 2009. 328p.

MELLO, J.G. **Controle de qualidade e prioridades de conservação de plantas medicinais comercializadas no Brasil**. 2007. 96p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural e Pernambuco, Recife.

NASCIMENTO, J.E.C.; REATGUI, W.S.; ARAÚJO, L.S.; RIBEIRO, M.E.S.; MAIA, D.C.S.; GIACOMIN, L.L.; KITAGAWA, R.R.; BARATTO, L.C. Avaliação do potencial antioxidante e anti *Helicobacter pylori* in vitro de extratos de plantas medicinais utilizadas popularmente na região amazônica. **Revisita Fitos**, 11(2), 119-249, 2017.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SAÚDE – OMS. **Estratégia de la OMS sobre medicina tradicional** 2002-2005. Genebra: OMS, 2002. 67p.

PIMENTEL, A.A.M.P. **Cultivo de plantas medicinais na Amazônia**. Belém: FCAP, 1994, 114p.

RATES, S.M.K. Plants as sources of drugs. **Toxicon**, Philadelphia, v.36, p.603-613, 2004.

VAN DEN BERG, M.E. **Plantas medicinais da Amazônia**: contribuição ao seu conhecimento sistemático. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993. 2017p.

Carapa guianensis

Andiroba

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS², MÁRLIA COELHO FERREIRA³,
MARIA APARECIDA CORRÊA DOS SANTOS⁴.

FAMÍLIA: Meliaceae.

ESPÉCIE: *Carapa guianensis* Aubl.

SINONÍMIA: *Carapa macrocarpa* Ducke (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: No Brasil a espécie é conhecida como andiroba, andiroba-branca, andiroba-de-igapó, andiroba-lisa, andiroba-saruba, andiroba-vermelha, andirobeira, andirobaruba, andirobinha, andirova, angiroba, camaçari, carapá, carapinha, caropá, comaçari, mandiroba, gendiroba, jandiroba, penaíba, purga-de-santo-Inácio, randiroba, yandiroba. Em outros países há denominações como: roba-mahogany (Estados Unidos); andiroba-carapa, bois-caille, british-guiana-mahogany, carape-blanc, caraperouge, karapa (Guiana Francesa); crabwood (Inglaterra); cedro-bateo (Panamá); krappa (Suriname) (Ferraz et al., 2002; Embrapa, 2004).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A andirobeira (Figura 1) é uma árvore perenifólia de até 55 metros de altura, mas, normalmente, atinge entre 25-30m de altura, podendo atingir até 200cm de diâmetro, apresentando, ou não, sapopemas. A casca é grossa e amarga, desprendendo-se facilmente em grandes placas (Figura 2), e as folhas são compostas, alternadas e paripenadas (Ferraz et al., 2002). É uma espécie monoica, com flores femininas mais longevas e persistentes que as masculinas, essas duram no máximo um dia (Maués, 2008). São brancas, pequenas, solitárias, axilares, subsésseis, glabras, levemente perfumadas, contendo 8 anteras, 1 ovário, 4 lóculos com até 6 óvulos, e estão inseridas em uma inflorescência paniculada (Figura 3) localizada principalmente na extremidade dos ramos (Vieira, 1996). A inflorescência é sustentada por brácteas pontudas, axilares ou subterminais (Ferraz et al., 2002; Fournier, 2003). O fruto é uma cápsula com quatro valvas, de forma globosa ou subglobosa, medindo, geralmente, entre 5 e 11cm de diâmetro e pesando entre 90 e 540g. Cada fruto pode conter entre 1 e 16 sementes (Figura 4). As sementes de cor marrom podem apresentar grande variação de forma e tamanho (Ferraz et al., 2003).

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

³ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁴ Bióloga. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A *C. guianensis* é uma espécie nativa da Amazônia, mas não endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará) e Nordeste (restrita ao estado do Maranhão) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1). Ocorre ainda nas ilhas Caribenhas, ao sul da América Central, além da Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru e Paraguai (Ferraz et al., 2003).

HABITAT: Encontrada no domínio fitogeográfico da Amazônia, na floresta de terra firme e nas várzeas e áreas alagáveis, ao longo dos igapós (Cavalcante et al., 1986; Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O grande potencial desta espécie está nas sementes, que fornecem óleo com propriedades medicinais e repelentes. O óleo de andiroba é utilizado na medicina popular para o tratamento de contusões, inchaços, reumatismo, cicatrização e recuperação da pele, anti-inflamatório e nas afecções da garganta (Berg, 2010). As cascas e flores são utilizadas em chás medicinais para tratar febre, diarreias,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

como analgésico, antianêmico e para infecções das vias respiratórias. O cerne da planta possui propriedades fungicidas (Silva et al., 2003). As folhas da andirobeira são usadas como adstringente, tônico-amargo e febrífugo. Associado ao urucum, o óleo de andiroba pode ser utilizado como repelente de mosquitos e bicho-de-pé, além de protetor solar. O óleo também é empregado como combustível para lamparinas (Santos et al., 2007).

A madeira vermelha-acinzentada do tronco é pouco resistente às intempéries, fendendo-se facilmente, porém, é pouco atacada por insetos e própria para a confecção de mastros e bancos de navios, construção civil, marcenaria, carpintaria, caixilhos e portas (Corrêa, 1978). A madeira, por suas qualidades, é, frequentemente, comparada ao mogno (*Swietenia macrophylla*).

FIGURA 1 - Planta de andirobeira. Fonte: Eniel David Cruz





FIGURA 2 - Detalhes de tronco de andirobeira com cascas que se desprendem em placas. Fonte: Eniel David Cruz

A andirobeira tem se mostrado muito promissora como componente em Sistemas Agroflorestais (SAF's), para áreas de Reserva Legal ou de Preservação Permanente, visto que nestas áreas o corte de árvores é proibido, sendo indicado, portanto, o cultivo de espécies que garantam retorno econômico para o produtor. Segundo Homma (2012) já existem diversos cultivos de andiroba com fins comerciais, caso dos cultivos consorciados com cacauieiro, integrando sistemas agroflorestais, nos municípios paraenses de Tomé-Açu e Acará.

Fitoquímica e farmacologia: Um dos principais componentes encontrados no óleo das sementes, nas folhas e casca da andirobeira é o alcaloide carapina, além de ácidos esteárico, oleico, mirístico, palmítico, linoleico e taninos. Extratos metanólico e etérico de sementes de andiroba demonstraram atividades antineoplásicas (carcinoma de boca e adenocarcinoma de mama), mas não antiproliferativa ou citotóxica (Oliveira et al., 2008). Foi observada atividade anti-inflamatória tópica das folhas de andiroba, bem como efeito antineoplásico; sugerindo que tais atividades se devam à presença dos limonoides (Camargo et al., 2010). Farias et al. (2009) analisando o potencial acaricida in vitro, observou que o óleo de sementes de andiroba teve efeito sobre as fêmeas dos carrapatos *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*, apresentando potencial significativo para o desenvolvimento de produtos acaricidas. A eficácia in vitro do óleo também foi evidenciada pela mortalidade das fêmeas adultas de *Boophilus microphyllus* (carrapato-deboi) (Farias et al., 2007) e sobre a eclosão de ovos de *Musca domestica* (Farias et al., 2009). Limonoides extraídos do óleo também se mostraram promissores no controle de *Spodoptera frugiperda* e formiga-cortadeira (Sarria; Matos, 2016; Sarria et al., 2016).



FIGURA 3 - Inflorescências, botões florais e flores de andirobeira. Fonte: Eniel David Cruz

Toxicologia: Testes realizados em ratas Wistar mostraram que o óleo de andiroba não interfere na fertilidade e no desenvolvimento da prole; entretanto, o aumento da atividade motora, pode ser um indicativo de ação sobre o desenvolvimento do sistema nervoso central. Estudos realizados com o óleo de andiroba, tendo por objetivo avaliar o efeito do consumo oral em ratos, concluíram que embora as doses orais do óleo não tenham sido suficientes para causar toxicidade aguda e subaguda nos animais, ocorreu inflamação do fígado, um sinal de possível toxicidade hepática (Costa-Silva et al., 2006; 2008).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: A produção comercial do óleo de andiroba se dá por meio da quebra das sementes secas, em pedaços pequenos que, posteriormente, são aquecidos e prensados. O óleo resultante é filtrado para retirar as impurezas, acondicionado em embalagens apropriadas, e, finalmente, distribuído. A extração por meio de prensagem resulta um rendimento que varia de 10 a 14 litros para cada 40kg de semente. Já na extração sem prensagem, o rendimento médio não ultrapassa 6 litros (Torri et al., 2011).

No cenário econômico atual, muita atenção tem sido dispensada ao surpreendente efeito repelente das velas de andiroba. Este produto, lançado pela Fundação Oswaldo Cruz, em 1998, é indicado para repelir mosquitos transmissores de doenças, como a dengue, febre amarela e malária. As velas são inodoras, atóxicas e têm eficácia de 100% em ambientes de até 10m², por um período mínimo de 48 horas.

A maior parte do óleo de andiroba produzido é comercializado para a indústria de fitocosméticos e velas repelentes. Segundo Guedes et al. (2008), o interesse das indústrias de cosméticos pelo óleo da andiroba tem sido crescente, tendo a linha de cosméticos Ekos da Natura como grande exemplo da industrialização desse produto. A vela de bagaço, utilizado como repelente de insetos, é outro produto bastante comercializado nos mercados regionais, assim como o sabão e o xampu.

A Tabela 1 descreve as diferentes rotas da cadeia produtiva do óleo de andiroba produzido atualmente na Região Norte. Os grandes mercados consumidores desta matéria-prima são, principalmente, as farmácias de manipulação e empresas de cosméticos e perfumaria.

Em décadas passadas o Brasil possuía um mercado consumidor capaz de absorver, anualmente, uma produção de 30 mil litros de óleo de andiroba. Atualmente as exportações já apresentarem média anual de 450 mil litros (Neves et al., 2004). No ano de 2016 o óleo de andiroba comercializado no estado de São Paulo chegava a custar em média R\$ 45,00/l. O preço médio pago aos produtores, no mesmo ano, variou entre R\$ 20,00 em Cametá e R\$ 25,00 em Colares e Ilha do Combú-Barcarena, no Pará.

Extração do óleo: A coleta dos frutos deve ser realizada de maneira eficiente e rápida, pois além da concentração de produção em pequenos períodos do ano, o processo de apodrecimento das sementes é acelerado, o que pode prejudicar o processo de extração do

TABELA 1 - Cadeias produtivas e destino do óleo de andiroba identificadas na Região Norte, desde a produção até a chegada ao consumidor final

Cadeia produtiva	Envolvidos	Frequência da cadeia	Resultado
A	Produtor e consumidor	Baixa	A maior parte do lucro fica com o produtor
B	Produtor, intermediário*, consumidor	Alta	Lucro médio do produtor dependendo do intermediário
C	Produtor, regatão**, consumidor	Baixa	Lucro médio do produtor dependendo do regatão
D	Produtor, regatão, intermediário, consumidor	Média	O menor lucro é o do produtor

Fonte: Dos autores

* Intermediário: Pessoa que compra direto do produtor e revende para os consumidores, em feiras livres.

** Regatão: Pessoa (geralmente barqueiros) que compra o óleo do produtor ou troca o óleo por produtos diversos (sal, açúcar, feijão, farinha, etc.), podendo entregar direto para o consumidor ou revende para o intermediário, que por sua vez, revende para os consumidores (feiras, farmácias, drogarias, laboratórios, indústrias farmacêuticas).

óleo, tanto em rendimento como na qualidade do produto final. As sementes são coletadas diretamente do chão sob as matrizes, dentro dos frutos ou soltas, de preferência logo após a dispersão. Caso as sementes estejam nos frutos a extração do óleo deve ser imediata. Após a coleta faz-se a seleção, a fim de eliminar frutos doentes, danificados por mamíferos ou insetos, de peso leve e com casca de coloração escura. Posteriormente, as sementes podem ser armazenadas por até 12 dias em vasilhas plásticas, contendo água ou areia branca em seu interior. O rendimento e a qualidade do óleo de andiroba são influenciados pelo ambiente e período de armazenamento das sementes (Medeiros et al., 2015).

Após o armazenamento, as sementes devem ser lavadas em água limpa e cozidas por, aproximadamente, 1 hora ou até que estejam amolecidas, o que pode ser realizado em latas ou tachos, preferencialmente, de bronze. Em seguida, as sementes cozidas são retiradas da água e armazenadas em bandejas plásticas, cobertas por jornal, onde devem permanecer em repouso por 30 dias. Passado o período de repouso, se faz a retirada da massa do interior da semente, depositando-a em sacos plásticos de 2-5 litros por 3 dias. Em seguida, a massa é depositada novamente nas bandejas e amassada manualmente até ficar homogênea e

permitir a confecção de pequenas bolas, que serão dispostas no leito de uma calha de PVC para o escoamento do óleo. As calhas devem ser mantidas na sombra e em ambiente com elevada temperatura. A extração do óleo sob a luz solar prejudica a qualidade, com a produção de um óleo com maior quantidade de borra. As sementes procedentes de plantas em área de várzea, são mais produtivas para a extração do óleo (Santos et al., 2016).

PARTES USADAS: Sementes para extração do óleo (Figura 5), folhas e casca em decocção para uso medicinal, tronco para madeira. O óleo pode ser usado como repelente, tendo também ação acaricida e inseticida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A andirobeira é uma espécie do tipo clímax, com bom desenvolvimento sob condições de sombra parcial (Silva; Leão, 2006). Apresenta crescimento rápido e possui grande plasticidade fisiológica quando submetida à condição de déficit hídrico (Gonçalves et al., 2009), razão para se desenvolver em diferentes tipos de solos, exceto os extremamente secos. Plantas jovens demonstraram tolerância ao estresse hídrico por até 21 dias e, se forem reidratadas após este período, se recuperam rapidamente, o que demonstra boa plasticidade fisiológica. A dinâmica do ciclo das marés é extremamente importante para os indivíduos de *C. guianensis* que compõem as populações das áreas inundáveis (Boufleuer, 2004). Para Klimas (2006)

FIGURA 4 - Frutos e sementes de andirobeira. A) Frutos ainda aderidos à árvore; B) Frutos abertos expondo as sementes; C) Sementes beneficiadas



Fonte: Eniel David Cruz

FIGURA 5 - Sementes de andiroba comercializadas em bancas do mercado Ver-O-Peso em Belém, PA



Fonte: Bruna Brandão – Mtur

a densidade populacional desta arbórea da Amazônia é maior em ambiente baixo do que em Florestas de Terra Firme. Ocorre, geralmente, em agrupamentos (reboleiras) e frequentemente formando associações com seringueiras, ucuúba, jaboti e pracaxi.

O período reprodutivo da espécie é diferente em cada estado da Amazônia. Shanley et al. (1998) relatam que a andirobeira floresce entre os meses de agosto a outubro e frutifica de janeiro a abril. No Pará a floração também ocorre durante a estação chuvosa, com períodos sazonais (Conab, 2017). Nas condições de Manaus-AM, a floração ocorre de dezembro a março; a frutificação de março a maio; e a queda das sementes nos meses de abril a julho. Contudo, a fenologia de *C. guianensis* é bastante variável, podendo ocorrer frutificação ao longo de todo o ano (Ferraz et al., 2002). Essa variação ocorre em função de sua distribuição geográfica e do habitat. Nesse sentido, a espécie pode apresentar alta produção de frutos em um ano e baixa no outro. Estudos de fenologia realizados por Medeiros et al. (2014) no município de Belém, PA, registraram floração durante todo o ano e frutificação em sete meses do ano, sendo que o maior número de dias com as fenofases ocorreu nos meses de agosto e novembro, com 20 e 12 dias, respectivamente. A polinização é feita por insetos de pouca mobilidade, a exemplo de microlepdópteros e meliponinas (Maués, 2006; Raposo, 2007)

A andirobeira é considerada uma espécie importante para ser cultivada no enriquecimento de capoeira, pelo fato de preferir sombreamento no início do seu desenvolvimento. O espaçamento é bastante variável em função de cultivos solteiros (4x4m; 5x5m) ou em

Sistemas Agroflorestais-SAFs (10x10m). A adubação das covas geralmente é realizada somente com matéria orgânica. A colheita das sementes varia de região para região, podendo ocorrer o ano todo.

PROPAGAÇÃO: A propagação por sementes ainda é o método mais viável de produção de mudas de andirobeira, embora tentativas por estaquia e micropropagação estejam sendo testadas. Na propagação por sementes, essas devem ser colhidas e colocadas imediatamente para germinar em sementeiras, pois perdem seu poder germinativo muito rápido. Podem ser armazenadas em água ou areia por até 12 dias, sendo, posteriormente, colocadas para germinar. Mudas que crescem sob as plantas matrizes também podem ser aproveitadas para o transplante e estabelecimento de cultivos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O desmatamento e a exploração madeireira são constantes ameaças à espécie. Nas últimas duas décadas a andirobeira tem sido explorada intensivamente para extração do óleo e, principalmente, para madeira, muito em função da escassez de outras espécies madeireiras nobres, caso do mogno (*Swietenia macrophylla* King) e do cedro (*Cedrela odorata* L e *C. fissilis* Vell.), da mesma família botânica da andiroba. O Pará como grande produtor de óleo de andiroba, tem todas as condições para definir políticas públicas de extrativismo sustentável e de cultivo para a espécie, como forma de incentivo à preservação da *C. guianensis*. Neste caso, priorizando a agroindústria, não só do óleo, mas de outros subprodutos da semente.

Embora, já existam iniciativas de cultivo da espécie, a falta de incentivos e diretrizes para a continuidade dos estudos, dificulta tanto ações para a exploração econômica sustentável, quanto de conservação. Nesse sentido, a Embrapa Amazônia Oriental e outras instituições de pesquisa vem desenvolvendo trabalhos de conservação da espécie em coleções ex situ. A conservação in situ tem sido realizada em parceria com agricultores extrativistas nas localidades produtoras do óleo de andiroba, caso de comunidades na Ilha do Combú (Belém-PA), ilhas na região do Rio Tocantins pertencentes estado do Pará (Torri et al., 2011) e em Unidades de Conservação, caso da Floresta Nacional do Tapajós (Belterra, PA) e vários municípios dos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Pará e Rondônia.

Entretanto, apesar dos problemas acima mencionados, a espécie ainda não foi avaliada oficialmente quando ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Ademais, considerando-se sua ampla distribuição na região amazônica, é possível que a andiroba não esteja em condição de ameaça. Mesmo assim, é importante efetuar um monitoramento das populações naturais dessa espécie na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O armazenamento pode ser considerado um dos pontos mais críticos de todo o processo de produção do óleo de andiroba, tanto no que se refere à obtenção de melhores preços, como na manutenção da qualidade do óleo por maior período. Observações em campo mostram que é comum o armazenamento do óleo em garrafas de vidro transparente ou mesmo plásticas, no lugar de vidro âmbar, que conserva melhor as propriedades físicas e químicas do óleo vegetal. As possibilidades de degradação são inúmeras e estão relacionadas, principalmente, com o processo de oxidação (os constituintes insaturados são mais facilmente oxidáveis que os saturados). Para reduzir a degradação e garantir maior qualidade do óleo, deve-se empregar frascos de pequeno volume, fabricadas em aço inoxidável ou vidro na cor âmbar, completamente cheios e hermeticamente fecha-

dos. O óleo precisa ser armazenado em ambientes com temperaturas amenas. O emprego de recipientes plásticos, especialmente de polietileno e polipropileno apresenta problemas de permeabilidade e adsorção de componentes dos óleos, comprometendo a qualidade do produto. Entretanto, recomenda-se o desenvolvimento de estudos mais amplos que permitam elucidar quais as melhores condições de produção e armazenamento do óleo.

Carapa guianensis é uma das espécies amazônicas incluídas na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS), que indica espécies vegetais com potencial medicinal e que devem avançar nos estudos de cadeia produtiva e geração de produtos de interesse para o SUS Ministério da Saúde. A andiroba também faz parte da lista nacional de Produtos da Sociobiodiversidade (Portaria Interministerial MMA/MDS Nº 284 de 30 de maio de 2018, publicada em 10 de julho de 2018). Desta forma, são igualmente recomendados, além dos estudos agrônômicos, avançar nos estudos fitoquímicos e farmacológicos, que permitam o desenvolvimento de produtos seguros e eficazes.

REFERÊNCIAS

- BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia:** contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª Ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2010. p.216.
- BOUFLEUER, N.T. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsídio ao manejo e conservação.** 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- CAMARGO, R.F.; SILVA, J.C.T.; FRANCHI JR, G.C.; NOWILL, A.E.; RAUL, L.K.; CABRINI, D.; BARATA, L.E.S. Avaliação das atividades antineoplástica e antiinflamatória de extratos das folhas de andiroba (*Carapa guianensis*). 36ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química. **Anais.** 2010.
- CAVALCANTE, F.J.B.; FERNANDES, N.P.; ALENCAR, J.C.; SILVA, M.F. **Pesquisa e identificação de espécies oleaginosas nativas da Amazônia.** Relatório Técnico, Convênio CODE-AMA-INPA, Manaus, Amazonas, 1986.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Sociobiodiversidade.** Brasília: Conab. Vol1., n.1, 2017.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. v.1, p.113-114, 1926-1978.
- COSTA-SILVA, J.H.; LIMA, C.R.; ARAUJO, V.M.; FRAGA, M.C.C.A.; RIBEIRO, A.R.; ARRUDA, V.M.; LAFAYETTE, S.S.L. Acute and subacute toxicity of the *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) seed oil. **Journal of Ethnopharmacology**, 116(3), 495-500, 2008.
- COSTA-SILVA, J.H.; LYRA, M.M.A.; LIMA, C.R.; ARRUDA, V.M.; ARAÚJO, A.V.; RIBEIRO, A.R.; ARRUDA, A.C.; FRAGA, M.C.C.A.; LAFAYETTE, S.S.L.; WANDERLEY, A.G. Estudo Toxicológico Reprodutivo da *Carapa guianensis* Aublet (Andiroba) em Ratas Wistar. **Acta Farm. Bonarense**, 25(3), 425-428, 2006.
- EMBRAPA. Embrapa Amazônia Oriental. **Espécie arbórea da Amazônia.** Ficha n.2: andiroba *Carapa guianensis* Aublet. Embrapa-Cpatu. Belém, Brasil, 2004.

FARIAS, M.P.O.; BARROS, F.N.; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A.G. Eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*) sobre larvas de musca domestica (diptera: muscidae) por meio do teste de imersão. **Resumos**. 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0209-1.pdf>>. Acesso em 19 de jul. 2016.

FARIAS, M.P.O.; SOUSA, D.P.; ARRUDA, A.C.; ARRUDA, M.S.P.; WANDERLEY, A.G.; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A.G. Eficácia in vitro do óleo da *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) no controle de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 9(4), 68-71, 2007.

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C.; SAMPAIO, P.T.B. **Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.; *Carapa procera*, D.C) Meliaceae**. Manaus: INPA, 2003. 6p. (Manual de Sementes da Amazônia, 1).

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C.; SAMPAIO, P.T.B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, 32(4), 647-661, 2002.

FLORA DO BRASIL. **Meliaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19737>>. Acesso em: 16 Dez. 2017.

FOUNIER, L.A. *Carapa guianenses* Aublet. **Tropical Tree Seed Manual: part II species descriptions**. Universidade de Costa Rica, Costa Rica, 2003, p.360-362.

GONÇALVES, J.F.D.C.; SILVA, C.E.M.D.; GUIMARÃES, D.G. Fotossíntese e potencial hídrico foliar de plantas jovens de andiroba submetidas à deficiência hídrica e à reidratação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44(1), 8-14, 2009.

GUEDES, M. C. et al. Produção de sementes e óleo de andiroba em área de várzea do Amapá. In: Seminário do Projeto Kamukaia. Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não Madeireiros na Amazônia, Rio Branco, **Anais...**Rio Branco, 2008, p.111-512.

HOMMA, A.K.O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a amazônia? **Estudos avançados**, 26(74), 2012.

KLIMAS, C.A. **Ecological review and demographic study of *Carapa guianensis***. 2006. 78p. Dissertação (Mestrado). Universidade da Flórida, Flórida, USA.

MAUÉS, M.M. **Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e sua importância para o manejo e conservação florestal**: Floresta Nacional de Tapajós (Belterra-PA). 2006. 206p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.

MAUÉS, M. M. Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.) na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. In: SEMINÁRIO DO PROJETO KAMUKAIA: Manejo sustentável de produtos florestais não-madeireiros na Amazônia, 1., 2008, Rio Branco-AC. **Anais...** Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2008. p.67-74.

MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ASSIS, R.M.A.; PIRES, H.C.G.; NEVES, R. L.P.; ARAÚJO, D.X. Avaliação do rendimento de *Carapa guianensis* Aublet submetidas a três ambientes de armazenamento de sementes. Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais Na Amazônia, 4. 2015, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Universidade Estadual do Pará, 2015. p.1-7, 2015.

MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ASSIS, R.M.A.; PORTAL, R.K.V.P. Fenologia de *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) no município de Belém, Pará. In: Seminário de Iniciação Científica, 18, Seminário de Pós-Graduação Da Embrapa Amazônia Oriental, 2, 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

NEVES, O.S.C.; BENEDITO, D.S.; MACHADO, R.V.; CARVALHO, J.G. Crescimento e produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca, Mg e S na parte aérea de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) cultivada em solos de várzea em função de diferentes doses de fósforo. **Árvore**, 28(3), 343-349, 2004.

OLIVEIRA, S.G.D.; LUND, R.G.; NEDEL, F.; BEGNINI, K.; SASSI, J.S.; BEIRA, F.T.A.; DEL PINO, F.A.B. Avaliação da atividade citotóxica e/ ou antineoplásica dos extratos de *Carapa guianensis* Aubl. em linhagens celulares tumorais e não-tumorais. **Resumos**. 2008. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CB/CB_01420. Acesso em 20 jun. 2016.

RAPOSO, A. **Estrutura genética e fluxo gênico de populações naturais de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Meliaceae) visando o manejo e conservação da espécie**. 2007. 150 p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SANTOS, L.D.; LAMEIRA, O.A.; MEDEIROS, A.P.R.; ABREU, L.F.; OLIVEIRA, E.C.P. Influência do local de origem e do tempo de descanso da semente durante o período chuvoso, no rendimento e qualidade do óleo de *Carapa guianensis* Aubl. no estado do Pará. **Enciclopedia Biosfera**, 13(23), 671-680, 2016.

SANTOS, S.F.; SALLES, A.D.; SOUZA, S.M.F.M.; NASCIMENTO, F.R. Os Munduruku e as "cabeças-troféu". **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, 17, 365-380, 2007.

SARRIA, A.L.F.; MATOS, A.P. Química de *Carapa guianensis* e sua atividade inseticida sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda*. **Resumos**. 2016. Disponível em: < <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/14Siicusp/2080>.>. Acesso em: 20 jul. 2016.

SARRIA, A.L.F.; YAMANE, E.S.; BUENO, F.C.; MATOS, A.P.; FERNANDES, J.B.; SILVA, M.F.G.F.; VIEIRA, P.C.; BUENO, O.C. Atividade inseticida de limonoides isolados de *Carapa guianensis* sobre largata-do-cartucho-do-milho e a formiga cortadeira. **Resumos**. 2016. Disponível em: < <http://sec.sbq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T0776-1>.>. Acesso em: 20 jul. 2016.

SILVA, S.; LEÃO, N.V.M. **Árvores da Amazônia**. Empresa das Artes, São Paulo. 2006. 243p.

SILVA C.L.G.; NASCIMENTO, Z.P.D.; BORRALHO DA SILVA, I.C.; SOUSA, A.L.; ALMEIDA, S.S. **Projeto viabilidade técnica do extrativismo vegetal na Amazônia: o caso da andiroba e copaíba**. Relatório Parcial de Pesquisa, Belém, 2003. 41p.

SHANLEY, P.; CYMERY, M.; GALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida amazônica**. Belém: INPA, 1998, 127 p.

TORRI, A.E.S.; FERREIRA, A.R.; PENA, H.W.A.; MATOS, R.R.S.; CORRÊA, V.G.A. Análise da viabilidade econômica da implantação de uma micro usina extratora de óleo da andiroba na região de Tocantins no estado do Pará. **Revista Acadêmica de Economia**, 160, 2011.

VIEIRA, I.C.G.; GALVÃO, N.; ROSA, N.A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, 12, 289-302, 1996.

Carapichea ipecacuanha

Ipecacuanha

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, SILVANE TAVARES RODRIGUES²

FAMÍLIA: Rubiaceae.

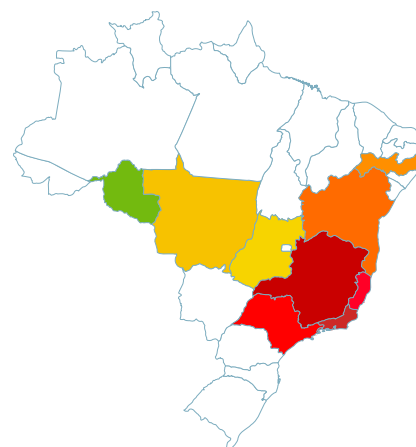
ESPÉCIE: *Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L. Andersson.

SINONÍMIA: *Callicocca ipecacuanha* Brot.; *Cephaelis acuminata* H.Karst.; *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A.Rich.; *Evea ipecacuanha* (Brot.) W.Wight; *Ipecacuanha fusca* Raf.; *Ipecacuanha officinalis* Arruda; *Ipecacuanha preta* Arruda; *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes; *Uragoga acuminata* (H.Karst) Farw.; *Uragoga granatensis* Baill.; *Uragoga ipecacuanha* (Brot.) Baill. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Ipeca, ipeca-do-mato-grosso, ipeca-preta, ipeca-verdadeira, ipecacuanha, ipecacuanha-anelada, ipecacuanha-preta, poaia, poaia-cinzenta, poaia-do-mato, poaia-legítima (Pinto, 1976).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto com até 30cm de altura aos 2,5 anos de idade; ramos aéreos, emitidos a partir dos nós em seu rizoma, cilíndricos, com 0,6 a 1,9cm de diâmetro e entrenós de 0,2 a 7cm de comprimento. As folhas são lisas e persistentes na parte superior dos ramos, ovais, elípticas e oblongas. A inflorescência terminal é envolvida por brácteas ovais, agudas e lobadas de coloração esverdeada, apresentam pedúnculo ereto ou deflexo com 1,2 a 3,5cm de comprimento. As flores são hermafroditas sésseis e estão presentes em um número de 12 a 150 por inflorescência. Apresenta-se nas cores creme ou branca (Figura 1), raramente vináceas. O fruto é do tipo baga, elíptico, com 1x0,7cm, apresentando epicarpo vermelho a vináceo (Figura 2). Contém duas sementes, retorcidas e de testa dura. As raízes aneladas apresentam de 0,6 a 1,7cm de diâmetro chegando à média de 20 a 30cm de comprimento após 2,5 anos de idade, são amareladas ou esbranquiçadas, quando frescas, e acinzentadas, quando secas. As raízes de ipecacuanha (Figura 3) crescem torcidas, ramificando-se com o tempo, a parte inferior é carnosa e fibrosa, possuindo, quando frescas, aroma suave, sabor amargo e nauseante.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre no Brasil, Colômbia, Venezuela, Peru, Equador, Bolívia, Guianas e América Central. No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Embrapa Amazônia Oriental

FIGURA 1 - Planta de *Carapichea ipecacuanha* em floração



Fonte: Osmar Alves Lameira

regiões Norte (Rondônia), Nordeste (Bahia, Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo). Porém, as áreas de maior ocorrência ficam nos municípios de Cáceres e Barra do Bugre, no estado de Mato Grosso e no município de Rolim de Moura, em Rondônia (Assis, 1992; Flora do Brasil, 2017).

HABITAT: A ipecacuanha é uma espécie nativa das regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais encontrada sob árvores de grande porte. Ocorre com maior frequência em locais entre 200 e 600m de altitude, com precipitações anuais de 1250mm, em fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, sob-baixa proporção da radiação fotossinteticamente ativa (Martins et al., 2009). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos vegetacionais Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Nas raízes de *C. ipecacuanha* são encontrados várias substâncias com potencial medicinal, a exemplo de alcaloides, como a psicotrina, emetina e cefalina, que conferem à planta poderes eméticos, amebicida, expectorante e antiinflamatório. Essas propriedades medicinais já eram conhecidas pelas populações nativas brasileiras antes do descobrimento, conhecimentos esses que logo foram repassados aos colonizadores europeus, o que contribuiu para a espécie integrar a pauta de produtos tropicais exportados pelo Brasil desde

o período colonial. Até os dias de hoje, é considerada uma das espécies de maior valor medicinal no Brasil (Correa, 2012). Diversas substâncias são encontradas nas raízes da ipecacuanha: amido, açúcares redutores, resinas, tanino, ácido málico, cítrico e ácido ipecacuânico e os alcaloides que justificam as propriedades terapêuticas da planta: emetina, cefalina, psicotrina, emetamina o-metilpsicotrina e a proto-emetina (Lameira, 2002).

A ipecacuanha é exportada para diversos países, com destaque para Bélgica, Inglaterra, Estados Unidos e Canadá. O destino é a indústria farmacêutica, para a produção da emetina hidrócloride, cotada a aproximadamente U\$\$ 53,00 por 65 gramas de produto, ou mais de U\$\$ 800,00/kg. A comercialização da ipecacuanha é realizada de duas maneiras: a primeira pela venda direta das raízes secas entre produtor e os grandes laboratórios, principalmente do estado de São Paulo; e a segunda, é a obtenção do extrato líquido das raízes, comercializado entre os laboratórios, sendo estimado um mercado potencial de U\$\$ 5 milhões. O preço médio da raiz seca pode chegar até R\$100,00/kg no mercado nacional e o litro do extrato líquido, até U\$\$150. O Brasil é o principal exportador de ipecacuanha, seguido do Panamá e da Costa Rica.

PARTES USADAS: Raízes para fins medicinais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A ipecacuanha é uma espécie típica de sombra e florestas tropicais úmidas. A espécie pode florescer de junho a julho e de outubro a janeiro, frutifica de fevereiro a abril e de julho a agosto (Rocha; Lameira, 2011). Uma planta de 3 anos de idade, obtida por multiplicação clonal natural, pode produzir entre 30 a 40g de raiz. Assim, 30 plantas cultivadas corretamente podem produzir até 1kg de raiz seca. Em plantas micropropagadas, o número de raízes obtidas por planta pode chegar até 15 raízes secundárias, sendo possível dobrar a produção.

FIGURA 2 - *Carapichea ipecacuanha* em fase de frutificação



Fonte: Osmar Alves Lameira

FIGURA 3 - Raízes beneficiadas de *Carapichea ipecacuanha*

Fonte: Osmar Alves Lameira

O cultivo da ipecacuanha pode ser realizado em qualquer época do ano, em canteiros, para evitar a concorrência das raízes das outras espécies, preparados com solo arenoso ou areno-argiloso, para facilitar a colheita das raízes. O canteiro deve ter largura de 0,9m e comprimento variável, conforme o número de plantas cultivadas. O plantio é realizado em covas, espaçadas de 0,3x0,3m, com densidade de até 70 mil mudas por hectare, considerando as perdas de área entre os canteiros. As plantas devem ser protegidas com sombrite a 70%, para evitar a incidência direta da luz solar e morte das plantas durante a fase de desenvolvimento. O cultivo deve ser implantado em solo bem drenado e, sendo possível, sob a cobertura de plantas arbóreas (cacaueiro, cupuaçuzeiro, bacurizeiro, mogno), desde que forneçam um sombreamento de aproximadamente 70%. A ipecacuanha não tolera temperaturas baixas, se necessário, pode ser cultivada em estufa (Lameira, 2002).

A colheita da ipecacuanha deve ser feita quando a planta atinge seu desenvolvimento pleno. A colheita em populações naturais, sob forte concorrência com outras espécies, prioriza a colheita em plantas com 3 a 4 anos de idade, as raízes são em menor número (4 a 8 raízes/planta em média) e, durante a colheita, perde-se material em razão da quebra das raízes, principalmente quando o solo é argiloso. Mesmo assim, a produção pode chegar até 2.100kg por hectare. Plantas provenientes de cultivo podem ter a colheita antecipada para 24 meses. Quando as mudas forem produzidas pelo processo de micropropagação, a produção pode chegar até 4.000kg por hectare. A colheita é realizada durante o ano todo, prefe-

encialmente, no período menos seco. Nos cultivos sob sombreamento artificial (sombrite), sugere-se que, uma semana antes da colheita, seja removida a cobertura artificial para induzir o aumento do teor de emetina nas raízes. Na colheita extrativista, recomenda-se sempre deixar pelo menos duas raízes na planta para permitir o rebrote e formação de novas raízes.

PROPAGAÇÃO: A ipecacuanha propaga-se mais facilmente por estaca de raiz, além de sementes (Lameira, 2002) e micropropagação (Lameira et al., 1994; 1997). A propagação por sementes não é muito recomendada, em virtude da baixa e lenta germinação, que se inicia de 3 a 6 meses após o plantio. Plantas provenientes de sementes florescem após 2 anos de cultivo (Lameira, 2002). Entretanto, a propagação por sementes é importante para a reprodução desta espécie como a propagação vegetativa, especialmente por garantir variabilidade genética para o melhoramento (Souza et al., 2008; Oliveira et al., 2010).

Na natureza, a espécie se propaga por meio vegetativo (rebrote de raízes). Para tanto, utiliza-se fragmentos (estacas) de raiz, com 5cm de comprimento, que são colocadas em posição horizontal em câmara úmida, contendo como substrato areia lavada umedecida. O enraizamento e formação da parte aérea ocorre até 20 dias após o plantio. Posteriormente, são transferidas para sacos plásticos individuais, contendo substrato composto por terra de mata e esterco de curral, na proporção 1:1 (Lameira, 2002).

Quando houver disponibilidade, recomenda-se a utilização de mudas micropropagadas, que tem a vantagem de serem homogêneas, livres de pragas e doenças e tem se mostrado mais produtivas em número de raízes. Estas plantas são provenientes de seleção e melhoramento genético, possuindo alto teor das substâncias, emetina e cefalina, que são as principais substâncias da planta e agregam valor ao produto final (Lameira, 2002).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Neves et al. (2017) avaliaram e caracterizaram acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Ipecacuanha, da Embrapa Amazonia Oriental, por meio de caracteres morfológicos, a fim de identificar descritores que possam auxiliar no programa de melhoramento. Os autores concluíram que os caracteres altura da planta e altura da primeira ramificação foram os que mais contribuíram para a divergência entre os acessos. As plantas avaliadas possuíam ampla variação morfológica para a parte aérea, com dez caracteres sendo considerados descritores para essa espécie. Estas informações são inéditas e servirão de base para o manejo do banco de germoplasma, na seleção de indivíduos de interesse para os programas de melhoramento e para fornecer informações fundamentais que facilitarão a identificação de espécimes em ecossistemas nativos ou plantados.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A baixa variabilidade genética encontrada na espécie, associada ao tamanho reduzido de suas populações e aos riscos de erosão genética, colocam a espécie como muito susceptível à extinção, gerando a necessidade urgente de medidas de conservação (Oliveira et al., 2010). *Carapichea ipecacuanha* é classificada como "Vulnerável" (Flora do Brasil, 2017), dependente de habitat florestal sombreado e de polinização cruzada. A espécie tem sido explorada de forma predatória desde o século XVIII, sem quaisquer cuidados e incentivos para o cultivo. O resultado dessa forte pressão extrativista foi a extinção de populações naturais, com estimativa de contínuo declínio nas próximas gerações. A extração, o comércio e a exportação não cessaram, mesmo com os alertas sobre o possível desaparecimento da espécie na natureza, entretanto, o volume de

exportação diminuiu significativamente devido à escassez do recurso. Existem relatos de uma redução das populações naturais, da ordem de, pelo menos, 30% em apenas três gerações (CNCFlora, 2017).

Com relação a conservação ex situ, a Embrapa Amazonia Oriental possui um Banco Ativo de Germoplasma de Ipecacuacha, com exemplares coletados na área de ocorrência natural da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por sua importância comercial, a industrialização da ipeca deveria ser considerada como uma das metas de órgãos de pesquisa e entidades de assistência técnica rural, visando a ampliação de programas de fomento e cultivo desta espécie. No entanto, mesmo considerando todos os aspectos positivos e a importância econômica da atividade, em função da progressiva devastação das florestas nas zonas produtoras dos estados de Mato Grosso e Rondônia, a atividade tem experimentado uma redução significativa, bem como se observa uma redução acentuada nas populações naturais da espécie.

Entre os principais fatores que contribuíram para elevar a espécie à categoria de ameaçada e à diminuição das exportações estão: exploração intensiva desde o século XVIII, devido ao elevado valor comercial de suas raízes; desmatamento ilegal de áreas amazônicas e de Mata Atlântica, diminuindo as áreas de ocorrência natural; quase ausência de cultivos comerciais, além de poucas informações sobre o manejo adequado das plantas; e a dificuldade do cultivo convencional da espécie, frente à grande demanda de mercado (Oliveira; Martins, 1998; Lameira, 2002; Rocha; Lameira, 2011). Nesse sentido, recomenda-se a ampliação dos estudos que visem a conservação in situ e ex situ, além da otimização de protocolos de micropropagação, evitando a coleta de plantas em populações naturais e produzindo mudas de alta qualidade para cultivos comerciais.

REFERÊNCIAS

ASSIS, M.C. **Aspectos taxonômicos, anatômicos e econômicos da "ipeca" *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae)**. 1992. 132p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

CNCFlora – Centro Nacional de Conservação da Flora. ***Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L.Andersson**. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

CORRÊA, M.X. **Memória sobre a economia extrativa da poaia – leste de Minas Gerais (primeira metade do século XIX)**. 2012. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

FLORA DO BRASIL. ***Carapichea* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB13851>>. Acesso em: 16 Dez. 2017.

LAMEIRA, O.A. **Cultivo da Ipecacuacha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]; Embrapa Amazônia Oriental**. Circular Técnica, n.28, Belém, 2002. 4p.

LAMEIRA, O.A.; COSTA, M.P.C.; PINTO, J.E.B.P.; GAVILANES, M.L. Tissue culture propagation of *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard: effect of growth regulators on plantlet root formation. **Ciência e Agrotécnica**, 21(3), 390-392, 1997.

LAMEIRA, O.A.; COSTA, M.P.; PINTO, J.E.B.P. The efficiency of shoot and plantlet formation of *Cephaelis ipecacuanha* after three subcultures in vitro. **Ciência Rural**, 24(3), 523-526, 1994.

MARTINS, E.R.; OLIVEIRA, L.O.; MAIA, J.T.L.S.; VIEIRA, I.J.C. Estudo ecogeográfico da poaia [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, 11(1), 24-32, 2009.

NEVES, R.L.P.; LAMEIRA, O.A.; OLIVEIRA, M.S.P.; SOUZA, F.I.B.; MONFORT, L.E.F.; CORREIA, R.G. Characterization and morphological evaluation of aerial parts of accessions of *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Ipeca). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, 22(1), 1-13, 2017.

OLIVEIRA, L.O.; MARTINS, E.R. **O desafio das plantas medicinais brasileiras: I - O caso da poaia (*Cephaelis ipecacuanha*)**. Campos dos Goytacazes: UENF, 1998.

OLIVEIRA, L.O.; VENTURINI, B.A.; ROSSI, A.A.B.; HASTENREITER, S.S. Clonal diversity and conservation genetics of the medicinal plant *Carapichea ipecacuanha* (Rubiaceae). **Genetics and Molecular Biology**, 33, 86-93, 2010.

PINTO, C.M.D. A ipecacuanha: revisão bibliográfica. In: Simposio Internacional Sobre Plantas de Interesse Econômico de La Flora Amazonica, 1972. **[Anais...]**. Turrialba: IICA, 1976, p.109-119.

ROCHA, T.T.; LAMEIRA, O.L. Avaliação do período de floração e frutificação do BAG ipecacuanha. In: Seminário de Iniciação Científica da Embrapa, 15. 2011. **[Anais...]**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

SOUZA, M.M.; MARTINS, E.R.; PEREIRA, T.N.S.; OLIVEIRA, L.O. Reproductive studies in ipecac [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes. Rubiaceae]: pollen development and morphology. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51, 981-989, 2008.

Cissus verticillata

Insulina-vegetal

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS², MÁRLIA COELHO FERREIRA³

FAMÍLIA: Vitaceae.

ESPÉCIE: *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E.Jarvis.

Esta espécie apresenta uma subespécie *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E.Jarvis subsp. *verticillata* (Flora do Brasil, 2017).

SINONÍMIA: *Cissus sicyoides* L.

NOMES POPULARES: Anil-trepador, achite, caavurana-de-cunhã, cipó-muci, cipó-pucá, cortina-japonesa, diabetil, insulina, insulina-vegetal, mãe-boá, puçá, tinta-dos-gentios, uva-brava, uva-do-mato.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto escandente e sarmentoso (Figura 1), com gavinhas opostas (Bertolucci et al., 2008); folhas ovado-cordiforme membranáceas simples, inteiras, ovadas ou oblongas, às vezes hastadas, com 4-7cm de comprimento e 2,5 - 4,5cm de largura, ápice agudo, base incisiva, margem às vezes denticulada (Figura 1). Inflorescências corimbiformes com flores brancacentas pequenas (Figura 2), cálice cupuliforme verde claro com cerca de 2mm de comprimento; corola com 4 pétalas livres com cerca de 2mm de comprimento; androceu com 4 estames com anteras arredondadas; gineceu com ovário ovoide, globoso, glabro; fruto baga ovoide-globosa preta, quando madura (Figura 3), com uma semente com cerca de 6mm de comprimento (Berg, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie tem uma ampla distribuição neotropical, ocorrendo na América Central e do Sul, da Flórida à Argentina e ao Uruguai. No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

³ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

HABITAT: Ocorre espontaneamente nas margens de estradas, nas matas e, sobre arbustos, em áreas inundáveis (Guarim-Neto, 1991; Souza; Guarim-Neto, 2009). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos vegetacionais Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Palmeiral, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada na medicina popular para tratar diabetes (daí o nome insulina-vegetal), problemas respiratórios, hepáticos, renais e ovarianos, assim como para a epilepsia. As folhas amassadas são usadas em furúnculos, enquanto que as folhas aquecidas são utilizadas em abscessos e gânglios inflamados (Lorenzi; Matos, 2008). O chá dos ramos e folhas, é considerado sudorífico e hipotensor, usado nas doenças do coração como taquicardia, pressão alta e hidropsia (Berg, 2010). O macerado alcoólico das folhas é usado para tratar e prevenir derrames (Ferreira et al., 2008; Coelho-Ferreira, 2009), dores de dente, picadas de insetos e dores nas pernas (Coelho-Ferreira, 2009).

Oliveira et al. (2012) identificaram idioblastos como sítios de secreção de compostos fenólicos, terpenoides e polissacarídeos. Descreveram também as características estruturais de uso na identificação desta espécie, aplicável ao controle de qualidade.

FIGURA 1 - Planta de *Cissus verticillata*



Fonte: Julcéia Camillo

Pesquisas sobre a propriedade hipoglicemiante desta espécie mostraram que apenas o extrato aquoso é ativo (Lorenzi; Matos, 2008). Foram realizados ensaios clínicos de fase II, com a infusão das folhas (preparado popular) para investigar a eficácia terapêutica desse vegetal em voluntárias intolerantes à glicose (GIG) e diabéticas (GD), em dose única, por um período de sete dias (fase aguda). No GIG, o chá das folhas teve atividade hipoglicemiante significativa aos 120 minutos, porém, não houve aumento da insulinemia, além da fisiológica, sugerindo que esse efeito não ocorreu por liberação ou secreção da mesma. No GD, a infusão não apresentou efeito hipoglicemiante significativo (Santos et al., 2008). A mesma atividade foi avaliada nos tempos basal, 30 e 60 dias, utilizando o mesmo preparado em dose única. Observou-se que o Índice de Massa Corporal (IMC) do GD reduziu significativamente com 60 dias, houve redução da glicemia, mas sem diferença significativa, enquanto a frutossamina em 30 e 60 dias apresentou resultados significativos entre os grupos analisados. Nesse estudo não foi verificado efeito hipoglicemiante significativo (Santos et al., 2009).

Lemos-Júnior e Lemos (2014) fizeram uma revisão sistemática sobre esta espécie como fitoterápico hipoglicemiante e concluíram que não houve confirmação positiva no tratamento do diabetes mellitus. Ação anticonvulsivante foi observada em animais (Lorenzi; Matos, 2008); no entanto, pesquisa pré-clínica com *C. verticillata* em modelos de ação anticonvulsivante não confirmou esta atividade preconizada popularmente (Brasil, 2006).

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e inflorescências de *Cissus verticillata*



Fonte: Julcéia Camillo

A planta é rica em esteróis, quinonas e compostos fenólicos nas folhas e antocianinas nos frutos, além de conter também aminoácidos, alcaloides, saponinas, taninos, açúcares, lactonas sesquiterpênicas, cetosteroides, flavonoides, sais de magnésio, manganês, silício, cálcio, fósforo, potássio e vitaminas. Foram identificados os compostos β -sitosterol e sitosterol- β -D-glicopiranosídeo (Beltrame et al., 2002), o sesquiterpeno biclogermacreno e o estilbeno resveratrol das folhas (Silva et al., 2007).

Quanto ao efeito toxicológico, verificou-se o efeito embriofetotóxico do extrato hidroalcoólico de *C. verticillata* em ratos Wister grávidas, mas os resultados sugerem que a espécie não altera o índice de fertilidade. Todas as doses testadas, no entanto, promoveram alteração reflexa postural e não houve alteração na marcha de adultos. O extrato em questão promoveu malformações em fetos, como os órgãos fora da cavidade abdominal e a ausência de cauda (Almeida et al., 2007). O extrato das folhas de *C. verticillata* em camundongos Swiss machos submetidos a teste toxicológico pré-clínico agudo, a doses de 5g/kg, via oral, e dose de 2g/kg por via intraperitoneal, demonstrou alterações hepáticas que podem ser atribuídas aos valores relativamente altos das doses administradas (Vasconcelos et al., 2007).

Essa espécie tem propriedade antifúngica, atribuída ao resveratrol (Silva et al., 2007). O extrato hidroalcoólico das folhas mostrou aumento do grau de intolerância à glicose em ratos, promovida pela dexametasona, sugerindo efeito diabetogênico e não antidiabético (Beltrame et al., 2001). Esta atividade foi testada novamente em ratos diabéticos e os resultados mostraram que a glicemia não foi afetada com o uso do extrato das partes aéreas desta planta; entretanto, houve aumento nos níveis de colesterol e triglicerídeos (Beltrame et al., 2002).

Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis subsp. *verticillata* foi avaliada quanto a seu potencial cicatrizante, e os resultados mostraram avanço da cicatrização de feridas cutâneas devida a redução do processo inflamatório e aumento na síntese de colágeno, além de não ter promovido alterações clinicamente importantes nos parâmetros bioquímicos e hematológicos (Braga, 2008). Esta espécie demonstrou potencial no desenvolvimento de fitoterápicos com ação cicatrizante, sendo necessários, ainda, novos estudos. Posteriormente, levando em conta que o paciente diabético tem maior risco de infecções urinárias e que *Candida* spp. é o principal gênero envolvido, Braga et al. (2011) avaliaram a atividade antifúngica do extrato hidroalcoólico e de suas frações frente a *Candida albicans* ATCC 18804, *Candida krusei* ATCC 6258, *Candida parapsilosis* ATCC 22019 e *Candida tropicalis* ATCC 750. Os resultados obtidos indicaram que folhas desta variedade têm potencial antifúngico promissor nas frações diclorometano e clorofórmio.

PARTES USADAS: Folhas e ramos com uso medicinal; a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O plantio deve ser realizado no início das chuvas. As mudas são transplantadas quando atingem um porte de 20 a 25cm de altura, com 6 a 8 folhas. O espaçamento utilizado é de 1x0,5m. Prefere solos areno-argilosos com boa umidade. Durante o inverno, é comum o surgimento de sintomas de deficiência de ferro, principalmente nas mudas em formação. As folhas novas adquirem uma coloração clorótica generalizada. Devido ao hábito trepador, a planta tem que

FIGURA 3 - Frutos imaturos e maduros de *Cissus verticillata*



Fonte: Julcéia Camillo

ser conduzida/ em espaldeiras para não ser pisoteada ou ser contaminada por terra. Devido ao grande vigor da planta, seu crescimento tem que ser controlado e limitado com tutoramento. A colheita inicia-se no quarto mês após o plantio (Bertolucci et al., 2008).

A espécie ainda não é cultivada de forma expressiva, embora pequenos plantios estejam surgindo, praticados, principalmente, por japoneses radicados no estado do Pará, cujo destino da produção é a exportação para o Japão. Nesse sentido, assim como para a maioria das espécies medicinais, a cadeia produtiva é incipiente.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por sementes e estacas dos ramos. O enraizamento das estacas é muito rápido, iniciando a rizogênese em 3 dias, quando a base da estaca é deixada de molho em água. Pode ser também enraizada em areia, casca de arroz carbonizada ou outro substrato poroso. Manter o substrato sempre úmido e drenado (Bertolucci et al., 2008). A estacas devem ter o tamanho de 5 ou 10cm de comprimento, deixando-se uma folha inteira ou meia folha (Cruz-Silva et al., 2015).

Outra alternativa é a propagação in vitro, por meio da inoculação de segmentos nodais com 10mm de comprimento em meio MS, suplementado com reguladores de crescimento. O melhor estabelecimento e multiplicação ocorre em meio de cultura suplementado com cinetina e ANA, que proporciona maior indução de gemas, crescimento de brotos e ausência de calos na base das plântulas (Abreu et al., 2003).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Uma das tendências da indústria farmacêutica é otimizar a produção de metabólitos in vitro. Estudos são conduzidos por diversos grupos de pesquisa, objetivando o estabelecimento de suspensões celulares para a produção de metabólitos secundários, superando, muitas vezes, os níveis alcançados pelas plantas. Desta forma, Santos et al. (2014) testaram o desenvolvimento de um protocolo para indução de calos em explantes foliares de *C. verticillata*, visando o estabelecimento de um sistema de células em suspensão para a produção de metabólitos secundários in vitro. Segmentos foliares de 1cm², foram inoculados em meio de cultura MS (Murashige & Skoog), suplementado com 3% de sacarose, 0,6% de ágar e diferentes concentrações de 2,4-D e benzilaminipurina (BAP). Após 42 dias de cultivo não se observou indução de calos nos tratamentos sem reguladores de crescimento e a presença de 2,4-D causou necrose em todos os explantes. Os maiores percentuais de regeneração de calos foram observados nos meios suplementados com 1 e 4mg/L de BAP, com 100% da área do explante coberta por calos. A maior massa de calos (18g), foi obtida na concentração de 4mg/L de BAP.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, considerando sua ampla distribuição por todos os estados do Brasil, em alguns locais sendo considerada até mesmo como invasora, não existem graves ameaças à sua existência na natureza. Com relação à conservação ex situ, não são conhecidos bancos de germoplasma de *C. verticillata*, porém, alguns exemplares são mantidos em pequenas coleções em Instituições de Pesquisa, por meio de seus hortos medicinais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÃO: *C. verticillata* é uma espécie amplamente conhecida e utilizada pela população na medicina tradicional. Entretanto, recomenda-se ampliar os estudos farmacológicos a fim de conseguir a comprovação científica do seu uso principalmente, como hipoglicemiante, fator fundamental para que a espécie possa ser cultivada em escala comercial.

A espécie apresenta qualidades importantes para a produção comercial, a exemplo da boa adaptação às diversas regiões do Brasil e facilidade de propagação e cultivo. Entretanto, apresenta crescimento vigoroso e, sem tratos culturais específicos para sua contenção, pode se tornar invasora. Recomenda-se também o desenvolvimento de estudos agrônômicos visando o estabelecimento de um sistema de cultivo eficiente, com podas, adubações e tratos culturais que facilitem sua produção em escala comercial e consorciamento com outras espécies agrícolas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, I.N.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V.; MORAIS, A.R.; GEROMEL, C.; LADEIRA, A.; LAMEIRA, O.A. Propagação in vivo e in vitro de *Cissus sicyoides*, uma planta medicinal. **Acta Amazonica**, 33(1), 1-7, 2003.
- ALMEIDA, E.R.; OLIVEIRA, J.R.G.; LUCENA, F.R.S.; SILVA, C.V.N.S.; SOARES, R.P.F.; CAVALCANTI, J.B.; COUTO, G.B.L. Embriofetotoxic effect and offspring postnatal development exposed to hydroalcoholic fraction extract of *Cissus sicyoides* L. during wistar rats pregnancy. **Journal of Medicinal Plants Research**, 1(5), 109-112, 2007.
- BELTRAME, F.L.; PESSINI, G.L.; DORO, D.L.; FILHO, D.P.B; BAZOTTE, R.B.; CORTEZ, D. A. G. Evaluation of the Antidiabetic and Antibacterial Activity of *Cissus sicyoides*. **Brazilian Arch. Biology Technology**, 45(1), 21-25, 2002.
- BELTRAME, F.L; SARTORETTO, J.L; BAZOTTE, R.B.; CUMAN, R.N; CORTEZ, A.G. Phytochemical study and evaluation of the antidiabetic potential of *Cissus sicyoides* L. (Vitaceae). **Química Nova**, 24(6), 783-5, 2001.
- BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia**: contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p.226, 2010.
- BERTOLUCCI, S.K.; LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. Guia das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (Ed.). **Plantas medicinais**: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, cap.7, p.159-244, 2008.
- BRAGA, T.V. **Avaliação da atividade farmacológica de *Cissus verticillata* Nicolson & C. E. Jarvis subsp *verticillata* como antioxidante, antifúngico, hipoglicemiante e cicatrizante**. 2008. 175p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- BRAGA, T.V.; PINTO, J.T.; BARROS, M.E.S.; OLIVEIRA, T.T.O.; DAS DORES, R.G.R.; NAGEM, T.J. Antifungal activity of the leaves of *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis subsp. *verticillata* against *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, and *Candida tropicalis*. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, 43(3), 222-225, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **A Fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 148p.
- COELHO-FERREIRA, M. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil). **Journal of Ethnopharmacology**, 126, 159-175, 2009.
- CRUZ-SILVA, C.T.A.; MARCON, A.L.S.; NOBREGA, L.H.P. Propagação vegetativa de insulina (*Cissus verticillata* (L.) Nicholson & C.E. Jarvis) via estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 17(1), 171-174, 2015.

FERREIRA, M.; NISHIJIMA, M.C.; SEITO N.L.; DOKKEDAL, A.L.; LOPES-FERREIRA M.; DI STASI, L.C.; VILEGAS, W.; HIRUMA-LIMA, C. Gastroprotective effect of *Cissus sicyoides* (Vitaceae): Involvement of microcirculation, endogenous sulfhydryls and nitric oxide. **Journal of Ethnopharmacology**, 117, 170-174, 2008.

FLORA DO BRASIL. **Vitaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15270>>. Acesso em: 17 Dez. 2017.

GUARIM-NETO, G. Angiospermas do Estado de Mato Grosso – Pantanal. **Acta Botânica Brasileira**, 5(1), 25-47, 1991.

LEMOIS-JÚNIOR, H.P.; LEMOS, A.L.A. Efetividade e segurança do vegetal *Cissus sicyoides* ("insulina vegetal") como fitoterápico hipoglicemiante. **Diagnóstico e Tratamento**, 19(3), 129-131, 2014.

LORENZI, H.; MATOS, J.F.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas e cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarium, 2008. 512p.

OLIVEIRA, A.B.; MENDONÇA, M.S.; AZEVEDO, A.A.; MEIRA, R.M.S.A. Anatomy and histochemistry of the vegetative organs of *Cissus verticillata*: a native medicinal plant of the Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 22(6), 1201-1211, 2012.

SANTOS, M.R.A.; ROCHA, J.F.; PAZ, E.S.; SMOSINSKI, C.V.; NOGUEIRA, W.O.; GU, M.C.M. Callus induction in leaf explants of *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E.Jarvis. **Plant Cell Cult. Micropropag.**, 10(2), 41-46, 2014.

SANTOS, H.B.; MODESTO-FILHO, J.; DINIZ, M.F.F.M.; VASCONCELOS T.H.C.; PEREIRA, F.S.B.; RAMALHO, J.A.; DANTAS, J.G.; SANTOS, E.B. Ensaios clínicos com as folhas de *Cissus sicyoides* L. (Vitaceae) em pacientes intolerantes à glicose e em diabéticas tipo 2. **Revista Brasileira Análises Clínicas**, 41(1), 35-42, 2009.

SANTOS, H.B.; MODESTO-FILHO, J.; DINIZ, M.F.F.M.; VASCONCELOS T.H.C.; PEREIRA, F.S.B.; RAMALHO, J.A.; DANTAS, J.G.; SANTOS, E.B. Avaliação do efeito hipoglicemiante de *Cissus sicyoides* em estudos clínicos fase II. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(1), 70-76, 2008.

SILVA, L.; ONIKI, G.H.; AGRIPINO, D.G.; MORENO, P.R.H.; YOUNG, M.C.M.; MAYWORM, M.A.S.; LADEIRA, A.M. Biclogermacreno, resveratrol e atividade antifúngica em extratos de folhas de *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis (Vitaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17(3), 361-367, 2007.

SOUZA, F.A.; GUARIM-NETO, G. Aspectos botânicos e de usos de *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis (Vitaceae): insulivegetal. **FLOVET**, 1, 21-39, 2009.

VASCONCELOS, T.H.C.; MODESTO-FILHO, J.; DINIZ, M.F.F.M.; SANTOS, H.B.; AGUIAR, F.B.; MOREIRA, P.V.L. Estudo toxicológico pré-clínico agudo com o extrato hidroalcoólico das folhas de *Cissus sicyoides* L. (Vitaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17(4), 583-591, 2007.

Copaifera spp.

Copaíba



.OSMAR ALVES LAMEIRA¹, ELAINE CRISTINA PACHECO DE OLIVEIRA², MÁRLIA COELHO FERREIRA³,
IRACEMA MARIA CASTRO COIMBRA CORDEIRO⁴

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIES: *Copaifera reticulata* Ducke, *Copaifera guyanensis* Desf., *Copaifera multijuga* Hayne e *Copaifera martii* Hayne. Estas são as espécies medicinais do gênero *Copaifera* mais frequentemente encontradas na literatura.

SINONÍMIA: *C. reticulata* não apresenta sinonímia. *C. guyanensis* tem como sinonímia *Copaiba guianensis* (Desf.) Kuntze. *C. multijuga* tem como sinônimo *Copaiba multijuga* (Hayne) Kuntze. *C. martii* apresenta como sinonímia *Copaiba martii* (Hayne) Kuntze (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Bálsamo-de-copaíba, copaíba, copaíba-angelim, copaíba-branca, copaíba-do-iguapó, copaíba-jacaré, copaíba-jutaí, copaíba-rosa, copaíba-verdadeira, copaiba-rana, copaúba, mari-mari, óleo-vermelho, pau-de-óleo (Bertolucci et al., 2008; Flora do Brasil, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Copaifera reticulata* é árvore de 30 a 40m de altura, podendo apresentar discretas sapopemas, ritidoma estriado, cinza-rosado (Figura 1). Folhas com 4 á 6 pares de folíolos, pecíolo e raque pubescentes ou glabrescentes. Folíolos alternos ou subopostos, cartáceos, raramente coriáceos, oblongo ou ovado-elípticos, falcados a subfalcados, assimétricos, base obtusa, raramente cuneada, ápice acuminado, podendo apresentar apículo, faces abaxial e adaxial glabras, margens retas; nervura central, ambas as faces proeminentes, pubescente ou glabrescente; venação laxa, conspícua na face adaxial; pontuações translúcidas geralmente presentes; peciólulos pubescentes ou glabrescentes. Inflorescências (Figura 2A) com 6 a 15cm de comprimento; bráctea, face adaxial glabrescente e adaxial glabra, tricomas nas margens. Flores subsésseis; sépalas externamente glabrescentes ou glabras; anteras de 1,2-1,6 x 0,6-0,9mm; gineceu 3,9 a 5,8mm de comprimento, ovário oblongo-elíptico, estipitado, hirsuto na sutura e nervura principal do carpelo, ápice e base; estilete 2-3,3mm de comprimento. Frutos obovados (Figura 3), suborbiculares, podendo apresentar-se oblíquos, comprimidos lateralmente, base falcada ou subfalcada, ápice arredondado; semente com arilo amarelo-alaranjado (Martins-da-Silva et al., 2008).

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal do Oeste do Pará

³ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁴ Eng. Florestal. Tramontina

Copaifera guyanensis é árvore com 10 a 30m altura, ritidoma cinza-esbranquiçado a castanho, com estrias longitudinais, superficiais, cerradas. Folhas com 3 a 4 pares de folíolos, pecíolo e raque glabros ou glabrescentes; estípulas interpeciolares caducas. Folíolos opostos, cartáceos ou coriáceos, oblongo-lanceolados ou ovado-lanceolados, retos, simétricos, base arredondada ou raramente cuneada, equilátera, ápice estreito acuminado e apiculado, faces adaxial e abaxial glabras, margens retas; nervura central adaxial impressa, glabra ou glabrescente, abaxial glabra ou glabrescente; venação laxa, conspícua na face adaxial; pontuações translúcidas distribuídas, preferencialmente, de forma homogênea em toda a lâmina, raramente imperceptível; peciólulos glabros ou glabrescentes. Inflorescências com 8 a 18cm de comprimento; bráctea, face abaxial pubescente, e adaxial glabra, tricomas nas margens; bractéolas, abaxial pubescentes, adaxial glabras com tricomas nas margens. Flores sésseis a subsésseis; sépalas externamente pubescentes; anteras de 1,6-2,8×0,8-1,1mm; gineceu 4,5-6mm comprimento; ovário oblongo-ovovado, estipitado, hirsuto na sutura e nervura principal do carpelo, no ápice e na base; estilete glabro de 1,8 a 3mm de comprimento. Frutos oblongo-ovovados, elíptico-ovovados ou oblongo-obliquos, comprimidos lateralmente, estipitados, base sub-falcada ou falcada, ápice arredondado ou truncado; semente oblongo-globosa, arilo branco (Martins-da-Silva et al., 2008).

Copaifera multijuga é árvore com 15 a 60m de altura; às vezes com sapopemas, ritidoma cinza a cinza-avermelhado, estrias estreitas verticais superficiais. Folhas com 6 a 10 pares de folíolos, pecíolos e raque pubescentes a hirsutos; estípulas interpeciolares caducas. Folíolos alternos, coriáceos, oblongo-lanceolados, falcados, assimétricos, base arredondada ou cuneada, ápice estreito-acuminado, atenuado à margem interna e abrupto à margem externa, falcado, faces adaxial e abaxial glabras; margens retas; nervura central impressa na face adaxial ou semi-plana, pubescente a glabrescente, face abaxial hirsuta ou pubescente, com muitos ou raros tricomas; venação congesta, inconspícua adaxial; pontuações translúcidas distribuídas, preferencialmente, de forma homogênea em toda a lâmina; peciólulos pubescentes ou hirsutos. Inflorescências com



FIGURA 1 - Aspecto do tronco de *Copaifera reticulata*. Fonte: Osmar Alves Lameira

5,1-12cm comprimento; bráctea, faces abaxial e adaxial glabras, tricomas nas margens; bractéolas, faces abaxial e adaxial glabras, tricomas nas margens. Flores sésseis; sépalas externamente glabras, ovário oblongo a oblongo-elíptico, estipitado, totalmente hirsuto; estilete com 2,9-3,9mm de comprimento. Frutos suborbiculares, oblongo-obovados ou oblongo-oblíquos, comprimidos lateralmente, estipitados, base falcada ou subfalcada; semente oblongo-globosa, nigrescente, arilo amarelo (Martins-da-Silva et al., 2008).

Copaifera martii é um arbusto ou árvore de 2 a 40m de altura, ritidoma estriado, cinza-avermelhado a cinza-acastanhado. Folhas com 3 a 4 pares de folíolos, pecíolos e raque glabrescente, estípulas interpeciolares caducas. Folíolos opostos, coriáceos, oblongo-ovados, oblongo-elípticos, orbiculares, retos a subfalcados, assimétricos, base obtusa subequilátera, ápice arredondado ou acuminado, raro apiculado, faces adaxial e abaxial glabras, margens semi-revolutas na região basal; nervura central adaxial impressa, glabra, abaxial glabra ou glabrescente; venação congesta, inconspícua adaxial; pontuações translúcidas quase sempre ausentes; peciólulos glabros ou glabrescentes. Inflorescências com 7 a 15cm de comprimento (Figura 2B), bráctea face abaxial glabrescente, face adaxial glabra, tricomas nas margens; bractéola abaxial glabrescente, adaxial glabras, tricomas nas margens. Flores sésseis; sépalas externamente glabras ou glabrescentes, podendo apresentar raros tricomas na base e no ápice; anteras de 1,2-1,6×0,6-0,9mm; gineceu com 3,4 a 4,9mm de comprimento; ovário oblongo-elíptico a suborbicular, estipitado, hirsuto na base, margens e ápice; estilete com 1,8 a 2,7mm de comprimento. Frutos sub-orbiculares, raro oblíquos, comprimidos lateralmente, estipitado, base arredondada, ápice arredondado; semente oblongo-globosa, arilo branco (Martins-da-Silva et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: As copaibeiras são árvores nativas da região tropical da América Latina, encontradas desde o México até o norte da Argentina. *Copaifera reticulata* possui ocorrência confirmada nas regiões Norte (Amapá, Pará e Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1). *C. guyanensis* ocorre apenas na Região Norte (Amazonas) (Mapa 2). *C. multijuga* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará e Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 3). *C. martii* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará e Tocantins) e Nordeste (Ceará, Maranhão e Piauí) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 4).

HABITAT: *Copaifera reticulata*, *C. guyanensis* e *C. multijuga* habitam apenas o domínio fitogeográfico da Amazônia, já *C. martii* é encontrada na Amazônia, Caatinga e Cerrado. *C. reticulata* e *C. multijuga* habitam as matas de terra-firme; *C. guyanensis*, preferencialmente, as florestas de várzea e floresta de igapó, mas também pode



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Copaifera reticulata*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Copaifera guyanensis*. Fonte: Flora do Brasil

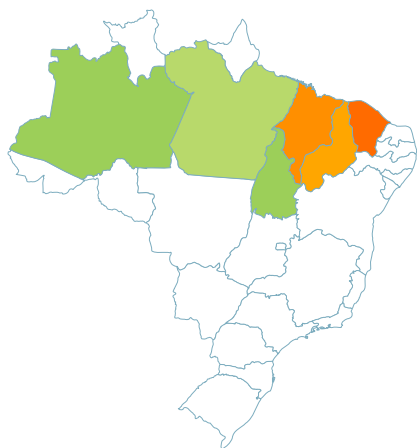
ocorrer em matas de terra firme e campinarana. *C. martii* ocorre nos tipos vegetacionais de cerrado (lato sensu), floresta de terra firme, floresta estacional perenifólia, floresta estacional semidecidual (Flora do Brasil, 2017).

USO ATUAL ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As copaibeiras produzem um oleoresina bastante conhecido e utilizado na medicina popular como anti-inflamatório, antiblenorrágico, antirreumático, cicatrizante, balsâmico, hipotensor, no tratamento de dermatoses (psoríases), contusões, herpes, ulcerações, inclusive varicosas crônicas (Berg, 2010). A oleoresina possui propriedades antissépticas, tanto para uso tópico quanto interno, agindo sobre as vias respiratórias, urinárias e na cicatrização do cordão umbilical, evitando infecções (Cascon, 2004).

O oleoresina de copaíba (Figura 4) apresenta em sua constituição ácidos copaífero, acubeno, β -cariofileno, β -elamino, β -bisaboleno, cânfora, alfa-humuleno, sesquiterpeno, ésteres e resinóides. O ácido 3β -acetoxilabdano-8(17)-13-dien-15-óico, isolado de *C. reticulata*, é o composto larvicida mais promissor (Geris et al., 2008).



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Copaifera multijuga*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 4 - Distribuição geográfica de *Copaifera martii*. Fonte: Flora do Brasil

O oleoresina de diferentes espécies de *Copaifera*, entre as quais *C. multijuga* e *C. reticulata*, foram submetidos a testes de atividade antimicrobiana; a primeira espécie mostrou-se moderadamente antifúngica, enquanto a segunda apresentou boa atividade antibacteriana. Os resultados sugerem que os óleos de copaíba podem ser potenciais fontes de novos e seletivos agentes para o tratamento de importantes doenças infecciosas (Santos et al., 2008a). *C. reticulata* apresentou ação cicatrizante do colo de ratas ooforectomizadas (Brito et al., 2000) e de feridas cutâneas em ratos Wistar machos (Cavalcanti-Neto et al., 2005), nestes mesmos animais, revelou-se ansiolítico (Curio et al., 2009). *C. reticulata* e *C. multijuga* apresentaram atividade antinociceptiva (analgésica) em ratos machos da linhagem Swiss (Gomes et al., 2007), tendo também ação anti-inflamatória (Veiga-Júnior et al., 2007). O β -cariofileno, isolado de *C. multijuga*, foi descrito como importante composto anti-inflamatório.

O oleoresina de *C. reticulata* também apresenta atividade larvicida sobre todos os estágios de *Culex quinquefasciatus*, principal transmissor da elefantíase no mundo e o único vetor no continente americano (Silva et al., 2003), assim como de *Aedes aegypti*, principal vetor de dengue e febre amarela urbana (Geris et al., 2008). Esta espécie tem significativa atividade contra o parasita de *Leishmania amazonenses* (Santos et al., 2008b). Estudos também demonstraram seu potencial anti-inflamatório e neuroprotetor (Santos et al., 2012), além de atividade bacteriostática e bactericida mesmo em cepas multirresistentes de *Staphylococcus coagulase-positiva* (Ziech et al., 2013).

FIGURA 2 - Inflorescências de copaibeiras. A) *Copaifera reticulata*; B) *Copaifera martii*

Fonte: Gracialda Ferreira (A) e Eniel David Cruz (B)

Copaifera reticulata não apresenta efeito citotóxico, mesmo em alta concentração, enquanto *C. multijuga* apresenta citotoxicidade. Entretanto, é difícil correlacionar os diferentes efeitos com a composição química das plantas, pois os componentes dos dois óleos são quantitativa e qualitativamente muito similares. Ademais, substâncias descritas como citotóxicas, como óxido cariofileno, estão presentes em maior concentração em *C. reticulata* (Veiga-Júnior et al., 2007). Esta espécie apresentou baixa citotoxicidade contra cepa J774G8 de macrófagos (Santos et al., 2008b) e nenhum efeito tóxico ou neurotóxico nas doses testadas (300 e 2000mg/Kg *pc*) em ratas Wistar (Sachetti et al., 2009). Esta divergência de resultados mostra que outros estudos devem ser realizados a fim de estabelecer sua eficácia terapêutica sem efeitos colaterais, principalmente após a exposição repetida a baixas doses. Alguns estudos não recomendam o uso do oleoresina de copaíba durante a gestação e lactação e em indivíduos com problemas gástricos. A ingestão deve ser cautelosa, pois pode provocar vômitos, náuseas e até mesmo diarreias com cólicas, quando ingerido em excesso (Bertolucci et al., 2008).

Atualmente é possível encontrar diversos produtos no mercado de fármacos, cosméticos e perfumaria que utilizam o oleoresina de copaíba em sua formulação. Por auxiliar no tratamento da caspa e da acne, é possível adquirir xampus e loções capilares (2% a 7% do óleo), além de géis, sabonetes, cremes e loções para pele (1% a 5% de óleo). Funciona como excelente fixador de perfumes, combinado às tradicionais notas florais, sendo bastante empregado na indústria de cosméticos (Bertolucci et al., 2008).

Além do uso medicinal, o oleoresina é conhecido como combustível na iluminação doméstica em locais distantes do interior da região Norte (Shanley et al., 2005; Berg, 2010). Veiga-Júnior e Pinto (2002) relatam que o oleoresina apresenta versatilidade, sendo empregado na composição de vernizes industriais, solvente para as pinturas em pó e como acelerador na indústria de fotografia. A superfície da madeira da copaibeira é lisa, lustrosa, durável, de alta resistência ao ataque de xilófaga e baixa permeabilidade, própria para marcenaria em geral e fabricação de compensados, o que a faz ser procurada pelas indústrias de construção civil e naval; utilizada ainda na produção de carvão (Carvalho, 1994).

Cadeia produtiva: Nas últimas três décadas, o destino das exportações brasileiras do óleo de copaíba esteve dividido entre França, Alemanha, Inglaterra e os Estados Unidos, este último o principal importador, chegando a comprar 20,8 toneladas anuais. No entanto, os últimos dados econômicos disponíveis datam de 1996, posteriormente, por apresentar pequeno volume de produção, deixou de possuir estatística própria e passou constar no volume de produtos minoritários dos anuários do IBGE. Segundo estes últimos dados, a Alemanha foi o país que mais importou o óleo de copaíba, superando os Estados Unidos e a França.

A cadeia produtiva do óleo de copaíba no estado do Pará, com base nos dados fornecidos por produtores e agroextrativistas, é realizada de quatro formas diferentes, semelhante ao que ocorre com a cadeia produtiva do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) (Tabela 1). Os consumidores em potencial são, em geral, farmácias, drogarias e laboratórios farmacêuticos e de cosméticos. O preço do óleo varia de R\$80,00 a R\$100,00/litro dependendo do município onde ocorre a extração.

TABELA 1 - Cadeias produtivas e destino do óleo de copaíba identificados na Região Norte, desde a produção até a chegada ao consumidor final

Cadeia produtiva	Envolvidos	Frequência da cadeia	Resultado
A	Produtor e consumidor	Baixa	A maior parte do lucro fica com o produtor
B	Produtor, intermediário*, consumidor	Alta	Lucro médio do produtor dependendo do intermediário
C	Produtor, regatão**, consumidor	Média	Lucro médio do produtor dependendo do regatão
D	Produtor, regatão, intermediário, consumidor	Média	O menor lucro é o do produtor

Fonte: Dos autores

* Intermediário: Pessoa que compra direto do produtor e revende para os consumidores, em feiras livres

** Regatão: Pessoa (geralmente barqueiros) que compra o óleo do produtor ou troca o óleo por produtos diversos (sal, açúcar, feijão, farinha, etc.), podendo entregar direto para o consumidor ou revender para o intermediário que, por sua vez, revende para os consumidores (feiras, farmácias, drogarias, laboratórios, indústrias farmacêuticas)

A coleta do oleoresina é realizado por meio de perfurações com trado na madeira do tronco (Figura 5). O óleo é coletado e posteriormente filtrado, para a eliminação de impurezas. Lameira et al. (2005) desenvolveram um processo de extração mais eficiente, utilizando, logo após a perfuração e coleta do óleo, um tubo de PVC de 10cm de comprimento contendo na extremidade uma rosca e que é introduzido no tronco da árvore, permitindo que

FIGURA 3 - Detalhes de frutos e sementes de *Copaifera reticulata*



Fonte: A. Fuentes

outras coletas possam ser realizadas sem haver a necessidade de nova perfuração. A coleta deve ser realizada, preferencialmente, na época menos chuvosa. Dependendo da espécie e da área onde as plantas estão dispersas, as coletas na mesma árvore devem ter um intervalo de até 12 meses.

PARTES USADAS: A oleoresina, cascas e frutos com finalidade medicinal; tronco para madeira e produção de lenha e carvão; planta inteira como ornamental. O oleoresina apresenta ação fungicida, larvicida e contra microrganismos de alimentos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As copaibeiras preferem a luz direta para o seu desenvolvimento vegetativo. Em área de floresta podem alcançar, ou até superar, os 30m de altura em busca de luminosidade, contudo, em áreas de cerrado alcançam menor altura. Os solos onde são encontradas as copaibeiras em geral são areno-argilosos e de terra firme. Em geral, a maioria das copaibeiras estão associadas à tipologia de floresta ombrófila densa. Estudos realizados nas condições do estado do Acre, observou plantas ocorrendo tanto em ambiente predominantemente de floresta aberta quanto em ambiente de floresta densa. Ambientes abertos são mais favoráveis ao desenvolvimento de plantas jovens (Rigamonte-Azevedo, 2004).

A época de floração e frutificação varia em função da região e da espécie. *C. multijuga* floresce de janeiro a abril e frutifica de março a agosto, já *C. reticulata* floresce de janeiro a março, com frutificação de março a agosto. Os frutos são muito apreciados pelos animais silvestres, seus principais dispersores. A germinação ocorre em curto período, após a queda dos frutos, sugerindo que as espécies não formam banco de sementes ou plântulas. Análises da distribuição espacial de indivíduos e as classes de tamanho de plantas sugerem uma distribuição agrupada para indivíduos jovens e aleatório em plantas adultas. De modo geral, observa-se que as copaibeiras ocorrem em baixas densidades (0,07 a 2 árvores/ha), com estrutura populacional do tipo J invertido (Rigamonte-Azevedo et al., 2004).

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por sementes, de preferência sem o arilo. Os frutos devem ser colhidos quando iniciarem abertura espontânea e secá-los ao sol para liberar as sementes. A semeadura pode ser feita em sementeiras, sacos de polietileno com dimensões de 20x7cm, ou ainda em tubetes. A repicagem, quando houver necessidade, deve ocorrer de 2 a 4 semanas após a germinação, sempre mantendo as mudas com sombreamento de 50%. As mudas estarão prontas para o plantio definitivo entre 7 e 9 meses após a semeadura, variando conforme a espécie. Como substrato, podem ser utilizadas formulações comerciais ou elaborar substrato no viveiro mesmo, empregando-se misturas que contenham solo, vermiculita ou casca de arroz carbonizada e um composto orgânico, que pode ser algum resíduo indústria ou esterco de gado ou aves (Camillo, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Souza et al. (2017) relatam que o oleoresina de *C. reticulata* contendo β -cariofileno (41,7%) e β -bisaboleno (18,6%) foi ativo contra cepas de *Plasmodium falciparum*, reduzindo os níveis de parasitemia em animais infectados. As dosagens de 200 e 100mg/kg/dia causaram a eliminação dos parasitas



FIGURA 4 - Oleoresina de copaíba.
Fonte: Rafael Roch



FIGURA 5 - Coleta de oleoresina de copaíba. A) Escolha da matriz; B) Perfuração de tronco com trado de rosca; C) Colocação de canos de PVC para evitar o fechamento do local de extração; D) Coleta do óleosina. Fonte: Osmar Alves Lameira

de modo semelhante àquele observado na dosagem de 100 mg/kg/dia de artemisinina, droga usualmente empregada no tratamento da malária. Observou-se que o oleoresina melhorou os parâmetros hipoglicêmicos, hematológicos, hepáticos e renais dos animais infectados, abrindo caminho para o desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento da malária.

Na busca por agentes antimicrobianos extraídos de vegetais, com ação sobre micro-organismos que afetam os alimentos, Silva et al. (2014) avaliaram a ação do óleo essencial de *Copaifera guyanensis* sobre *Alicyclobacillus acidoterrestris*, um microrganismo que compromete a qualidade do suco de laranja. Os resultados sugerem que o óleo essencial desta planta pode ser utilizado como agente antimicrobiano frente à *A. acidoterrestris*. Os autores sugerem ainda, a realização de novos estudos para otimizar a dosagem, além de investigar a sua ação combinada com mais de um método ou agente antibacteriano, a sua citotoxicidade e aplicação em sucos concentrados de laranja.

O oleoresina de copaíba é amplamente utilizado na medicina, mas não existem relatos sobre sua aplicação na oftalmologia. Dias et al. (2017) avaliaram os efeitos de gotas oculares contendo 0,1 e 0,5% de óleo de *Copaifera multijuga* em úlceras corneanas superficiais induzidas em ratos. Os resultados demonstraram que, em condições experimentais, as gotas oculares não causaram danos à superfície ocular e a epitelização corneana foi semelhante aos tratamentos convencionais. Estes resultados indicam que o oleoresina de *C. multijuga* pode ser uma opção promissora no desenvolvimento de produtos para o tratamento de queratite superficial.

Zoghbi et al. (2007) avaliaram o efeito da sazonalidade na composição e rendimento do óleo essencial extraído da oleoresina de *Copaifera martii*. Foi observado que o maior rendimento de oleoresina ocorreu durante a estação chuvosa. Os principais constituintes identificados no óleo essencial foram α -copaeno (36 a 51%) e δ -cadineno (13 a 17%). Não foram observadas alterações significativas na percentagem dos compostos voláteis, entre-



C



D

tanto o rendimento de óleo essencial variou bastante, ficando entre 1,3 a 21,3%, demonstrando que o rendimento de óleo essencial varia conforme a estação, mas a composição química não é afetada.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: As quatro espécies ainda não foram avaliadas quanto ao nível de ameaça na natureza (Flora do Brasil, 2017). No entanto, mesmo sendo desconhecidos maiores detalhes sobre sua conservação e presença em Unidades de Conservação, pode-se inferir que estas espécies estejam passando por um processo de erosão genética, causado, sobretudo, pela destruição dos habitats. Além disso, outra ameaça importante a existência destas espécies na natureza é a ausência de cultivo para exploração econômica, o que poderia popularizar as espécies e garantir sua perpetuação, nos ecossistemas agrícolas, agroflorestais e áreas limítrofes.

Quanto a conservação *ex situ*, o gênero *Copaifera* foi contemplado no Programa de Germoplasma Florestal da Usina Hidroelétrica de Tucuruí/PA. O Programa identificou 30.133 plantas arbóreas nas áreas de domínio da UHE, que foram caracterizadas botanicamente e mapeadas em uma área total de 254,6ha. A conservação das espécies tem sido realizada *ex situ*, em Banco de Germoplasma em campo (22,6ha) e *in situ*, por meio de duas reservas de conservação permanente, somando 232ha. Nos últimos anos, diversas espécies incorporadas ao banco de germoplasma, incluindo *C. reticulata* e *C. martii*, têm sido monitoradas visando a geração de dados para recuperação florestal de áreas de hidrelétricas nas Região Norte (Vieira et al., 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: No contexto de uso múltiplo da floresta, estudos têm sido desenvolvidos visando a extração sustentável do oleoresina de copaíba. Os resultados obtidos até o presente, indicam ser este um produto potencial para a diversificação de produtos da floresta, agregando valor à economia informal e, com a possibilidade de surgimento de cooperativas e associações, além de ampliar o comércio e garantir remuneração justa aos trabalhadores. Ao analisar a cadeia produtiva da oleoresina de copaíba, observa-se maior lucratividade das indústrias farmacêuticas e de cosméticos no estado do Pará, que é justamente onde ocorre a maior agregação de valor ao produto. É importante notar que

a comercialização do produto em pequenas quantidades é um aspecto positivo para a não saturação do mercado e, conseqüentemente, poder ser consumido como um produto diferenciado e com valor mais elevado.

As espécies devem ser cultivadas para reduzir o risco de extinção e erosão genética. Por meio do cultivo organizado, conseqüentemente, a qualidade do produto será melhorada, proporcionando inclusive, condições de reduzir a idade das plantas para o início da extração do oleoresina. É importante mencionar também, que devido à existência de várias espécies e de diferenças de composição química entre elas e mesmo entre indivíduos de uma mesma espécie, é necessário definir técnicas de manejo, bem como o estabelecimento de protocolos para o controle de qualidade do oleoresina comercializado. A padronização pode ser feita por meio de análises cromatográfica, que auxiliariam também na identificação de novos compostos com potencial farmacológico, estabelecendo uma relação entre o perfil cromatográfico e a eficácia e segurança dos produtos obtidos.

REFERÊNCIAS

BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia:** contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª Ed., Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p.226, 2010.

BERTOLUCCI, S.K.; LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. Guia das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (Ed.). **Plantas medicinais:** do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. Cap. 7, p.159-243.

BRITO, N.M.B.; KULAY-JÚNIOR, L.; SIMÕES, M.J.; LAMEIRA, O.A.; LAMARÃO, L.G.; DAMOUS, S.H.B. Aspectos morfológicos e morfométricos do colo uterino de ratas ooforectomizadas após aplicação de óleo de copaíba. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 22(8), 489-493, 2000.

CAMILLO, J. *Copaifera langsdorffii* (Copaiba). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste.** Brasília, DF: MMA, 2016.

CARVALHO, P.E.R. Copaiba. In: **Espécies florestais brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA/ CNPF: Brasília, 1994, p. 187-192.

CASCON, V. Copaíba: *Copaifera spp.* In: CARVALHO, J.C.T. (Ed.). **Fitoterápicos anti-inflamatórios:** aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto: Tecmed, 2004, Cap.14, p.221-256.

CAVALCANTI-NETO, A.T.; ARRUDA, T.E.P.; ARRUDA, T.T.P.; PEREIRA, S.L.S.; TURATTI, E. Análise comparativa entre o óleo-resina de copaíba e o digluconato de clorexidina no processo de cicatrização tecidual. Estudo histológico em dorso de ratos. **Revista de Odontologia da UNESP**, 34(2), 107-112, 2005.

CURIO, M.; JACONE, H.; PERRUT, J.; PINTO, A.C.; VEIGA-FILHO, V.F.; SILVA, R.C.B. Acute effect of *Copaifera reticulata* Ducke copaíba oil in rats tested in the elevated plus-maze: an ethological analysis. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 61(8), 1105-1110, 2009.

DIAS, F.G.G.; JORGE, A.T.; PEREIRA, L.F.; FURADO, R.A.; AMBROSIO, S.R.; BASTOS, J.K.; RAMOS, S.B.; CHAHUD, F.; DIAS, L.G.G.; HONSHO, C.S.; TAVARES, D.C. Use of *Copaifera multijuga* for acute corneal repair after chemical injury: A clinical, histopathological and toxicogenetic study. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 96, 1193-1198, 2017.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 17 Dez. 2017.

GERIS, R.; SILVA, I.G.; SILVA, H.H.G.; BARISON, A.; RODRIGUES-FILHO, E.; FERREIRA, A.G. Diterpenoids from *Copaifera reticulata* Ducke with larvicidal activity against *Aedes aegypti* L. (Diptera, Culicidae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, 50(1), 25-28, 2008.

GOMES, N.M.; REZENDE, C.M.; FONTES, S.P.; MATHEUS, M.E.; FERNANDES, P.D. Antinociceptive activity of Amazonian Copaíba oils. **Journal of Ethnopharmacology**, 109, 486-492, 2007.

LAMEIRA, O.A.; OLIVEIRA, E.C.P.; ZOGHBI, M.G.B. Identificação da época de coleta do óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) no município de Moju-PA. **Horticultura Brasileira**, 23(2), 1-4, 2005.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; PEREIRA, J.F.; LIMA, H.C. O gênero *Copaifera* (Leguminosae - Caesalpinioideae) na Amazônia brasileira. **Rodriguésia**, 59(3), 455-476, 2008.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. **Copaíba: estrutura populacional, produção e qualidade do oleoresina em populações nativas do sudoeste da Amazônia**. 2004. 87p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C.; WADT, P.G.S.; WADT, L.H.O. **Copaíba: ecologia e produção de oleoresina**. Embrapa Acre. 2004. Documentos, 91.

SACHETTI, C.G.; FASCINELLI, M.L.; SAMPAIO, J.A.; LAMEIRA, O.A.; CALDAS, E.D. Avaliação da toxicidade aguda e potencial neurotóxico do óleo-resina de copaíba (*Copaifera reticulata* Ducke, Fabaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(4), 937-941, 2009.

SANTOS, A.G.; SANTOS, D.S.; SANTOS, I.R.; LIMA, R.R.; PEREIRA, J.R.A.; MOURA, L.S.; CARVALHO, R.N.; LAMEIRA, O.A.; GOMES-LEAL, W. Copaiba Oil-Resin Treatment Is Neuroprotective and Reduces Neutrophil Recruitment and Microglia Activation after Motor Cortx. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2012, 1-9, 2012.

SANTOS, A.O.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS FILHO, B.P.; VEIGA JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; NAKAMURA, C.V. Antimicrobial activity of Brazilian copaíba oils obtained from different species of the *Copaifera* genus. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 103(3), 277-281, 2008a.

SANTOS, A.O.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS FILHO, B.P.; VEIGA JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; NAKAMURA, C.V. Effect of brazilian copaíba oils on *Leishmania amazonensis*. **Journal of Ethnopharmacology**, 120, 204-208, 2008b.

SHANLEY, P.; LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; AZEVEDO, C. Copaíba. In: Shanley, P. & Medina, G. (eds.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. CIFOR/Imazon, Belém, 300p. 2005.

SILVA, A.A.; SANTOS, I.F.; ANJOS, M.M.; PASCOLI, I.C.; PRADO, D.B.; NAKAMURA, C.V.; MIKCHA, J.M.G.; JÚNIOR, M.M.; ABREU FILHO, B.A. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Copaifera guyanensis* frente à *Alicyclobacillus acidoterrestris*. XII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos. **Anais**. Vol 1(1), 2014.

SILVA, I.G.; ZANON, V.O.M.; SILVA, H.H.G. 2003. Larvicidal activity of *Copaifera reticulata* Ducke oil-resin against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**, 32(4), 729-732, 2003.

SOUZA, G.A.G.; SILVA, N.C.; SOUZA, J.; OLIVEIRA, K.R.M.; FONSECA, A.L.; BARATTO, L.C.; OLIVEIRA, E.C.P.; VARETTI, F.P.; MORAES, W.P. In vitro and in vivo antimalarial potential of oleoresin obtained from *Copaifera reticulata* Ducke (Fabaceae) in the Brazilian Amazon rainforest. **Phytomedicine**, 24(15), 111-118, 2017.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. 2002. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, 25, 273-286, 2002.

VEIGA-JÚNIOR, V.F., ROSAS, E.C., CARVALHO, M.V., HENRIQUES, M.G.M.O., PINTO, A.C. Chemical composition and anti-inflammatory activity of copaíba oils from *Copaifera cearensis* Huber ex Ducke, *Copaifera reticulata* Ducke and *Copaifera multijuga* Hayne – A comparative study. **Journal of Ethnopharmacology**, 112, 248-254, 2007.

VIEIRA, I.C.G.; VEIGA, J.B.; YARED, J.A.G.; SALOMÃO, R.P.; OHASHI, S.T.; BRIENZA-JUNIOR, S. **Bases Técnicas e Referenciais para o Programa de Restauração Florestal do Pará: Um Bilhão de Árvores para a Amazônia**. Pará Desenvolvimento, 2, 2009.

ZIECH, R.E.; FARIAS, L.D.; BALZAN, C.; ZIECH, M.F.; HEINZMANN, B.M.; LAMEIRA, O.A.; VARGAS, A.C. de. Atividade antimicrobiana do oleorresina de copaíba (*Copaifera reticulata*) frente à *Staphylococcus* coagulase positiva isolados de casos de otite em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 33(7), 909-913, 2013.

ZOGHBI, M.G.B.; LAMEIRA, O.A.; OLIVEIRA, E.C.P. Seasonal variation of oleoresin and volatiles from *Copaifera martii* Hayne growing wild in the state of Pará, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 19, 6, 2007.

Costus spiralis

Canarana

MÁRLIA COELHO FERREIRA¹, OSMAR ALVES LAMEIRA², ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS³,
RENATA KELLY DA COSTA BARBOSA⁴

FAMÍLIA: Costaceae.

ESPÉCIE: *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe. São descritas duas variedades para esta espécie: *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe var. *spiralis*, *Costus spiralis* var. *villosus* Maas.

Devido à grande variabilidade existente dentro da espécie, é comum alguns pesquisadores considerem a existência de duas espécies no Brasil: *C. spiralis* e *Costus spicatus* (Jacq.) Sw. Entretanto, esta última não ocorre naturalmente no Brasil e a variabilidade observada compreende apenas plantas de *C. spiralis* (Flora do Brasil, 2017).

SINONÍMIA: *Alpinia spiralis* Jacq. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Caatinga, cana-de-macaco, cana-do-brejo, cana-do-mato, cana-roxa, cana-roxa-do-brejo, canarana, jacuacanga.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea (Figura 1) de colmo roliço, cheio, piloso, rijo, medindo até 80cm de altura: folhas alternas, pilosas, oblongas, membranáceas, dotadas de bainhas papiráceas, ápice agudo, pedúnculos curtos, folhas de até 20cm de comprimento e 8cm de largura, cor verde clara. Flores amarelas em espigas terminais com brácteas cor de marfim: frutos em cápsulas contendo algumas sementes: raízes rizomáticas (Pimentel, 1994). Possui corola e labelo vermelho-rosados, labelo 25-30mm; brácteas vermelhas (Figura 2); base foliar cuneada a arredondada. É uma espécie hermafrodita, homogâmica e autocompatível, mas não apresenta autopolinização espontânea e nem apomixia (Maas; Maas, 2003; Araújo; Oliveira, 2007).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil. De acordo com Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão,



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

⁴ Bióloga. Universidade Federal do Pará

FIGURA 1 - Planta de *Costus spiralis*



Fonte: Osmar Alves Lameira

Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (Flora do Brasil, 2017; André, 2020).

HABITAT: Ocorre em áreas pouco sombreadas e a pleno sol, em solos seco ou úmido, sem excesso de água. Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nas vegetações floresta ciliar, floresta de terra firma, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila, palmeiral, restinga e savana amazônica (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A canarana é bastante conhecida na medicina popular amazônica. A infusão das folhas é usada como diurética, contra anemia, amenorreias, inflamação dos rins, diabete, cálculo renal e catarro vesical e da bexiga (Correia, 1978). A planta inteira é empregada no tratamento de leucorreia, blenorragia, úlceras, gonorreia, sífilis e nefrite. Em combinação (garrafada) com outra espécie medicinal (*Bonamia ferruginea*), é utilizada no tratamento de malária e hepatite. Na medicina popular brasileira tem sido usada também no processo de cicatrização, perda do excesso de líquido no corpo e no controle de diabete (Albuquerque 1989; Martins et al., 2003; Medeiros et al., 2004). Correia (1978) relatou que os indígenas brasileiros se serviam do sumo das hastes para mitigar a sede.

As principais substâncias ativas encontradas em *Costus spiralis* são inulina, diosgenina, ácido oxálico, sistosterol, saponinas, taninos, matérias pépticas, alcaloides, flavonoides e heterosídeos cianogênicos (Vieira; Albuquerque, 1998). Oliveira et al. (2017) relatam a identificação de dois novos compostos: o schaftósido e o isoschaftósido, possivelmente ligados à atividade hipoglicemiante. Estudos também demonstraram o potencial da espécie como fonte de antioxidantes (Ascêncio et al., 2014) e no tratamento de doenças cardíacas (Brito et al., 2011). As folhas da planta demonstraram ação antimicrobiana sobre *Vibrio cholerae* (Pérez et al., 2008).

A planta possui belas inflorescências e folhagens, sendo utilizada em projetos paisagísticos e também para produção de flor de corte para arranjos tropicais. Também pode ser cultivada em jardins de inspiração tropical e contemporânea, pode ser plantada isolada ou em grupos, assim como em conjuntos com outras plantas tropicais como helicônias, estre-líztias e gengibres (Kuhlmann et al., 2016).

PARTES USADAS: A planta inteira tem uso medicinal e ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração da espécie é variável conforme a região. Nas condições de Minas Gerais, *C. spiralis* inicia a floração em dezembro, com pico nos meses de janeiro e fevereiro, podendo estender-se até maio. A frutificação ocorre de março a junho. As plantas são alógamas, sendo polinizada principalmente por beija-flores (Araújo; Oliveira, 2007).

Com relação ao cultivo, a espécie prefere área úmida, sendo recomendável o plantio durante a época mais chuvosa (Figura 3), porém, as plantas podem suportar pequenos veranicos. O cultivo pode ser feito em covas ou sulcos espaçados de 0,5m entre plantas e 1m entre linhas, adubados com matéria orgânica. Na colheita são retiradas as hastes maiores, propiciando o desenvolvimento de novos perfilhos.

PROPAGAÇÃO: A planta multiplica-se vegetativamente por estacas ou divisão da touceira e, também, por meio de sementes (Kuhlmann et al., 2016). A propagação por estacas de rizomas, contendo gemas em desenvolvimento e na fase inicial de enraizamento, é o meio mais utilizado, devendo ser enviveiradas em locais sombreados até o pegamento, para depois, então, serem transferidas para o local definitivo.

FIGURA 2 - Flor e inflorescência de *Costus spiralis*. Fonte: Julcéia Camillo



FIGURA 3 - Cultivo de *Costus spiralis* para uso medicinal



Fonte: Julcéia Camillo

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Mazzini-Guedes et al. (2016) estudaram o crescimento inicial de *Costus spiralis* sob diferentes condições de luminosidade. Sabe-se que espécies de *Costus* crescem em condições de meia-sombra, entretanto, estudos que tratam da influência do sombreamento ou da luminosidade no crescimento, desenvolvimento e florescimento são incipientes. Foram avaliadas a influência de telas coloridas e as condições de luminosidade no crescimento inicial das plantas, obtidas a partir de estacas de pseudo-caules, cultivadas ao longo de 270 dias. Observou-se que o crescimento inicial de *C. spiralis* sob telas vermelha e azul, com sombreamento de 50%, foi significativamente superior, com maior comprimento de pseudo-caule. O cultivo sob sol pleno inibiu o crescimento e desenvolvimento vegetal, e favoreceu o aparecimento de necrose foliar nos primeiros meses.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, considerando a ampla distribuição da espécie na Região Norte e no Brasil, é esperada sua ocorrência também em Unidades de Conservação, o que contribui significativamente para a conservação da espécie a longo prazo na natureza. Com relação à conservação ex situ, não existem registros do cultivo da canarana e a conservação é realizada, de modo geral, pelo cultivo em fundo de quintais ou em hortos medicinais comunitários.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se a ampliação dos estudos para viabilizar o cultivo sustentável, bem como para elucidar e comprovar seu valor terapêutico, o que poderia contribuir para aumentar a demanda pela espécie. Uma das formas de fazer isso é estimular o cultivo de *C. spiralis* em hortos comunitários, tanto em comunidades quanto em instituições de pesquisa.

Como existe grande variabilidade intra e interespecífica e considerando a existência de duas variedades botânicas distintas, recomenda-se novos e amplos estudos fitoquímicos, a fim de compreender melhor também as diferenças químicas entre as variedades. O primeiro passo para a obtenção de produtos de qualidade e com valor de mercado é o estabelecimento de protocolos que permitam a padronização da matéria-prima. Além disso, forneceriam subsídios imprescindíveis ao controle de qualidade da matéria-prima e dos fitoterápicos produzidos a partir dela.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J.M. **Plantas medicinais de uso popular**. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior (ABEAS). Ministério da Agricultura – Secretaria Geral. Brasília. 1989.

ANDRÉ, T. 2020. **Costaceae in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB110658>>. Acesso em: 21 mai. 2021

ARAUJO, F.P.; OLIVEIRA, P.E. Biologia floral de *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae) e mecanismos para evitar a autopolinização. **Revista Brasileira de Botânica**, 30(1), 61-70, 2007.

ASCÊNCIO, P.G.M.; ASCÊNCIO, S.D.; AGUIAR, A.A.; FIORINI, A.; PIMENTA, R.S. Chemical assessment and antimicrobial and antioxidant activities of endophytic fungi extracts isolated from *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, ID 190543, 2014.

BRITO, R.M.; SANTOS, A.L.; CRUZ, J.S.; GONDIM, A.N.S.; LAUTON-SANTOS, S.; GUATIMOSIM, A.L.S.; VASCONCELOS, C.M.L.; ESTEVAM, C.S; DIAS, A.S.; OLIVEIRA, E.D.; LIMA, A.K.; SOUZA, R.C.; CONDE-GARCIA, E.A. Aqueous fraction from *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe leaf reduces contractility by impairing the calcium inward current in the mammalian myocardium. **Journal of Ethnopharmacology**, 138, 382-389, 2011.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. v.1, p.483, 1926-1978.

FLORA DO BRASIL. **Costaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB110658>>. Acesso em: 24 out. 2017.

KUHLMANN, M.; REIS, P.A.; GOMES-BEZERRA, K.M. *Costus spiralis* (Cana-do-brejo). In: VIEIRA, R.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF: MMA, 2016.

MAAS, H.; MAAS, P.J.M. Costaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MELHEM, T.S.; GIULIETTI, A.M.; KIRIZAWA, M. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, v.3, p.63-66. 2003.

MARTINS, E.R., CASTRO, D.M., CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas Medicinais**. Editora UFV, Viçosa. 2003.

MAZZINI-GUEDES, R.B.; PIVETTA, K.F.L.; GIMENES, R.; ROMANI, G.N.; SOUZA, G.R.B.; CASTRO, C.E.F.; TAKANE, R.J. Initial growth of *Costus longebracteolatus* and *Costus spiralis* 'French Kiss' under different light conditions. **Ornamental Horticulturae**, 22(3), 326-334, 2016.

MEDEIROS, M.F.T.; FONSECA, V.S.; ANDREATA, R.H.P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da Reserva do Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 18, 391-399, 2004.

OLIVEIRA, A.P.; COPPEDE, J.S.; BERTONI, B.W.; CROTTI, A.E.M.; FRANÇA, S.C.; PEREIRA, A.M.S.; TALEB-CONTINI, S.H. *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe: a novel source of flavones with α -glycosidase inhibitory activity. **Chemistry & Biodiversity**, DOI: 10.1002/cbdv.201700421. 2017.

PÉREZ, C.; FALERO, A.; HUNG, B.R.; LEDÓN, T.; FANDO, R. Antibacterial effect of *Costus spiralis* leaves extract on pathogenic strains of *Vibrio cholerae*. **Revista CENIC**, 39, 1-2, 2008.

PIMENTEL, A.A.M.P. **Cultivo de plantas medicinais na Amazônia**. Belém: FCAP, 1994. 114p.

TROPICOS. ***Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 18 Dec 2017. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/34500149>.

VIEIRA, L.S., ALBUQUERQUE, J.M. **Fitoterapia Tropical - Manual de Plantas Medicinais**. FCAP - Serviço e Documentação e Informação. Belém, 1998.

Dalbergia spp.

Verônica

MARIA APARECIDA CORRÊA DOS SANTOS¹, MÁRLIA COELHO-FERREIRA¹, OSMAR ALVES LAMEIRA³

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIES: *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub., *Dalbergia monetaria* L.f., *Dalbergia subcymosa* Ducke.

SINONÍMIA: Para *D. ecastaphyllum* é relatada como sinonímia *Ecastaphyllum brownei* Pers.; para *D. monetaria* é relatada *Dalbergia volubilis* (L.) Urb. e *Dalbergia volubilis* var. *cuspidigera* (L.) Urb. e para *D. subcymosa* não são mencionados sinônimos (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Na Amazônia brasileira, *D. ecastaphyllum* é popularmente denominada de marmeleiro-da-mata, rabo-de-bugio e verônica-branca; *D. monetaria* é conhecida como verônica-do-igapó, verônica-do-mangal e verônica-vermelha; e *D. subcymosa*, por sua vez, é conhecida como verônica-verdadeira e verônica-vermelha (Berg, 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Dalbergia ecastaphyllum* é uma trepadeira ou arbusto escandente com 1 a 3m de altura (Figura 1), muito ramificado desde a base. Folhas simples; lâmina foliar de 6-12x4,5-8cm, ovadas ou oblongas, coriáceas, glabras, ápice obtuso à curtamente acuminado, base arredondada a quase cordada, margens inteiras; pecíolo de 5 a 10mm de comprimento; estípulas em forma de furador a lanceoladas, 0,5 a 1cm de comprimento, tardiamente decíduos (Figura 2). Inflorescência axilar (Figura 3); panículas de 1 a 3cm de comprimento, densamente ferrugíneo-tomentosas; brácteas reduzidas, prematuramente, decídua; cálice em forma de sino, com, aproximadamente, 2,5mm de comprimento, ferrugíneo-tomentoso; corola rosa a branca, comumente arredondada, clavada, com reentrâncias no ápice, alas mais compridas que o padrão. Fruto vagem suborbicular de 2-2,3x1,5-2cm, achatada, cor verde-amarronzada, indeiscente. Semente única com 1,7cm de comprimento, oblonga (Acevedo-Rodriguez, 1996).

Dalbergia monetaria é uma liana, que forma touceiras de até 30m de extensão. Caule lenhoso, com raízes grampiformes; casca avermelhada, com ritidoma acinzentado. Folhas compostas imparipinadas; folíolos alternos de forma ovada, bordo inteiro, ápice cuspidado e base arredondada. Inflorescência com flores muito pequenas, em panículas axilares. Fruto vagem circular, achatada (Figura 4), de superfície glabra marrom quando maduro.

¹ Bióloga. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

² Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

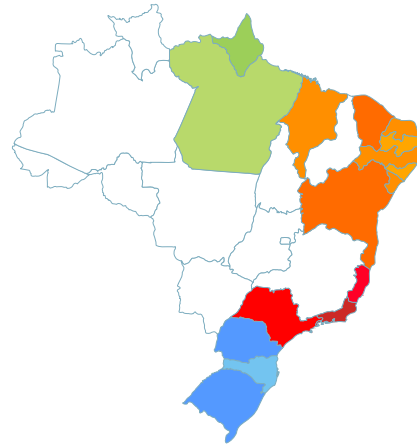
³ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

Dalbergia subcymosa é um arbusto escandente ou liana, com caule medindo de 10 a 30mm de diâmetro, verde-escuro avermelhado, haste herbácea, rasteira, ramosa (Rodrigues, 1989). Folhas com estípulas pilosas, com 11 ou menos folíolos ovalados ou elípticos, ápice agudo ou ligeiramente acuminado, base arredondada, com 3 a 4cm de comprimento e 1 a 1,5cm de largura. Inflorescências racemosas multifloras com cálice campanulado, lacínios denteados, um denticulo maior com 2mm de comprimento, pétalas clavadas com cerca de 6mm de comprimento, 9 estames concrecidos pelos filetes, ovário longamente estipitado, glabro; fruto samaroide, achatado, arredondado, com cerca de 2,5cm de diâmetro, semente reniforme situada perto do bordo (Berg, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Dalbergia ecastaphyllum* ocorre em Angola, Antigua-Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Brasil, Camarões, Ilhas Caiman, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Guiana Francesa, Gana, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Haiti, Índia, Costa do Marfim, Libéria, Martinica, Ilhas Maurício, México, Montserrat, Nigéria, Panamá, Peru, Porto Rico, Reunião, Senegal, Serra Leoa, São Vicente, Suriname, Togo, Trinidad & Tobago, Estados Unidos e Venezuela (Tropicós, 2016). No Brasil tem ocorrência confirmada nas regiões Norte (Pará e Amapá), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe), Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).

Dalbergia monetaria ocorre no Brasil, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Guiana Francesa, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Jamaica, Martinica, México, Panamá, Peru, Porto Rico, São Vicente, Suriname e Venezuela (Tropicós, 2016). No Brasil, tem ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 2).

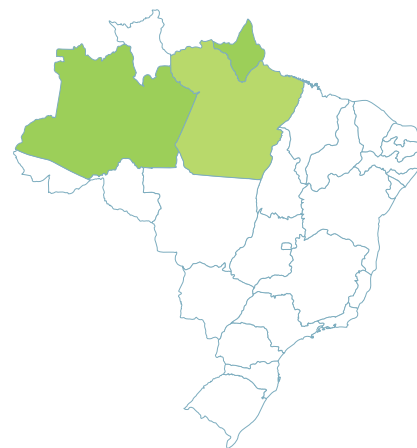
Dalbergia subcymosa ocorre no Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela (Tropicós, 2016). No Brasil, tem ocorrência confirmada apenas na região Norte (Amazonas, Amapá e Pará) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 3).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Dalbergia ecastaphyllum*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Dalbergia monetaria*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Dalbergia subcymosa*. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: *Dalbergia ecastaphyllum* pertence aos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica; habita dunas arenosas, áreas de mata aberta e campos arbustivos da região costeira, beiras de mangue e estuários. *D. monetaria* pertence ao domínio fitogeográfico da Amazônia e é encontrada em florestas de igapó, de várzea e pluvial; tem ainda boa presença nas barrancas dos rios, colonizando a área. *D. subcymosa* pertence ao domínio fitogeográfico amazônico e está presente em floresta ciliar ou de galeria, floresta de igapó, floresta de terra firme e floresta pluvial (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na literatura etnobotânica são mencionados os mesmos usos medicinais para as três espécies (Coelho-Ferreira, 2000). A entrecasca é preparada na forma de garrafadas, utilizadas como fortalecedoras do útero e para tratar as afecções femininas (Amorozo; Gely, 1988); maceradas com álcool são usadas para tratar feridas e cortes; em maceração aquosa ou em decocção é consumida como antianêmico (Coelho-Ferreira, 2009) e anti-diarreico (Gois et al., 2016). A casca também é usada para tratar problemas vaginais e uterinos (Tenório et al., 1991), como tônica e em casos de doenças pulmonares (Duke; Vasquez, 1994) e bronquite (Rodrigues, 1989). A infusão das cascas é empregada no tratamento de infecções renais, como fortificante e depurativo; em forma de banhos é empregada no tratamento de fraqueza e para lavagens de ferimentos; o chá de

FIGURA 1 - *Dalbergia ecastaphyllum*



Fonte: Rubens Teixeira de Queiroz

FIGURA 2 - Detalhe de folhas e ditribuição foliar em *Dalbergia ecastaphyllum*

Fonte: Wikimedia

folhas é usado no tratamento de inflamação, como banho de asseio, ou contra vômitos (Freitas; Fernandes, 2006). *D. ecastaphyllum* pode ser cultivada visando a produção de própolis vermelha, oriunda dos exsudatos do caule e utilizada por abelhas.

Com relação à composição química, foram isoladas da entrecasca do caule de *D. monetaria* duas protoantocianidinas: "(2R,3R,4R)-3, 3', 4',7- tetrahydroxy-flavan - (4 β -8)- epicatechin" e (2R,3R,4R)- 3,4',7- trihydroxy-flavan - (4 β -8) - epicatechin" (Nunes et al., 1989a). Outros flavonoides também foram identificados: genistein, 6-8-bis- β -D-glucopyranosyl; orobol, 6-O-acetyl- β -D-glucopyranosyl; orobol, 6-8-bis- β -D-glucopyranosyl; orobol,6- β -D-glucopyranosyl; orobol,8-(6"-O-acetyl- β -D-glucopyranosyl; orobol,8- β -D-glucopyranosyl; orobol-6-C-glucose e orobol-8-C-glucoside (Kawauchi et al., 1998); além de um triterpeno (friedelin) e três esteroides: β -sitosterol, campesterol e stigmasterol (Nunes et al., 1989b). As sementes possuem também flavonoides e isoflavonoides (Abe et al., 1985). Nas raízes foi detectada a presença de alcaloides quinolizidínicos (Kinghorn et al., 1982).

Em relação a *D. ecastaphyllum*, estudos informam sobre a presença no caule de daidzein e 8-Demethylduartin. No caule de *D. monetaria* foram identificados campesterol, dalbinol O-glucoside, 12-Dihydrodalbinol, 12-Dihydrodalbinol O-glucoside, Dihydroroteno-

ne, 7-Hydroxy-2',4',5'-trimethoxyisoflavone, 7-Hydroxy-2',4',5'-trimethoxyisoflavone; nas sementes epifisetinidol-(4 β -8)-epicatechin, epigibourtinidol-(4 α -8)-epicatechin, orobol 6-C-glucoside, orobol 8-C-glucoside e na casca stigmasterol (Saha et al., 2013).

O extrato aquoso liofilizado das cascas de *D. monetaria*, administrado (250, 500 e 1000mg/kg) em ratos machos Wistar, inibiu alguns tipos de lesões gástricas induzidas. Administrado em cobaias Swiss macho, na dose de 500mg/kg, o extrato aquoso liofilizado das cascas não apresentou nenhum sinal de toxicidade aguda (Brito et al., 1997). De acordo com Cota et al. (1999), o efeito protetor do extrato aquoso liofilizado de *Dalbergia monetaria* em lesões gástricas induzidas, podem ser causados pelo efeito sinérgico entre o aumento da síntese de prostaglandina E-2 e antagonismo de histamina H-2 e receptores beta-adrenérgicos, reduzindo a secreção de ácidos gástricos. O extrato etanólico liofilizado de *D. monetaria* mostrou atividade antioxidante e fotoprotetora contra a radiação solar, considerando o limite estabelecido pelas agências reguladoras (Martins et al., 2016).

O extrato liofilizado da casca seca de *D. monetaria*, administrado em doses de 100g/Kg e 1g/Kg por via intragástrica em camundongos e ratos, respectivamente, apresentou atividade antiulcerogênica: enquanto em um atua diminuindo a acidez do suco gástrico, no outro inibe a síntese de prostaglandinas. À concentração de 400mg/ml, apresentou atividade relaxante do músculo liso em relação à contração induzida pela histamina do atrium isolado de cobaias (Cota et al., 1999).

FIGURA 3 - Inflorescências axilares de *Dalbergia ecastaphyllum*



Fonte: David J. Harris - RBG Edinburgh

FIGURA 4 - Detalhes de frutos de *Dalbergia monetaria*



Fonte: C. Delnatte - Deal Martinique

Schwartz (2007) avaliou a distribuição de plantas de *D. monetaria* em áreas alteradas no nordeste do Pará e observou baixa frequência e densidade desta liana nos inventários, embora fosse esperado abundância de plantas por ser uma espécie comum em áreas alteradas. A baixa densidade observada seja possivelmente, devido à existência de estratégias de crescimento, que exigem florestas com estrutura mais complexa, o que nem sempre é possível em capoeiras.

PROPAGAÇÃO: Por sementes (Mata et al., 2014).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Alguns estudos com própolis vermelha, encontrada em colmeias ao longo do mar e da costa de rios no nordeste brasileiro, mostrou que as abelhas coletavam o exsudato vermelho da superfície de plantas de *Dalbergia*

O extrato etanólico bruto de *D. subcymosa* mostrou atividade contra *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, ambas bactérias multidroga resistentes (Correia et al., 2008). A avaliação da decocção da casca de *Dalbergia subcymosa* Ducke indicou que o uso como anti-inflamatório é seguro para humanos (Peters; Guerra, 1995).

PARTES USADAS: Cascas e folhas tem uso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAI PARA O CULTIVO:

Dalbergia ecastaphyllum ocorre em diversos ambientes, o que indica que os indivíduos toleram uma variação de condições ambientais muito ampla. A espécie apresenta grande plasticidade fenotípica quanto ao hábito, variando desde subarbusto rastejante até árvores. A maioria das plantas desta espécie que ocorrem nas restingas também apresentam grande plasticidade fenotípica, o que favorecer a tolerância às condições ambientais estressantes perto do oceano (Ulian et al., 2012).

ecastophyllum, sugerindo que essa é a origem botânica da própolis vermelha. Análises comparativas entre as amostras de exsudatos das plantas e da própolis vermelha, mostrando que o perfil cromatográfico da própolis é exatamente o mesmo da *D. ecastophyllum*. Própolis é uma mistura complexa, formada por material resinoso e balsâmico. Sua composição química é complexa e variada, estando relacionada com a flora de cada região visitada pelas abelhas e com o período de coleta da resina, mas pode incluir a presença de flavonoides, ácidos aromáticos, terpenoides e fenilpropanoides, ácidos graxos e vários outros compostos (Lustosa et al., 2008). A análise da própolis vermelha, produzida a partir do exsudato resinoso do caule de *D. ecastophyllum*, demonstrou atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus* (Moraes, 2007; Silva et al., 2008).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Nenhuma das três espécies constam na lista vermelha de espécies ameaçadas da flora brasileira (Cncflora, 2017). É considerado um taxon que ocorre dentro de muitas áreas protegidas, embora não existam informações sobre coleta e conservação de sementes ex situ, em bancos de germoplasma (Groom, 2012). Até o presente também não existem informações sobre planos de conservação in situ e manejo destas espécies. Porém, considera-se de fundamental importância o monitoramento das populações naturais, ainda que, até o presente, não tenham sido detectadas ameaças graves à sua sobrevivência na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As verônicas são amplamente utilizadas na medicina popular da Região Norte. Da mesma forma, existe também considerável volume de informações sobre fitoquímica e farmacologia, mesmo assim, recomenda-se a ampliação dos estudos para elucidar alguns mecanismos de ação, toxicologia e avaliação de possíveis novos usos.

No entanto, praticamente nada se sabe sobre a ecologia das espécies, estrutura populacional, manejo e cultivo. Na verdade, não existe um mínimo de informações sobre a propagação dessas espécies, muito menos, estudos visando a caracterização de germoplasma e seleção de materiais. Desta forma, recomenda-se a realização de amplos experimentos visando a produção de informações básicas, que permitam, ao menos, facilitar o cultivo dessas espécies em hortos caseiros ou comunitários. Estes dados também poderão subsidiar o início de um programa de seleção de genótipos para o melhoramento e produção de matéria-prima padronizada, essencial não apenas para o mercado, mas para a confiabilidade dos estudos que buscam o desenvolvimento de novos fármacos.

REFERÊNCIAS

- ABE, F. Isoflavanoid constituents from *Dalbergia monetaria*. **Phytochemistry**, 24(5), 1071-1076, 1985.
- ACEVEDO-RODRIGUEZ, P. **Flora of St. John, U.S. Virgin Islands**. Memoirs 78. New York: Botanical Garden. 1996. p.245.
- AMOROZO, M.C.; GELY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas. Barcarena, Pará, Brasil, **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 4(1), 47-131, 1988.
- BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia**: contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3.ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 2010. 268 p. il. (Coleção Adolpho Ducke).

BRITO, A.R.; COTA, H.R.S.; NUNES, D.S. Gastric antiulcerogenic effects of *Dalbergia monetaria* L. in rats. **Phytotherapy Research**, 11, 314-316, 1997.

CNCFLORA. **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acessado em: 30 set. 2017.

COELHO-FERREIRA, M.R. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal of Marudá, Pará State (Brazil). **Journal of Ethnopharmacology**, 126, 159-175, 2009.

COELHO-FERREIRA, M.R. **Identificação e valorização das plantas medicinais de uma comunidade pesqueira do litoral do Pará (Amazônia brasileira)**. 2000. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Bélem.

CORREIA, A. et al. Amazonian plant crude extract screening for activity against multidrug-resistant bacteria. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, 12(6), 369-380, 2008.

COTA, R.H.; GRASSI-KASSISSE, D.M.; SPADARI-BRATFISCH, R.C.; BRITO, A.R.M.S. Anti-ulcerogenic mechanisms of a lyophilized aqueous extract of *Dalbergia monetaria* L. in rats, mice and guinea-pigs. **Journal Pharmacological**, 51(6), 735-740, 1999.

DUKE, J.A.; VASQUEZ, R. **Amazonian ethnobotanic dictionary**. Boca Raton, Flórida, Estados Unidos: CRC Press. 1994.

FLORA DO BRASIL. **Fabaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB79045>>. Acesso em: 18 Dez. 2017.

FREITAS, J.C.I.; FERNANDES, M.E.B. Uso de plantas medicinais pela comunidade de Enfarusca, Bragança, Pará. **Boletim Museu Emílio Goeldi**, 1(3), 11-26, 2006.

GOIS, M.A.F. et al. Etnobotânica de espécies vegetais medicinais no tratamento de transtornos do sistema gastrointestinal. **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, 18(2), 547-557, 2016.

GROOM, A. 2012. *Dalbergia monetaria*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012:e.T19891467A20056594.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T19891467A20056594.en>. Downloaded on 29 September 2016.

KAWAQUCHI, K. et al. Colony stimulating factor-inducing activity of isoflavone c-glucosides from the bark of *Dalbergia monetaria*. **Planta Medica**, 64(7), 653-655, 1998.

KINGHORN, A. D. et al. Alkaloids of the Papilionoideae. Part. 1. Alkaloid distribution in some species of the Papilionaceous Tribes Sophoreae, Dalbergieae, Loteae, Brongniartieae and Bossiaeeae. **Phytochemistry**, 21, 2269-2275, 1982.

LUSTOSA, S.R.; GALINDO, A.B.; NUNES, L.C.C.; RANDAU, K.P.; ROLIM-NETO, P.J. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(3), 447-454, 2008.

- MARTINS, F.J.; CANESCHI, C.A.; VIEIRA, J.L.F.; BARBOSA, W.; RAPOSO, N.R.B. Antioxidant activity and potential photoprotective from amazon native flora extracts. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, 161, 34-39, 2016.
- MATA, V.P.; COSTA, M.A.P.C.; MORAIS, D.V. DE; CARVALHO, C.A.L. Germinação de sementes de *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taubert sob diferentes temperaturas. **Enciclopédia Biosfera**, 10(18), 1832-1844, 2014.
- MORAES, C.S. Isolamento e identificação de formononetina da própolis vermelha de João Pessoa - PB, estudo de sua sazonalidade e avaliação de suas atividades biológicas. **Revista Brasileira Farmacognesia**, 88(1), 21-25, 2007.
- NUNES, D.S. et al. Two proanthocyanidins from the bark of *Dalbergia monetaria*. **Phytochemistry**, 28(8), 2183-2186, 1989a.
- NUNES, D.S. et al. Components from the stem bark of *Dalbergia monetaria* L. - three new isoflavone C-Glycosides. **Liebigs Annual Chemick**, 4, 331-335, 1989b.
- PETERS, V.; GUERRA, M. Effects of *Dalbergia subcymosa* Ducke decoction on rats and their offspring during pregnancy. **Journal Of Ethnopharmacology**, 46(3), 161-165, 1995.
- RODRIGUES, R.M. **A flora da Amazônia**. 1.ed. FREIRE, G. (Ed.) Belém: CEJUP. 1989. 35p.
- SAHA, S. et al. Perfil etnomedicinais, fitoquímico e farmacológico do gênero *Dalbergia* L. (Fabaceae). **Phytopharmacology**, 4(2), 291-346, 2013.
- SILVA, B.B.; ROSALEN, P.L.; CURY, J.A.; IKEGAKI, M.; SOUZA, V.C.; ESTEVES, A.; ALENCAR, S.M. Chemical composition and botanical origin of red propolis, a new type of brazilian propolis. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 5(3), 313-316, 2008.
- SCHWARTZ, G. manejo sustentável de florestas secundárias: espécies potenciais no Nordeste do Pará, Brasil. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, 3(5), 125-147, 2007.
- TENÓRIO, M.A.; BERG, M.E.; MENEZES, O.F.; SALLES, P. Fitoterapia: uma estratégia natural do Amapá. In: BUCHILLET, D.; FREIRE, G.A.R.; SANTOS, A.M. (Eds.), **Medicinas tradicionais e medicina ocidental na Amazônia**: contribuições científicas apresentadas no Encontro de Belém. Belém, Pará, Brasil: CEJUP. 1991, p.413-461.
- TROPICOS.ORG. **Missouri Botanical Garden**. 2016. Disponível em <http://www.tropicos.org>
- ULIAN, C.; KONDRAT, H.; CUNHA, T.; MELLO, T. Assimetria de folhas de *Dalbergia ecastaphyllum* (Fabaceae) expostas a estresses ambientais múltiplos na faixa costeira. Prática de Pesquisa na Mata Atlântica. **Resumo**. Universidade de São Paulo. 2012.

Hymenaea courbaril

Jatobá

IRACEMA MARIA CASTRO COIMBRA CORDEIRO¹, OSMAR ALVES LAMEIRA²

FAMÍLIA: Fabaceae.

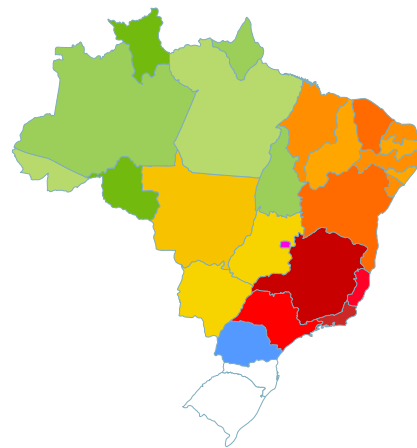
ESPÉCIE: *Hymenaea courbaril* L.

SINONÍMIA: *Hymenaea courbaril* var. *courbaril* L.; *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & Langenh; *Hymenaea courbaril* var. *subsessilis* Ducke; *Hymenaea courbaril* var. *villosa* Y.T. Lee & Langenh; *Hymenaea stilbocarpa* Hayne (Pinto et al., 2017).

NOMES POPULARES: Na região amazônica existem mais de 90 registros de nomes vernaculares, sendo os mais conhecidos: jassaí, jataí, jataíba, jataíba-pedra, jataúba, jatel, jati, jatobá, jatobá-d'anta, jatobá-verdadeiro, jutaí, jutaí-açu, jutaí-branco, jutaí-catinga, jutaí-grande (Embrapa, 2004).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de até 15 a 20m de altura (Figura 1), de copa ampla e densa, com tronco mais ou menos cilíndrico, de até 1m de diâmetro. Em indivíduos jovens a base do tronco se apresenta na forma digitada e quando adultas as raízes são superficiais e longas. A casca é bege e cinza, as vezes marrom. Folhas alternas, pecioladas, compostas de dois folíolos (bifolioladas), coriáceos e falcados (em forma de foice), medindo entre 6 e 10cm de comprimento e 1,5 a 7cm de largura. Flor com cálice campanulado formado por 4 sépalas unidas na base e corola formada por 5 pétalas obovadas brancas e cremes (Figura 2). O fruto é um legume achatado e elipsoide, indeiscente que apresenta a cor verde quando imaturo e marrom-escuro quando maduro, medindo de 5 a 15cm de comprimento (Figura 3). As sementes, em número de 2 a 6 por fruto ou mais, apresentam formato obovoide a elipsoide, envoltas em material farináceo e aromático (Embrapa, 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Hymenaea courbaril* é amplamente distribuída nos neotrópicos. No Brasil tem ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Pinto et al., 2017).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Florestal. Tramontina

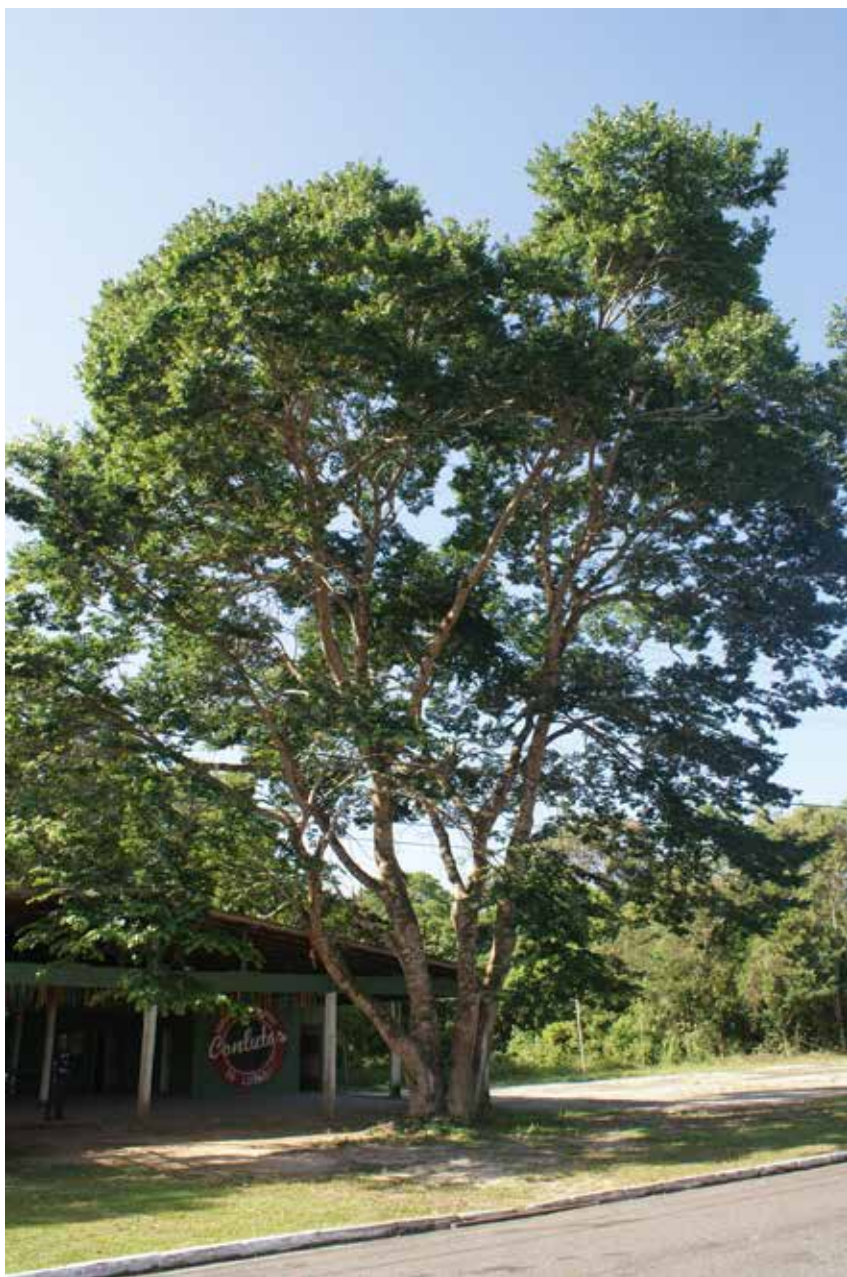
² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

HABITAT: Principalmente em floresta primária de terra firme e em certas várzeas alta, com frequência em solos argilosos e solos pobres, sendo rara no campo e nas capoeiras (Lorenzi, 2000). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos vegetacionais Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (Pinto et al., 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso medicinal, alimentícia, madeireira e ornamental. Sua resina, folhas, sementes e casca tem grande aplicação na medicina popular amazônica, sendo sua seiva utilizada em pequenas doses para o tratamento das afecções pulmonares e o chá da casca do caule para lavar ferimentos e para banhos vaginais (Martins, 1989). O chá da casca é utilizado nos males da próstata e a resina, aplicada na forma de emplastro, sobre as partes doloridas do corpo e para tosse, bronquite, catarro, asma e fraqueza pulmonar, diarreia, disenteria, cólica intestinal (Panizza, 1998). As cascas cozidas são utilizadas para combater hemoptises, hematúria (emissão de urina com sangue), diarreia, disenteria e cólicas. O vinho de jatobá, produzido a partir da seiva do tronco é consumido como fortificante (Bontempo, 2000). Segundo Veiga-Júnior et al., (2005), em alguns casos, quando a planta é empregada em doses elevadas como expectorante e fortificante, pode desencadear reações alérgicas. Os trabalhadores da floresta relatam que a vagem é tóxica, podendo causar fortes diarreias e que a ingestão da resina causa embriaguez (Embrapa, 2004)

Na resina da planta é encontrado óleo essencial, que contém, entre seus componentes, ácidos brasilocopálico, brasilocopalínico e brasilocopaloresceno. Do tronco e ramos é possível extrair resina, goma copal e resina aminada; na casca, óleo essencial, tanino, matéria resinosa e matéria péctica. Estudos fitoquímicos detectaram a presença de diterpenos, tanto na resina quanto nos extratos da casca (Nogueira et al., 2001); os terpenos encontrados na resina apresentam várias atividades biológicas, a exemplo da proteção contra infecções e ataques de insetos (Robbers et al., 1997). Es-

FIGURA 1 - Planta de *Hymenaea courbaril*. Fonte: Iracema Cordeiro



tudos científicos comprovaram que *H. courbaril* apresenta atividade antimicrobiana contra bactérias gram-positivas e vírus da dengue tipo 2, atribuída, possivelmente, à presença do metabólito secundário fisetina (Costa et al., 2014). Também possui propriedades antituberculosa, expectorante, adstringente, laxativo, peitoral, vermífuga, sedativo arterial, hemostático, estimulante da digestão, tônica, fortificante, balsâmica, aperiente, refrigerante e no tratamento dos sintomas de coqueluche.

A polpa que envolve as sementes é rica em cálcio e magnésio, sendo considerada de grande valor nutritivo tanto para a fauna silvestre quanto para consumo humano (Gorchov et al., 2004). Seus frutos são comercializados em feiras e mercados regionais. A polpa é consumida in natura ou na forma de geleia, licor e farinhas para o preparo de bolos, pães e mingaus. Cada 100g de fruto fornecem 115 calorias, 29mg de glicídios e 33mg de vitamina C5 (Shanley, 2005).

Desde a antiguidade a resina natural de jatobá era usada para fins variados, mas, principalmente, como componente de vernizes, além de ter sido exportada para a Europa no século XVIII, para uso em obras de arte (Carvalho; Vidal, 2008). A resina é um líquido amarelado transparente que exsuda das cascas e, quando concentrada, cristaliza em pedaços ou massas por sobre as raízes, possui brilho e aroma característicos. Quando a casca da árvore é ferida, exsuda a resina, que em contato com o oxigênio se transforma em pequenos blocos chamados de jutaí-cica (copal-da-américa), que é usado em vernizes, combustível, incenso, polimento e como impermeabilizante.

Árvore utilizada em reflorestamento, reposição de mata ciliar, desde que cultivada nas bordas e clareiras até fechamento de dossel, além de ser empregada na arborização de parques e jardins. A madeira é utilizada principalmente na construção civil, serrarias e marcenaria (Fernandes, 2006). Existem escassas informações sobre a cadeia produtiva do jatobá. Geralmente, o comércio de sementes e das demais partes da planta para uso medicinal é efetuado em feiras livres e casas de produtos naturais. Nesse caso o papel do intermediário tem sido fundamental para a comercialização da espécie.

Árvore utilizada em reflorestamento, reposição de mata ciliar, desde que cultivada nas bordas e clareiras até fechamento de dossel, além de ser empregada na arborização de parques e jardins. A madeira é utilizada principalmente na construção civil, serrarias e marcenaria (Fernandes, 2006). Existem escassas informações sobre a cadeia produtiva do jatobá. Geralmente, o comércio de sementes e das demais partes da planta para uso medicinal é efetuado em feiras livres e casas de produtos naturais. Nesse caso o papel do intermediário tem sido fundamental para a comercialização da espécie.



FIGURA 2 - Detalhes de folhas, botões florais e frutos de *Hymenaea courbaril*. Fonte: Iracema Cordeiro

FIGURA 3 - Fruto inteiro e fruto partido expondo as sementes envoltas em material farináceo, com detalhe de farinha de jatobá processada



Fonte: Julcécia Camillo

PARTES USADAS: Resina, arilo, caule, ramos, casca e sementes com finalidade medicinal; frutos como alimento; tronco para madeira e a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Floresce com maior intensidade nos meses de outubro e dezembro. Suas flores são polinizadas por morcegos do gênero *Glossophaga* e seus frutos maduros, ao caírem no chão, fazem parte da dieta alimentar de roedores e macacos, que também atuam como dispersores. Nas condições do Acre, a colheita dos frutos pode ser realizada entre maio a setembro, já no Pará pode ocorrer de agosto a novembro, podendo ser estender até dezembro (Cruz; Pereira, 2015).

Dependendo da finalidade, o cultivo pode ser efetuado em plantios puros ou mistos, em pleno sol, com espaçamento variado (Fernandes, 2006). O melhor desempenho econômico desta espécie é obtido em cultivo misto, a pleno sol, associado com espécies de comportamento pioneiro. A espécie apresenta desrama natural deficiente, necessitando condução e galhos, para apresentar fuste definido (Mazzei et al., 1999).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. A semente do jatobá pode ser armazenada por até 12 meses, permanecendo viável para o semeio (Souza et al., 1996). A germinação é fanerocotiledonar, epígea e os eófilos são simples e opostos. Nas condições do interior da floresta e, desde que não haja predação por besouro (*Rhynchonius* spp.), a germinação ocorre dentro ou fora do fruto. A germinação pode ser efetuada em canteiros ou diretamente em recipientes plásticos, contendo solo, areia e esterco (1:2:1). Sementes recém colhidas levam em média 10 dias para germinar e aos 4 meses as mudas estão prontas para serem transplantadas para o local definitivo (Carvalho-Filho et al., 2003). O crescimento das mudas de jatobá varia de lento a moderado e, em média, 85% das plantas sobrevivem nos plantios (Mazzei et al., 1999).

Cruz e Pereira (2015) relatam que as sementes de jatobá podem apresentar dormência, imposta pela impermeabilidade do tegumento à entrada de água, o que provoca germinação lenta e desuniforme. Em sementes não escarificadas, a germinação se inicia aos 29 dias após a sementeira, porém, para atingir 90% de germinação, são necessários mais de 650 dias. A escarificação química em ácido sulfúrico durante 35 minutos resulta em mais de 90% de germinação. Outro método eficiente é a escarificação mecânica com lixa ou esmeril, que proporciona germinação entre 60 e 90%, em poucos dias.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A polpa farinácea apresenta um aroma forte e característico da espécie. A análise dos componentes voláteis da polpa revelou a presença dos compostos 2-nonenal, sitostona, acetato de pseudotaraxasterol, ácido betulínico e ácido diterpeno isoozico. Estudos farmacológicos com os extratos da polpa dos frutos apontaram para a existência de atividade tripanocida, sobre *Trypanosoma cruzi*, possivelmente, atribuída à presença do ácido betulínico (Sequeira et al., 2016).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie classificada como Pouco Preocupante (Pinto et al., 2017). A conservação ex situ é realizada de forma muito incipiente por instituições públicas, não existindo, até o presente, programas específicos para a sua conservação. Segundo Ming et al. (2002), a conservação on farm é realizada por algumas comunidades amazônicas, que mantém exemplares da espécie, de forma espontânea, devido à sua importância para a população local. Nesse sentido, assim como para outras espécies de uso medicinal, a ausência de um programa de conservação e boas práticas agrícolas, podem resultar em risco de erosão genética das populações naturais.

Com relação à conservação de sementes, estas apresentam comportamento ortodoxo (Cruz; Pereira, 2015), com boas perspectivas para a conservação de germoplasma a longo prazo em bancos de sementes.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar do progresso nos estudos fitoquímicos e farmacológico, a validação científica do seu uso medicinal ainda carece de informações fundamentais. O jatobá apresenta excelentes qualidades nutricionais, o que coloca a espécie

como potencial também na produção de alimentos funcionais, visando melhorar a nutrição de crianças e adultos. Entretanto, recomenda-se ampliar os estudos fitoquímicos e farmacológicos, com vistas a validar o uso popular e investigar possíveis novos usos.

REFERÊNCIAS

- BONTEMPO, M. **Medicina natural**. São Paulo – SP: Nova Cultural, 2000. 584p.
- CARVALHO, L.M.; VIDAL, W.C.L. **Algumas plantas medicinais dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 122p. (Documentos/Embrapa Tabuleiros Costeiros, 128).
- CARVALHO-FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; RANGEL, M.S.A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, 23(1), 109-118, 2003.
- COSTA, M.P.; BOZINIS, M.C.V; ANDRADE, W.M; COSTA, C.R; SILVA, A.L.; OLIVEIRA, C.M.A.; KATO, L; FERNANDES, O.F.L.; SOUZA, L.K.H.; SILVA, M.R.R. Antifungal and cytotoxicity activities of the fresh xylem sap of *Hymenaea courbaril* L. and its major constituent fisetin. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 14(245), 2014.
- CRUZ, E.D.; PEREIRA, A.G. **Germinação de sementes de espécies amazônicas: jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)**. Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico 263. 2015.
- EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL. **Espécies arbóreas da Amazônia**, n.08, 2004. Projeto Dendrogene- DFID. Disponível em: <http://www.cpatu.embrapa.br/dendro/tudo1.htm>. Acesso em: 26 jul. 2016.
- FERNANDES, J.M. Jatobá (*Hymenaea courbaril*-Leguminosae, Caesalpinioideae): uso medicinal, cultivo e contribuição para a espécie. **Educação Ambiental em Ação**, 18, 2006.
- GORCHOV, D.L.; PALMEIRIM, J.M.; JARAMILLO, M.; ASCORRA, C.F. Dispersal of seeds of *Hymenaea courbaril* (Fabaceae) in a logged rain forest in the Peruvian Amazonian. **Acta amazônica**, 34(2), 251-259, 2004.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa - SP: Plantarum, v.1. 2000. 352p.
- MARTINS, J.E.C. **Plantas medicinais de uso na Amazônia**. 2. ed., Belém – Pará: Cultural CEJUP, 1989. 107p.
- MAZZEI, L.J.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; FRANCO, A.C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. Em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, 4, 21-29, 1999.
- MING, L.C.; HIDALGO, A. de F.; SILVA, S. M. P da. **A etnobotânica e a conservação dos recursos genéticos**. In: Albuquerque, U. P. De (org.). Atualidades em etnobiologia e etnoecologia. Recife: SBEE. 2002. p.147-151.

NOGUEIRA, R.T.; SHEPHERD, G.J.; LAVERDE, Jr.; A.; MARSAIOLI, A.J.; IAMAMURA, P.M. Clerodane-type diterpenes from the seed pods of *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. **Phytochemistry**, 58(8), 1153-1157, 2001.

PANIZZA, S. **Plantas que curam (cheiro de mato)**. 15. ed. São Paulo: IBRASA, 1998. 279p.

PINTO, R.B.; TOZZI, A.M.G.A.; MANSANO, V.F. **Hymenaea in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22972>>. Acesso em: 18 Dez. 2017.

ROBBERS, J.E.; SPEEDIE, M.K.; TYLER, V.E. Terpenóides In: **Farmacognosia e Farmacobiologia**. Williams & Wilkins. Baltimore, MA - USA, 1997.

SEQUEIRA, B.M.; ROCHA-NETO, R.M.; SILVA, D.B.; FLAUZINO, L.G.B.; TOZATTI, M.G.; FERREIRA, D.S.; SILVA, M.L.A.; CUNHA, W.R. Phytochemical study of *Hymenaea courbaril* and evaluation of the trypanocidal activity. IX Encontro PIBIC-PIBIC/EM-PIBITI-PIBID. **Anais**. Universidade Federal Rural do Amazonas. 2016.

SHANLEY, P. Jatobá: *Hymenaea courbaril* L. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém, PA: CIFOR, 2005. p.105-113.

SOUZA, A.G.C.; SOUZA, N.R.; SILVA, S.E.L.; NUNES, C.E.L.; CANTO, A.C.; CRUZ, L.A.A. **Fruiteiras da Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 1996. 204p.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; MACIEL, M.A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, 28(3), 519-528, 2005.

Myrcia multiflora

Pedra-ume-caá

ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS¹, OSMAR ALVES LAMEIRA², MÁRLIA COELHO FERREIRA³,
RENATA KELLY DA COSTA BARBOSA⁴

FAMÍLIA: Myrtaceae.

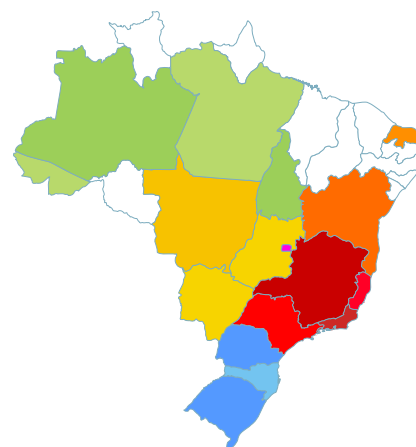
ESPÉCIE: *Myrcia multiflora* (Lam.) DC.

SINONÍMIA: *Aulomyrcia caerulescens* O.Berg; *Aulomyrcia caesia* O.Berg; *Aulomyrcia camarana* (DC.) O.Berg; *Aulomyrcia glaucescens* O.Berg; *Aulomyrcia multiflora* (Lam.) O.Berg; *Aulomyrcia ovalifolia* O.Berg; *Aulomyrcia ovalis* O.Berg; *Aulomyrcia perforata* O.Berg; *Aulomyrcia sphaerocarpa* (DC.) O.Berg; *Aulomyrcia vinacea* Steyerem.; *Cumetea multiflora* (Lam.) Raf.; *Myrcia caerulescens* O.Berg) Kiaersk.; *Myrcia camaraeana* DC.; *Myrcia debilis* Cambess.; *Myrcia ellipticifolia* Cambess.; *Myrcia glaberrima* Barb.Rodr. ex Chodat & Hassl.; *Myrcia glaucescens* (O.Berg) Kiaersk.; *Myrcia ovalifolia* (O.Berg) Kiaersk.; *Myrcia sphaerocarpa* DC.; *Myrtus multiflora* (Lam.) Spreng (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Camboí, camboí-brabo, camboim, cambuí, cambuí-bravo, cambuim, guamirim, insulina-vegetal, mata-fome, pedra-ume-caá, uvá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvores ou arbustos, com ramos monopodiais, tricomas simples e dibráquiados. Caule descamante esbranquiçado. Folhas simples, geralmente opostas, elípticas com ápice acuminado e base atenuada; tricomas esparsos revestindo o pecíolo; tricomas esparsos na nervura central especialmente mais próximo da base enquanto o limbo é predominantemente glabro em ambas as faces da folha; apresenta coloração verde, e cavidades secretoras de óleos essenciais, as quais podem ser visualizadas como pontos translúcidos na lâmina foliar. Suas flores são brancas e pequenas (Figura 1). Os frutos são globosos, pequenos, imaturos verdes, maduros com coloração arroxeada (Figura 2). (Souza; Lorenzi, 2005; Flora do Brasil, 2017).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais da Austrália, Ásia e América (Angiosperm, 2009). No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre nas regiões



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

³ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁴ Bióloga. Universidade Federal do Pará

FIGURA 1 - *Myrcia multiflora* em fase de floração



Fonte: Mateus Beise – Flora Digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Norte (Acre, Amazonas, Pará, Tocantins), Nordeste (Bahia, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017).

HABITAT: Ocorre mais facilmente em áreas de caçoeira. Habita os domínios fitogeográficos dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Área Antártica, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta

de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso medicinal e ornamental. Suas folhas são ricas em tanino e lipídios, empregada na medicina popular como hipoglicemiante. Cruz (1995) refere-se a esta planta como insulina vegetal, em virtude dos efeitos que ela produz. Yoshikawa et al. (1998) relatam que seu potencial hipoglicemiante possivelmente está ligado à presença de dois compostos: o myrciacitrin I e o myrciaphenone B. Sixel (1996) atribui à *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., propriedade antidiabética. Assim como outras mirtáceas, é boa produtora de óleos essenciais (Alves, 2012), que possuem ação anti-inflamatória, anticancerígena e antioxidante.

A espécie, pelo seu porte arbustivo e belas inflorescências, pode ser usada com finalidade ornamental. A madeira é bastante resistente, utilizada por populações de áreas rurais como lenha e para construções de tramas de cerca para o gado, entre outras construções (Alves, 2012). Seus frutos podem ser consumidos in natura e apresentam boas quantidades de polifenóis (1007mg/100g), antocianinas (2869mg/100g) e flavonoides (2858mg/100g) (Alves-Pinto et al., 2017).

Como a maioria das espécies medicinais, a produção é essencialmente extrativista e a comercialização ocorre de forma restrita à feiras e casas de produtos naturais.

PARTES USADAS: Folhas com uso medicinal e aromático; frutos como alimento; tronco para madeira e a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas apresentam forma arbustiva quando ocorrem em vegetações mais abertas, com solo arenoso, caso da vegetação de transição entre dunas e restinga, até árvores de grande porte em vegetação de floresta ombrófila, com solo de maior influência argilosa (Flora do Brasil, 2017).

Nas condições da Mata Atlântica, *M. multiflora* floresce entre novembro e dezembro; frutifica do final de janeiro até fevereiro. Já na Amazônia, essa espécie floresce durante o ano inteiro, as flores são alvas e aromáticas, com frutificação de janeiro a maio e de setembro a dezembro. O fruto tende a apresentar coloração amarelada, alaranjada ou avermelhada, quando imaturo e negro a arroxeado quando maduro (Silva et al., 2015).

As mudas desta espécie devem ser cultivadas com tutor de 2m de comprimento, para monitorar e alinhar o crescimento. As mudas devem ser espaçadas de 3x3m e as covas adubadas com matéria orgânica. Na colheita evitar retirar casca da base do caule.

PROPAGAÇÃO: Por sementes e estaquia de ramos e raízes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pedra-uma-caá é o nome popular atribuído a diversas espécies medicinais na Região Norte. Silva et al. (2015) elaborou um levantamento sobre as principais espécies que são comercializadas no mercado de Belém/PA com esta denominação genérica. A literatura destaca sete espécies conhecidas como pedra-ume-caá: *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC., *Myrcia amazonica* DC., *M. citrifolia* (Aubl.) Urb., *M. guianensis* (Aubl.) DC., *M. multiflora* (Lam.) DC., *M. salicifolia* DC. e *M. speciosa* (Amshoff) McVaugh. Na cidade de Belém/PA foram identificadas três espécies comercializadas com este nome popular: *Eugenia biflora* (L.) DC., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. e *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. *M. multiflora* é comercializada nestes mercados em pequenas embalagens contendo folhas, que são utilizadas na forma de chá, para o tratamento de diabetes e hemorragias e na forma de banhos ou macerados, para o tratamento de problemas ginecológicos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie não avaliada quando ao seu nível de ameaça. Entretanto, dentre as mirtáceas neotropicais, é considerada a espécie mais amplamente distribuída no Brasil (Flora do Brasil, 2017), não sendo relatadas, até o presente, graves ameaças à sua existência na natureza. A conservação ex situ

FIGURA 2 - Frutos de *Myrcia multiflora*



Fonte: Mateus Beise – Flora Digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

tem sido praticada, ainda que de forma bastante reduzida, por meio de hortos medicinais em diferentes comunidades e em pequenas coleções de germoplasma em campo, em instituições de pesquisa.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Myrcia multiflora* apresenta grande potencial de uso medicinal, aromático e como alimento. No entanto, é uma espécie pouco estudada e que carece de informações básicas de produção de mudas, cultivo, tratamentos culturais, bem como informações que permitam o manejo de populações nativas. Estudos fitoquímicos e farmacológicos também são importantes, para avaliar as propriedades medicinais e o potencial na produção de óleo essencial. Alves (2012) estudando o aproveitamento econômico da espécie no Paraná, recomenda o desenvolvimento de planos de manejo para as diversas finalidades (madeira, alimento, aroma e remédio), pois a poda das árvores não segue um padrão para a extração das folhas e, em alguns casos, observou-se a retirada total das folhas, o que pode levar as árvores à morte. São essenciais também, a realização de estudos sobre adubação, a fim de estimular a produção de folhas e, conseqüentemente, a quantidade de óleo. Outro aspecto importante, tanto para a exploração econômica medicinal quanto aromática, é a determinação de níveis adequados de poda, avaliando-se a poda dos ramos em 25%, 50%, 75% e 100% para verificar regeneração da espécie.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. **Diversidade arbórea e potencial de produção de óleo essencial de *Eugenia uniflora* L. e *Myrcia multiflora* (LAM.) DC. no município de Turvo-PR.** 2012. Dissertação (Mestrado). Unicentro, Guarapuava.
- ALVES-PINTO, M.K.N.; NAZARENO, L.S.Q.; RUFINO, M.S.M.; SILVEIRA, A.G.; LOPES, M.M.A. MIRANDA, M.R.A. Quantificação de compostos fenólicos e atividade antioxidante total do cambuí (*Myrcia multiflora*) maduro. XXXVI Encontro de Iniciação Científica. **Anais.** Universidade Federal do Ceará. 2017.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update 4. of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Bot J Lin Soc**, 161(2), 105-21, 2009.
- CRUZ, G.L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil.** 5.ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand do Brasil, 1995. 599p.
- FLORA DO BRASIL. ***Myrcia* in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10730>>. Acesso em: 20 Dez. 2017.
- SILVA, F.K.S.; ROSÁRIO, A.S.; SECCO, R.S.; ZOHGHI, M.G.B. Levantamento das espécies conhecidas como pedra-ume-caá (Myrtaceae), com ênfase nas comercializadas na cidade de Belém, Pará, Brasil. **Biota Amazonica**, 5(1), 7-15, 2015.

SIXEL, P.J. Aspectos gerais no preparo e no controle de qualidade de plantas e fitoterápicos hipoglicemiantes. In: BRAGANÇA, L.A.R. **Plantas medicinais antidiabéticas: uma abordagem multidisciplinar**. Niterói: EDUFF, 1996. p.105-22.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

YOSHIKAWA, M.; SHIMADA, H.; NISHIDA, N.; LI, Y.; TOGUCHIDA, I.; YAMAHARA, J.; MATSUDA, H. Antidiabetic Principles of Natural Medicines. II. Aldose reductase and α -glucosidase inhibitors from brazilian natural medicine, the leaves of *Myrcia multiflora* DC. (Myrtaceae): structures of myrciacitrins i and ii and myrciaphenones A and B. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, 46(1), 113-119, 1998.

Pentaclethra macroloba

Pracaxi

ENIEL DAVID CRUZ¹, ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze

SINONÍMIA: *Acacia aspidioides* G. Mey.; *Acacia macroloba* Willd.; *Cailliea macrostachya* Steud., *Entada wrbaena* C. Presl; *Mimosa macroloba* (Willd.) Poir.; *Pentaclethra brevipila* Benth.; *Pentaclethra filamentosa* Benth. (Flora do Brasil, 2018; Tropicos, 2018).

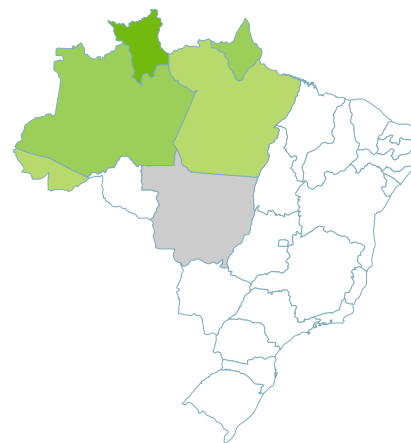
NOMES POPULARES: Mulateiro, parauachi, parauácochi, paracachí, paracaxi, paracaxy, parachy, paranacachê, paraná-cachê, paraná-cochi, paranacaxy, paranakachy, paraúacaxy, paroacaxi, paróa-caxí, paroa-caxy, pashaco-pracaxi, pau-mulato, pracachi, pracachy, pracuchi.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de grande porte, podendo chegar até 40m de altura e 1,3m de diâmetro (DAP) e bastante ramificada (Figuras 1 e 2). O fuste cilíndrico, geralmente oco, é fissurado na base; quando localizada em lugares sazonalmente inundados, desenvolve pequenas sapopemas; a casca externa é lisa acastanhada, com lenticelas horizontais, internamente é rosada, em média com 2 a 3mm de espessura (Schery, 1950; Flores, 1994). A atividade cambial e a produção de madeira ocorrem quando não são produzidas flores (Hazlett, 1987). Os anéis anuais são delineados, por zonas fibrosas escuras. Cerne e alburno são diferentes; o alburno é verde esbranquiçado enquanto o cerne é marrom avermelhado, quando seco o alburno apresenta-se rosa e o cerne marrom avermelhado; a madeira tem textura média, brilho moderado, aparência atraente e alta qualidade (Record; Hess, 1949; Herrera; Morales, 1993). As flores são hermafroditas, pequenas, aglomeradas em grandes racemos (cerca de 200 flores em cada), com 15 a 20cm de comprimento, mas apenas 1 a 5 flores desenvolvem frutos (Figura 3). Os frutos, quando imaturos, são verdes, passando a marrons quando maduros (Figura 4A), oblongos, com tamanhos bastante variáveis (Tabela 1) e valores médios de massa, comprimento, largura e espessura de 79,1g, 328,0mm, 42,8mm e de 13,9mm, respectivamente. As sementes (Figura 4B) são marrons e também apresentam variações no tamanho (Tabela 1), com valores médios de massa, comprimento, largura e espessura de 5,3g, 42,0mm, 29,2mm e 8,3mm, respectivamente. As sementes são assimétricas, sem endosperma e o tegumento (casca) apresenta células pétreas, dispostas longitudinalmente formando linhas finas na superfície (Orwa et al., 2009).

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa, não endêmica do Brasil, sendo encontrada também na Colômbia, Costa Rica, Cuba, Guiana, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela (Orwa et al., 2009). No Brasil, a espécie é encontrada, conforme Mapa 1, nos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e, possivelmente, também no Mato Grosso (Borges et al., 2014; Flora do Brasil, 2018).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: Ocorre em florestas dos trópicos úmidos, em solos ácidos arenosos e argilosos, em altitude de 0-600m, temperatura de 20 a 35°C e pluviosidade anual superior a 2500mm (Orwa et al., 2009). No bioma amazônico ocorre principalmente em florestas de igapó (Flora do Brasil, 2018), de várzea, em floresta ciliar e, algumas vezes, em floresta de terra firme (Pesce, 2009).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso medicinal, oleaginoso e ornamental. O chá da casca de pracaxi é usado na medicina popular para o combate à disenteria (Orwa et al., 2009), contra o veneno de escorpiões e insetos, febres, erupções, feridas

FIGURA 1 - Árvore de *Pentaclethra macroloba*



Fonte: Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá

FIGURA 2 - Detalhe de ramos, folhas e frutos de *Pentaclethra macroloba*



Fonte: Eniel David Cruz

O óleo de pracaxi tem potencial para diversos fins industriais, como óleo de cozinha, margarina, lubrificantes, sabão (Joker; Salazar, 2000; Orwa et al., 2009; Pesce, 2009), fabricação de velas (Calzavara et al., 1978) e de cosméticos (Grande, 2013). Também tem múltiplos usos na medicina popular, como cicatrizante dermatológico, que auxilia na hidratação e renovação celular, e no tratamento de úlceras (Sala Andes Amazônia, 2009), asma, inflamações e bronquites (Johnston; Colquhoun, 1996). Saponinas isoladas de sementes de pracaxi apresentam potencial como larvicida sobre o mosquito *Aedes aegypti* (Santiago et al., 2005).

A espécie ainda tem importância ecológica fundamental na manutenção da fauna nativa. As sementes, quando dispersas na água, são ingeridas por peixes e tartarugas e quando caem em terra firme são predadas por animais (Pesce, 2009).

Sua madeira tem densidade de 0,61 a 0,88g/cm³ (Faria, 1981; Parolin; Worbes, 2000; Salazar, 2000; Lorenzi, 2002; Orwa et al., 2009; Paula; Costa, 2011) e devido sua abundância nas margens dos rios, já foi muito utilizada como lenha na navegação fluvial (Ducke, 1949). É utilizada na fabricação de móveis, portas, janelas e estruturas torneadas (Joker; Salazar, 2000), dormentes de trilhos, andaimes, assoalhos, vigas (Orwa et al., 2009), cons-

na pele e desordens pulmonares e respiratórias (Coe; Anderson, 1999). O pó da casca é utilizado no tratamento de úlceras e feridas (Le Cointe, 1934). É uma das espécies utilizadas contra picadas de cobra (Pena, 1941), principalmente na Amazônia Oriental, onde o extrato da casca é empregado para uso interno e externo (Gilbert, 2006). Silva et al. (2005) relatam que este uso se deve a um possível efeito do extrato sobre a inibição da atividade hemorrágica. Na Amazônia, alguns povos indígenas utilizam as sementes para sua alimentação, tanto na forma de farinha quanto de óleo (Pesce, 2009).

Segundo Dantas et al. (2017), o pracaxi é uma espécie importante como fonte de produtos florestais não madeireiros (PFNM). Suas sementes são procuradas no mercado de óleos (Fróes, 1959), pois contém 45% a 48% de lipídios, 27% a 28% de proteínas e 12% a 14% de carboidratos (Joker; Salazar, 2000).

trução civil, obras hidráulicas (Corrêa, 1978) e tem potencial para fabricação de papel (Melo et al., 1973). Sua madeira é comercializada no Amapá para usos diversos (Queiroz; Machado, 2007) e tem sido utilizada por populações ribeirinhas de Cametá/PA para lenha e carvão (Ribeiro et al., 2004).

O pracaxi também é indicado para reflorestamentos (Lorenzi, 2002) e recuperação de áreas degradadas (Orwa et al., 2009). Em áreas indígenas, no Panamá, tem sido utilizado como sombreamento para cacau, embora alguns produtores relatem que a espécie pode causar sombreamento excessivo às plantas e seca a terra. Também tem sido empregada como sombra principalmente em áreas urbanas (Román et al., 2012).

PARTES USADAS: A casca e a sementes têm uso medicinal; as sementes são fonte de óleo; as flores são melíferas (Lorenzi, 2002); a madeira pode ser usada para construção civil e obras hidráulicas; a planta inteira tem uso ornamental, em reflorestamentos e na recuperação de áreas degradadas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

É uma espécie arbórea de sucessão tardia dominante nas florestas (Oberbauer; Strain, 1986). Na regeneração da floresta apresenta rápido crescimento (Salazar, 2000), sendo tolerante à sombra, porém o manejo do sombreamento melhora o crescimento do fuste (Galván et al., 2004) e tem grande potencial para recuperação de áreas alteradas pela exploração florestal, devido à sua associação com bactérias fixadoras de nitrogênio (Eaton et al., 2012). Pode ser consorciada com outras espécies (Orwa et al., 2009) e apresenta capacidade de rebrotar, além de crescer em solos de baixa fertilidade, favorecendo a recuperação de áreas degradadas (Román et al., 2012). Na floresta cresce associada a *Carapa guianensis* Aubl., *Pterocarpus officinalis* Jacq., *Stryphnodendron microstachyum* Poepp., *Astrocaryum alatum* H.F. Loomis e *Iriarteia gigantea* H. Wendland ex Burret (Flores, 1994).

A floração é anual e no município de Afuá, Pará, ocorre no período seco, durante os meses de julho a setembro, enquanto que a disseminação das sementes é observada durante os meses de dezembro a maio (Freitas et al., 2003). As flores são polinizadas, provavelmente, por pequenos insetos e,

FIGURA 3 - Inflorescências de *Pentaclethra macroloba*



Fonte: Eniel David Cruz



FIGURA 4 - Frutificação de *Pentaclethra macroloba*. A) Frutos imaturos e maduros; B) Sementes. Fonte: Eniel David Cruz

quando plantada a pleno sol inicia a floração aos dois anos de idade (Orwa et al., 2009), a frutificação ocorre a partir do terceiro ano (Crespi; Guerra, 2013) e as sementes são dispersas pela água (Román et al., 2012).

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por sementes. Para obtenção das sementes os frutos devem ser coletados quando maduros e antes da abertura, quando ocorre a dispersão das sementes. O transporte dos frutos deve ser realizado em sacos de ráfia, porém, protegidos do sol, para evitar redução da viabilidade das sementes causadas por temperaturas elevadas. As vagens devem ser secas à sombra e a extração das sementes realizada manualmente (Cruz; Barros, 2015). Antes da semeadura deve-se eliminar as sementes pequenas, danificadas por insetos e de coloração marrom-escuro. Em um quilograma de sementes tem de 280 a 300 unidades (Cordero; Boshier, 2003). As sementes não apresentam dormência e a germinação (Figura 5) é do tipo fanerogea (os cotilédones abrem-se e permanecem no nível do solo), iniciando por volta do 15º dia após a semeadura e encerrado no 28º dia, quando atinge 82% de sementes germinadas (Cruz; Barros, 2015). Joker e Salazar (2000) relatam germinação de até 90% em sementes recém-colhidas. Segundo Cordero e Boshier (2003) as plantas alcançam 35 a 40cm aos 4 a 5 meses após a semeadura.

O comportamento fisiológico de sementes de pracaxi quanto ao armazenamento ainda não está esclarecido. Flores (2002) classificou as sementes como recalcitrantes, podendo ser armazenadas por 4 a 6 dias em temperatura de 24-30°C e umidade relativa do ar acima de 90%. Se armazenadas a 20°C perdem a viabilidade rapidamente (Román et al., 2012). Entretanto, de acordo com Orwa et al. (2009), as sementes são classificadas como intermediárias, sugerindo que seja possível efetuar o armazenamento por alguns meses.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A determinação das propriedades do óleo pracaxi foi realizada na década de 40 e, desde então, pouco se avançou no conhecimento sobre essa espécie de modo a racionalizar a sua exploração econômica. Geralmente a coleta das sementes para extração do óleo é realizada em áreas de ocorrência natural da espécie. No beneficiamento das sementes para extração do óleo já existem empresas com tecnologia

para essa atividade. Também existem pequenos agricultores de comunidades de ribeirinhos no Pará que efetuam o beneficiamento das sementes e comercialização do óleo (Crespi; Guerra, 2013).

TABELA 1 - Valores mínimos, máximos e médios para biometria de 181 frutos e 374 sementes de pracaxi obtidos de 4 matrizes

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média
Massa do fruto (g)	43,3	119,2	79,1
Comprimento do fruto (mm)	248,0	402,0	328,0
Largura do fruto (mm)	33,9	51,5	42,8
Espessura do fruto (mm)	9,1	18,4	13,9
Número total de sementes por fruto	1,0	7,0	-
Sementes boas (%)	0,0	100,0	81,5
Sementes chochas (%)	0,0	100,0	15,4
Sementes danificadas por insetos (%)	0,0	75,0	3,1
Massa da semente (g)	1,0	12,1	5,3
Comprimento da semente (mm)	22,5	54,1	42,0
Largura da semente (mm)	13,9	43,3	29,2
Espessura da semente (mm)	2,5	14,9	8,3

Fonte: Dos autores

FIGURA 5 - Germinação de semente de pracaxi



Fonte: Eniel David Cruz

Para se obter 1L de óleo são necessários, aproximadamente, 3,5kg de sementes (Mil Grãos, 2015). Após a extração do óleo, o farelo pode ser utilizado para a alimentação de bovinos, em virtude do elevado teor de proteínas (Pesce, 2009). O pracaxi é fonte de renda e emprego para a população ribeirinha da ilha de Cotijuba-PA, visto que uma parte das sementes coletadas é utilizada para extração de óleo para comercialização, enquanto a outra parte é vendida para empresas que extraem o óleo (Crespi; Guerra, 2013). Existem duas empresas que extraem óleo de sementes de pracaxi no Pará e, em uma dessas, em 2017, foram beneficiadas 100.000 toneladas de sementes sendo obtido 10.000 litros de óleo refinado. O óleo de pracaxi é amarelo-claro, de odor pronunciado, líquido à temperatura ambiente, porém depois de algum tempo armazenado libera grande quantidade de gordura sólida e branca (Pesce, 2009), cujas características são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2 - Propriedades de físico-químicas e físicas de óleo de pracaxi

Propriedades físico-químicas e físicas	Valores
Acidez em ácido oleico (%)	3,36
Densidade a 15°C	0,9173
Ponto de fusão (oC)	18,5
Ponto de solidificação (oC)	14,4
Ponto de fusão dos ácidos graxos - inicial (oC)	52,9
Ponto de fusão dos ácidos graxos - completo (oC)	52,5
Ponto de congelamento - inicial (oC)	52,5
Ponto de congelamento - completo (oC)	47,5
Grau termossulfúrico (Tortelli)	43,0
Índice de saponificação (mgKOH/g)	180
Índice de iodo (gI ₂ /100g)	68,0
Índice de Reichert Meissi	2,6
Índice de Polenske	0,7
Índice de refração (Zeiss a 40°C)	53,9

Fonte: Pesce (2009)

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O pracaxi não está ameaçado de extinção e não consta na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, Portaria nº 443, de 14 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente. Considerando a ampla distribuição da espécie na Amazônia, pode-se afirmar que a conservação in situ em Unidades de Conservação está sendo realizada.

Com relação a conservação ex situ, muito se necessita avançar, visto que ainda não estão definidas as condições adequadas para a germinação (substrato, temperatura) e o comportamento das sementes no armazenamento, o que dificulta a conservação de material genético da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O pracaxi possui grande potencial para exploração de óleo e as pesquisas têm demonstrado potencial de componentes extraídos dessa espécie para uso na medicina (Phytoterápica, 2004; Santiago et al., 2005; Oliveira et al., 2013), porém, ainda há necessidade de estudos sobre a eficiência desses componentes. Pouco se sabe sobre o cultivo dessa espécie, sendo necessário avançar no desenvolvimento de protocolos de produção de mudas e sistema de cultivo, de modo que a mesma deixe de ser uma espécie apenas de exploração extrativista para ser uma espécie cultivada.

REFERÊNCIAS

- BORGES, H.B.N.; SILVEIRA, E.A.; VENDRAMIN, L.N. **Flora arbórea de Mato Grosso**: tipologias vegetais e suas espécies. Cuiabá: Entrelinhas, 2014. 255 p.
- CALZAVARA, B.B.G.; SOUSA, J.M.S.; CARVALHO, A.C.F. **Estudos sobre produtos potenciais da Amazônia (primeira fase)**. Belém: SUDAM, 1978. 99p.
- COE, F.G.; ANDERSON, G.J. Ethnobotany of the Sumu (Ulwa) of Southeastern Nicaragua and comparisons with Miskitu plant Lore. **Economic Botany**, 53(4), 363-386, 1999.
- CORDERO, J.; BOSHIER, D.H. (Ed.). **Árboles de Centroamerica**: un manual para extensionistas. Costa Rica: CATIE, 2003. 1079 p.
- CORRÊA, M.P. **Dicionários das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1978, v. 5, 687p.
- CRESPI, B.; GUERRA, G.A.D. Ocorrência, coleta, processamento primário e usos do pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze) na Ilha de Cotijuba, Belém-PA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 8(3), 176-189, 2013.
- CRUZ, E.D.; BARROS, H.S.D. **Germinação de sementes de espécies amazônicas: pracaxi [*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze]**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 269).
- DANTAS, A.R.; MARANGON, L.C.; GUEDES, M.C.; FELICIANO, A.L.P.; LIRA-GUEDES, A.C. 2017. Spatial distribution of a population of *Pentaclethra macroloba* (willd.) kuntze in a floodplain forest of the amazon estuary. **Revista Árvore**, 41(4), e410406, 2017.
- DUCKE, A. As Leguminosas da Amazônia Brasileira. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, 3(18), 70, 1949.
- EATON, W.D.; ANDERSON, C.; SAUNDERS E.F.; HAUGE, J.B.; BARRY, D. The impact of *Pentaclethra macroloba* on soil microbial nitrogen fixing communities and nutrients within developing secondary forests in the Northern Zone of Costa Rica. **Tropical Ecology**, 53(2), 207-214, 2012.
- FARIA, C.M.C.S. **Madeiras da Amazônia**: identificação de 100 espécies. [S.l.]: Rede Ferroviária Federal, 1981. 313 p. il.
- FLORA DO BRASIL. **Fabaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83571>>. Acesso em: 16 Jun. 2018.
- FLORES, E.M. *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze. In: VOZZO, J. A. (Ed.). **Tropical tree seed manual**. Washington, DC: USDA Forest Service, 2002. p. 601-603. (Agriculture Handbook, 721).
- FLORES, E.M. *Pentaclethra macroloba*. **Arboles y Semillas del Neotrópico**, 3(1), 1-25, 1994.
- FREITAS, J.L.; MALHEIROS, M.A.B.; VASCONCELOS, P.C.S. Processos fenológicos de taperebá (*Spondias mombin* L.) e pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Wild.) O.Kuntz) em ecossistema de várzea na ilha do Pará, Afuá, Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, 39, 163-172, 2003.

- FRÓES, R.L. Informações sobre algumas plantas econômicas do planalto amazônico. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, 35, 1959. 113p.
- GALVÁN, O.; LOUMAN, B.; GALLOWAY, G.; OBANDO, G. Efecto de la iluminación de copa en el crecimiento de *Pentaclethra macroloba* y *Goethalsia meiantha*: implicaciones para la silvicultura de los bosques tropicales húmedos. **Recursos Naturales y Ambiente**, 46-47, 117-126, 2004.
- GRANDE, F.R. **Estudo de pré-formulação e desenvolvimento de cosméticos**: Linha Bella Fiore. 2013. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Farmácia) -Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara.
- JOHNSTON, M.; COLQUHOUN, A. Preliminary ethnobotanical survey of Kurupukari: an amerindian settlement of Central Guyana. **Economic Botany**, 50(2), 182-194, 1996.
- GILBERT, B. Produtos naturais industrializáveis da Amazônia. **Revista Fitos**, 2(3), 30-38, 2006.
- HAZLETT, D.L. Seasonal cambial activity for *Pentaclethra*, *Goethalsia* and *Carapa* trees in Costa Rican lowland forest. **Biotropica**, 19(4), 357-360, 1987.
- HERRERA, Z.; MORALES, A. **Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaragüenses**. Laboratorio de Tecnología de la Madera, Servicio Forestal Nacional, Inatituo, Nicaraguenses de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua: Editorial Hispamer. 1983. 178p.
- JOKER, D.; SALAZAR, R. ***Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze**. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre, 2000. 2 p. (Seed Leaflet, 35).
- LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)**. Belém: Livraria Clássica, 1934. 487p. III. Amazônia Brasileira.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de árvores nativas do Brasil, v. 2, Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2002, 384p.
- MELO, C.F.M.; GUIMARAES, M.C.F.; SOUZA, H.B.O mata-mata, pracaxi e umiri como fontes de celulose para papel. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte (IPEAN)**, 57, 1-22, 1973.
- MIL GRÃOS. **Mil grãos produtos naturais óleo de pracaxi** - Phytoterápica 60ml. Disponível em: <http://www.milgraos.com.br/oleo-de-pracaxi-phytoterapica-60ml.html>. Acesso em: 29 Maio 2015.
- OBERBAUER, S.F.; STRAIN, B.R. Effects of canopy position and irradiance on the leaf physiology and morphology of *Pentaclethra macroloba* (Mimosaceae). **American Journal of Botany**, 73(3), 409-416, 1986.
- OLIVEIRA, A. A.; SEGOVIA, J. F. O.; SOUSA, V. Y. K.; MATA, E. C. G.; GONÇALVES, M. C. A.; BEZERRA, R. M.; MARTINS JUNIOR, P. O.; KANZAKI, L. I. B. Antimicrobial activity of Amazonian medicinal plants, **SpringerPlus a Springer Open Journal**, 2, 2013.
- ORWA, C.; MUTUA, A.; KINDT, R.; JAMNADASS, R.; SIMONS, A. **Agroforestry Database**: a tree reference and selection guide version 4.0. 2009. Disponível em: <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>. Acesso em: 25 Maio 2015.

PAULA, J.E.; COSTA, K.P. **Densidade da madeira de 932 espécies nativas do Brasil**. Porto Alegre, p. 248, 2011.

PAROLIN, P.; WORBES, M. Wood density of trees in black water floodplains of rio Jaú National Park, Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, 30(3), 441-448, 2000.

PENA, M. **Dicionário brasileiro das plantas úteis e das exóticas aclimatadas no Brasil**. Rio de Janeiro: Oficinas Gráficas de A. Noite, 1941. 302p.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 328 p.

PHYTOTERÁPICA. **Óleo de pracaxi: *Pentaclethra macroloba*: óleo vegetal do Brasil**. Barretos: Phytoterápica, [2004]. Disponível em: <https://www.belezadocampo.com.br/phytoterapica-oleo-de-pracaxi#>. Acesso em: 18 jun. 2018.

QUEIROZ, J.A.L.; MACHADO, S.A.M. Potencial de utilização madeireira de espécies florestais de várzea no município de Mazagão no estado do Amapá. **Floresta**, 37(2), 293-302, 2007.

RECORD, S.J.; HESS, R.W. **Timbers of the sew world**. New Haven: Yale University Press, 640p.

RIBEIRO, R.N.S.; SANTANA, C.A.; TOURINHO, M.M. Análise exploratória da socioeconomia de sistemas agroflorestais em várzea flúvio-marinha, Cametá-Pará, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 42(1), 133-152, 2004.

ROMÁN, F.; LIONES, R.; SAUTU, A.; DEAGO, J.; HALL, J.S. **Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico**. New Haven: Environmental Leadership and Training Initiative, 2012. 162 p.

SALA ANDES AMAZÔNIA. **Biodiversidade para viver**. Brasília, DF: MMA: OTCA, 2009. 155 p.

SALAZAR, R. (Coord.) **Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina**. Turrialba: CATIE, Proyecto de Semillas Forestales: Danida Forest Seed Centre, 2000. v. 1, 204 p. (Série técnica. Manual técnico, n. 41). Compiladores técnicos: Carolina Soihet, José Miguel Méndez.

SANTIAGO, G.M.P.; VIANA, F.A.; PESSOA, O.D.L.; SANTOS, R.P.; POULIQUEN, Y.B.M.; ARRIAGA, A.M.C.; ANDRADE-NETO, M.; BRAZ-FILHO, R. Avaliação da atividade larvicida de saponinas triterpênicas isoladas de *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze (Fabaceae) e *Cordia piauhiensis* Fresen (Boraginaceae) sobre *Aedes aegypti*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy [online]**, 3(15), 187-190, 2005.

SCHERY, R. W. Leguminosae – Mimosoideae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 37(2), 184-314, 1950.

SILVA, J.O.; COPPEDE, J.S.; FERNANDES, V.C.; SANT'ANA, C.D.; TICLI, F.K.; MAZZI, M.V.; GIGLIO, J.R.; PEREIRA, P.S.; SOARES, A.M.; SAMPAIO, S.V. Antihemorrhagic, antinucleolytic and other antiophidian properties of the aqueous extract from *Pentaclethra macroloba*. **Journal of Ethnopharmacology**, 100(1-2), 145-152, 2005.

TROPICOS. ***Pentaclethra macroloba***. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2018. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/13012015?tab=synonyms>> Acesso em: 08 Jun. 2018.

Piper callosum

Elixir-paregórico

MÁRLIA COELHO FERREIRA¹, OSMAR ALVES LAMEIRA², RENATA KELLY DA COSTA BARBOSA³, IRACEMA MARIA CASTRO COIMBRA CORDEIRO⁴

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIE: *Piper callosum* Ruiz et Pav.

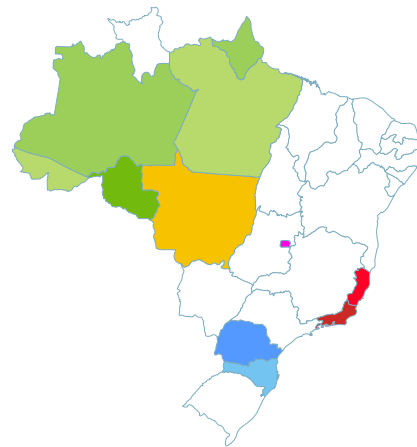
SINONÍMIA: *Piper benianum* Trel.; *Piper callosum* var. *franciscoanum* C.DC.; *Piper poiretianum* C.DC. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Aperta-ruão, caá-peba, falso-jaborandi, matico-falso, matricá, óleo-elétrico, panquilé, pimenta-do-fruto-ganchoso, pimenta-longa, ventre-livre (Lorenzi; Matos, 2002).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva arbustiva, com 0,5 a 1m de altura, internós de 3 a 15cm de comprimento. Folhas alternas, cartáceas e subcoriáceas, elípticas ou elíptico-ovadas, de 5 a 16cm de comprimento e de 3,5 a 8cm de largura, ápice curtamente acuminado e base aguda, ambas as faces glabras e algo brilhosas na face ventral; pecíolo caloso; espigas curtas, com 1 a 2,5cm de comprimento e 3 a 5mm de diâmetro (Figura 1); flores dotadas de brácteas subpeltadas, glabras; androceu com 4 estames; gineceu com 3 estigmas assentados sobre estiletes curtos e grossos; drupa glabra subglobosa (Berg, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com distribuição confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017; Guimarães et al., 2020).

HABITAT: Encontrada vegetando sob a copa de árvores de razoável porte com leve sombreamento e em solos areno-argilosos. Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos vegetacionais Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2017).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

³ Bióloga. Universidade Federal do Pará

⁴ Eng. Florestal. Tramontina

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O chá dos ramos ou das folhas é usado internamente para acalmar dores de diversas origens, principalmente do aparelho digestivo; o emplastro é empregado no tratamento de dores reumáticas e musculares. As raízes são usadas contra picada de cobra (Coelho-Ferreira, 2009; Berg, 2010). São relatados ainda, uso como carminativo, antiespasmódico, contra blenorragia e para afecções do fígado, vesícula e baço.

As folhas apresentam piperovatina, pipercollosina e pipercollosidina (Pring, 1982), safrol, beta-pineno, alfa-pineno, metil-eugenol e 1-8-cineole (Chaves et al., 2011). São encontrados ainda chavicina, jamborandina, piperitina, pirrolina, citral, meticina e tanino. O safrol é um dos constituintes mais abundantes, presente em todas as espécies deste gênero de ocorrência na Amazônia. É um composto precursor de produtos usados em fragrâncias finas e inseticidas naturais (Maia et al., 2000).

Algumas das substâncias encontradas em *Piper callosum* foram submetidas a testes de atividades biológicas. Piperovatina, tem propriedades anestésica, antimicobacteriana e sialogoga, isto é, aumenta o fluxo de saliva (Cunico et al., 2015). Desta forma, seria importante a realização de novos estudos visando à aplicação da espécie ou da substância em questão em doenças da cavidade oral associadas à bactérias. A fração éter de petróleo, obtida a partir das folhas de *Piper callosum*, apresentou atividade média contra *Leishmania braziliensis* (Chujutalli; Barbarán, 2011).

FIGURA 1 - Detalhes de folhas e inflorescências de *Piper callosum*



Fonte: Osmar Alves Lameira

PARTES USADAS: Folhas, raízes, ramos e frutos com finalidade medicinal; folhas e ramos para extração de óleo essencial. O óleo essencial tem propriedade inseticida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A planta necessita de insolação direta para o seu melhor desenvolvimento. Quando encontrada sob sombreamento seus ramos ficam tenros e com entrenós longos e as folhas menos espessas e mais desenvolvidas. Fisiologicamente semelhante à pimenta-do-reino, as mesmas condições de cultivo para essa espécie devem ser favoráveis ao elixir-paregórico. A colheita das folhas e ramos herbáceos deve ser praticada com canivetes ou tesoura de poda.

Batista et al. (2012) estudaram a influência da luminosidade da produção de biomassa foliar e óleo essencial. Verificou-se que plantas cultivadas com 30% de luminosidade apresentaram maior produção de biomassa foliar, mostrando que baixa luminosidade influencia positivamente o desenvolvimento da planta. A extração de óleo essencial mostrou que o maior rendimento foi obtido, igualmente, em plantas submetidas a 30% de luminosidade, corroborando com os dados de biomassa.

PROPAGAÇÃO: A propagação deve ser efetuada por meio de estacas de caule contendo de 3 a 4 nós e que não apresentem brotações novas (Pimentel, 1994). No processo de estaquia, quando se utilizar câmaras úmidas, deve-se evitar o contato direto das estacas com substratos contendo esterco de curral, para evitar queima da base da estaca. O substrato deve ser leve e bem drenado, rico em matéria orgânica, a exemplo de esterco, casca de guaraná ou carvão (Inoue et al., 2010)

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O óleo essencial de espécies do gênero *Piper* apresenta potencial inseticida. Com base nesta informação Gomes et al. (2015) avaliaram a toxicidade do óleo essencial de *P. callosum* sobre o gorgulho do cupuaçu (*Conotrachelus* sp.). Os resultados demonstraram que houve toxicidade aguda do óleo essencial sobre a praga e a maior mortalidade dos insetos foi observada na dosagem 4,60mg/ml.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A forma de conservação atual tem sido por meio da implantação de hortos medicinais em diferentes comunidades e em Instituições de Pesquisa. A espécie também é cultivada em hortas domésticas nos estados do Pará e Amazonas. Ademais, e considerando a distribuição geográfica da espécie, é esperado que *P. callosum* esteja bem representada em Unidades de Conservação estabelecidas em sua área de ocorrência natural.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O conhecimento tradicional sobre o uso da espécie não tem sido suficiente para se iniciar cultivos comerciais. Devem ser estimulados, portanto, estudos científicos que comprovem o seu uso, para que ocorra a oferta e demanda. A espécie apresenta grande potencial na indústria de fármacos e cosméticos, por ser uma fonte de safrol. Desta forma, devem ser estimulados estudos de caracterização química e farmacológica, bem como estudos agronômicos que visem o seu cultivo em escala comercial. A espécie apresenta facilidade de propagação e crescimento rápido, podendo ser cultivada em consorcio com espécies madeireiras ou fruteiras tropicais, aumentando a renda do agricultor e otimizando o uso do solo.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, A.C.; CHAVES, F.C.M.; MORAIS, R.R.; BRITO, A.U.; BIZZO, H.R. Produção de biomassa e teor de óleo essencial de plantas de óleo elétrico (*Piper callosum* Ruiz & Pav.) em diferentes níveis de luminosidade nas condições de Manaus-AM. **Anais**. 52 Congresso Brasileiro de Olericultura (CD ROM), julho 2012.
- BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia**: contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 268 p. il. (Coleção Adolpho Ducke).
- CHAVES, F.C.M; BATISTA, A.C.; MENDONÇA, M.B.; DEHIDALGO, A.F.; MING, L.C.; BIZZO, H.R.; SOUZA, H.M.; PINTO, M.A.S. Biomass production and chemical composition of essential oil of *Piper callosum* as affected by spacing in Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Horticulturae**, 925, 233-236, 2011.
- COELHO-FERREIRA, M.R. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal of Marudá, Pará State (Brazil). **Journal of Ethnopharmacology**, 126, 159-175, 2009.
- CHUJUTALLI, A.V.A.; BARBARÁN, G.O.V.C. **Estudio químico biodirigido in vitro sobre formas parasitarias de Leishmania spp. y Plasmodium falciparum de los extractos y fracciones de las especies de Piper callosum (Guayusa) y Unonopsis stipitata (Vara caspi)**. 2011. 143p. Tese (Doutorado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. San Andrés.
- CUNICO, M.M.; TREBIEN, H.A.; GALETTI, F.C.; MIGUEL, O.G.; MIGUEL, M.D.; AUER, C.G.; SILVA, C.L.; SOUZA, A.O. Investigation of local anesthetic and antimycobacterial activity of *Ottonia martiana* Miq. (Piperaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 87(4), 1991-2000, 2015.
- FLORA DO BRASIL. **Piperaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24217>>. Acesso em: 20 Dez. 2017.
- GOMES, F.B.; OLIVEIRA, M.R.; CHAVES, F.C.M. Toxicity of the essential oils from *Piper hispidinervum* C. DC. and *Piper callosum* Ruiz Pav. to cupuassu fruit borer *Conotrachelus* sp. (Coleoptera: Curculionidae). 8th Brazilian Symposium on Essential Oils - International Symposium on Essential Oils Poster 221. **Anais**. November 10 to 13, 2015 - Rio de Janeiro.
- GUIMARÃES, E.F.; QUEIROZ, G.A.; MEDEIROS, E.V.S.S. 2020. **Piper in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24217>>. Acesso em: 28 mai. 2021
- INOUE, L.A.K.; QUISEN, R.C.; MORAIS, R.R.; BOIJINK, C.L. Propagação vegetativa de óleo elétrico (*Piper callosum*) por estaquia. Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental. **Resumos**. 2012.
- LORENZI, H.; MATOS, J.F.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas e cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarium, 2002. 512p.
- MAIA, J.G S.; ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. 2000. 186p. il. (Coleção Adolpho Ducke).
- PIMENTEL, A.A.M.P. **Cultivo de plantas medicinais na Amazônia**. Belém: FCAP, 1994. 114p.
- PRING, B. Isolation and Identification of Amides from *Piper callosum*. Synthesis of Pipercolosine and Pipercolosidine. **Journal of Chemical Society**, v.1, p.1493-1498, 1982.

Quassia amara

Quina

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS², SILVANE TAVARES RODRIGUES³

FAMÍLIA: Simaroubaceae.

ESPÉCIE: *Quassia amara* L.

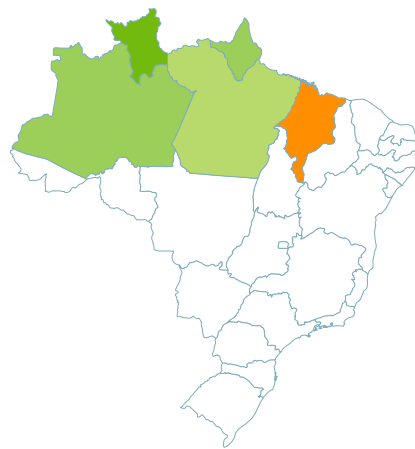
SINONÍMIA: *Quassia officinalis* Rich. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Pau-amargoso, pau-tenente, quassia, quassia-da-jamaica, quassia-de-caiena, quina, quinarana (Gilbert; Favoreto, 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto grande ou arvoreta de 2 a 5m de altura (Figura 1), dotada de copa estreita e mais ou menos rala. Possui folhas compostas, tri ou penta-folioladas, de raque e pecíolo alados, de 10 a 15cm de comprimento; folíolos cartáceos, glabros, de cor mais clara na face inferior, de 4 a 6cm de comprimento. Inflorescências em racemos terminais, com muitas flores tubulosas, grandes, de cor vermelha (Figura 2), cálice com 5 sépalas, corola com 5 pétalas, androceu de 10 estames livres, gineceu apocárpico com ovário glabro. Frutos (Figura 3) são drupas coriáceas de cor escura e sementes de cor preta (Bertolucci et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada também no Suriname e Nicarágua. No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima) e Nordeste (Maranhão) (Stevens et al., 2001; Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).

HABITAT: Habita em zonas de precipitação elevada (1500 a 4500mm anuais) (Brown, 1995); sendo encontrada também em terrenos secos ou de ribeira, onde a umidade é permanente (Villalobos, 1996), favorecida por habitats de meia sombra. Encontra-se naturalmente entre o nível do mar e 500m, chegando, excepcionalmente, na Nicarágua, à altitude de 800m (Stevens et al., 2001). No Brasil, habita o domínio fitogeográfico da Amazônia, na Floresta de Terra Firme (Flora do Brasil, 2017).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

³ Bióloga. Embrapa Amazônia Oriental

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada na medicina popular amazônica em banhos contra sarampo e em lavagem bucal após extração de dentes. Também é utilizada como antimalárica, inseticida, tônico e contra febres e hepatite. É considerada como planta estomáquica e aperitiva, recomendada para diarreias, prisão de ventre, anemias, problemas hepáticos, estomacais e gastrointestinais (Nunes et al., 1991). Sua casca contém muitos fitoquímicos ativos e princípios amargos, considerados 50 vezes mais amargos que o quinino. Além de quassinoides típicos do quinino, contém outro composto amargo denominado de quassin, responsável, em grande parte, pelo amargor. Contém ainda quassimarin, uma substância com propriedades antileucêmicas e anticarcinogênicas (Gilbert; Favoreto, 2010).

Estudos farmacológicos conduzidos com extratos da casca de *Q. amara* demonstraram serem eficientes no controle de piolho. Outros estudos conduzidos na Índia demonstraram atividade larvicida contra diversos tipos de insetos, incluindo mosquitos e pernilongos (Gilbert et al., 1999). Estudos demonstraram que esta planta tem efeito sobre fertilidade de ratos, baixando o número de espermatozoides e os níveis de testosterona (Olayemi, 2010). Yinusa (2010) relata o potencial da espécie como antianêmico.

Além dos usos já mencionados, a quina também é empregada na medicina tradicional para tratar disfunções hormonais, como contraceptivo, antiviral, antileucêmica, antiofídica, motilidade intestinal, estimulante de apetite, no tratamento de cefaleia, tontura, arritmia cardíaca e diabetes (Alcalde; Del Pozo, 2007).

FIGURA 1 - Planta de *Quassia amara*



Fonte: Qjure Homeopathy



FIGURA 2 - Inflorescências de *Quassia amara*. Fonte: Osmar Alves Lameira

Gilbert e Favoreto (2010) relatam a existência de estudos farmacológicos que demonstram que *Quassia amara* apresenta atividade antimalárica, anti-helmíntica, antibacteriana, motilidade intestinal, antiulcerogênica, anti-inflamatória, antiulcêmica, antileishmania e estimulante do sistema imune, atividade sobre o sistema nervoso central e movimentação do diafragma, ação hormonal e antifertilidade e atividade antiviral. Alguns relatos mostram que em doses elevadas, o uso da planta pode induzir a diminuição de pressão arterial, problemas gastrintestinais, cefaleia, tontura e arritmia cardíaca. A medicina popular não recomenda seu uso concomitante com bebida alcoólica, assim como por gestantes, lactantes e para crianças. Diversas partes da planta de *Quassia amara* são utilizados com fins terapêuticos, sendo relatados o uso das cascas e madeira em soluções aquosas, como decocção ou infusão, ou ainda extratos hidroalcoólicos, extrato seco, extrato fluido, pó, tintura, elixir, vinho, xarope e licor (Moraes, 2009).

PARTES USADAS: Folhas, cascas e madeira com finalidade medicinal; a planta inteira é usada como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Possui capacidade de rebrota após a colheita e adaptabilidade a solos com variado pH. Nas condições ambientais da cidade de Belém/PA, *Q. amara* floresce e frutifica durante o ano todo. O período mais favorável para a coleta de folhas e casca para uso medicinal, são os meses em que as plantas não estejam em fase reprodutiva ou se verificar menor incidência de floração e frutificação.

Próspero et al. (2009) relata uma experiência de cultivo de *Q. amara*, nas condições da Costa Rica. O cultivo foi realizado em sistema agroflorestal com *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken (Boraginaceae), *Theobroma cacao* L. (Sterculiaceae) e *Bactris gasipaes* Kunth, sendo a quina plantada depois que as outras espécies pudessem efetuar sombreamento para as mudas. O espaçamento adotado para a composição do sistema foi de 2x2m e 1,5x1,5m. Os autores relatam sucesso do cultivo após cinco anos de avaliação, porém, não suficiente para emitir recomendações de manejo e colheita de folhas e cascas da *Q. amara*.

PROPAGAÇÃO: É propagada por sementes, porém apresenta baixa germinação. Próspero et al. (2009) recomenda a germinação da espécie em leito de areia, com posterior repicagem para embalagem individual com terra adubada. O crescimento das mudas é rápido. Souza et al. (1997) relata que sementes recém colhidas e germinadas in vitro, em meio ½ MS, suplementado com ácido giberélico, apresentaram 100% de germinação e nenhuma incidência de contaminação.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Uma empresa da Costa Rica comercializa a madeira de *Q. amara* e extratos secos destinados ao uso como inseticida e repelente. A empresa afirma que a produção é oriunda de cultivo realizado em Curidabat, San José. Em parceria com um laboratório farmacêutico, a empresa produz o fitoterápico digestivo Q'assia, para o comércio interno na Costa Rica. Outra empresa, no mesmo país, comercializa sachês da madeira em pó. No mercado brasileiro também existem formulações farmacêuticas comercializadas à base de *Quassia amara*, em geral associada à outras plantas. Um exemplo é o Lipotrom[®], uma formulação fitoterápica contendo *Aloe ferox* (Aloe), *Quassia amara* (quina), *Cynara scolymus* (alcachofra), *Gentiana lutea* (genciana), *Peumus boldus* (boldo), *Rhamnus purshiana* (cáscara sagrada), *Solanum paniculatum* (jurubeba) e *Valeriana officinalis* (valeriana), utilizada no tratamento de insuficiência hepática, como colagoga, laxante

FIGURA 3 - Frutos de *Quassia amara*

Fonte: Osmar Alves Lameira

e nas perturbações digestivas decorrentes de doenças do fígado (Mello et al., 2009; Gilbert; Favoreto, 2010).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

No Brasil, a espécie ainda não foi avaliada quando ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, diante da pressão extrativista e da ausência de cultivos organizados, é possível que a espécie possa apresentar redução de populações e, até mesmo, risco de erosão genética. Atualmente, a conservação ex situ é realizada em pequenas coleções de Instituições de Pesquisa. Ademais, e considerando a distribuição geográfica da espécie, é esperado que esteja bem representada em Unidades de Conservação estabelecidas em sua área de ocorrência natural. De qualquer forma, torna-se importante a condução de estudos para o monitoramento da situação atual das populações naturais da espécie. Próspero et al. (2009) relata que, na Costa Rica, *Quassia amara* tem sido retirada indiscriminadamente das florestas para corte da madeira e extração das quassinas, usadas na indústria farmacêutica e como inseticida em agricultura orgânica. Assim como no Brasil, lá também existe pouca informação técnica acerca do crescimento desta espécie, o que poderia subsidiar estratégias de manejo sustentado.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:

A quina é uma espécie bastante conhecida na medicina tradicional e já possui produtos e formulações no mercado, tanto na área farmacológica quanto na produção de inseticidas naturais para a agricultura orgânica, com potencial para ampliar a oferta de bioprodutos. Desta forma, recomenda-se novos estudos visando o desenvolvimento de produtos naturais que possam ser empregados na agricultura orgânica, especialmente, no controle de pragas. Recomenda-se também um amplo levantamento de informações sobre a situação de conservação da espécie no Brasil, considerando-se a demanda por folhas e madeira, bem como o volume da produção extrativista. É de fundamental importância o desenvolvimento de estudos ecológicos e agrônômicos básicos (fenologia, propagação, tratamentos culturais), que permitam o desenvolvimento de planos de manejo sustentáveis e o estabelecimento de cultivos comerciais.

REFERÊNCIAS:

ALCALDE, M.T.; DEL POZO, A. Vinagre de quassia como tratamento cosmético natural contra los piojos, Farmacia practica. Formacion Permanente en Dermofarmacia. **OFFARM**, 26(3), 132-133, 2007.

BERTOLUCCI, S.K.; LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. Guia das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (Ed.). **Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. Cap. 7, p.159-243.

FLORA DO BRASIL. **Simaroubaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1315>>. Acesso em: 21 Dez. 2017.

GILBERT, B.; FAVORETO, R. Estado da arte/ *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Revista Fitos**, 5(3), 4-18, 2010.

GILBERT, B.; TEIXEIRA, D.F.; CARVALHO, E.S.; DE PAULA, A.E.; PEREIRA, J.F.; FERREIRA, J.L.; ALMEIDA, M.B.; MACHADO, R.S.; CASCON, V. Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of the Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 71(2), 265-271, 1999.

MELLO, J.R.B.; MELLO, F.B.; LANGELOH, A. Toxicidade Pré-Clínica de Fitoterápico Contendo *Aloe ferox*, *Quassia amara*, *Cynara scolymus*, *Gentiana lútea*, *Peumus boldus*, *Rhamnus purshiana*, *Solanum paniculatum* e *Valeriana officinalis*. **Latin American Journal of Pharmacy**, 28, 183-91, 2009.

MORAES, M. **Phytographia ou Botanica Brasileira Aplicada Medicina**, S Artes E., Biblio Bazaar, LLC, p.334, 2009.

NUNES, E.; MENDES, A.M.C.M.; SOUZA, J.M.; GONÇALVES, I.A. Estudos farmacobotânico da *Quassia amara* L. In: BULCHILLET, D. (Org.). **Medicinas tradicionais e medicina Ocidental na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi/ CEJUP/ UEP, 1991, p.361-369.

OLAYEMI, F.O. A review on some causes of male infertility. **African Journal of Biotechnology**, 9(20), 2834-2842, 2010.

PRÓSPERO, R.; MING, L.C.; ROJAS, R.D.; OCAMPO, R.A. Avaliação do incremento em volume de madeira de *Quassia amara* L.- Simaroubaceae, em cultivo agroecológico no trópico úmido da Costa Rica. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 11(4), 450-454, 2009.

SOUZA, M.C.; LAMEIRA, O.A.; GOMES, A.P.R.; BEM-BOM, L.S.P.; BORGES, F.L.; RODRIGUES, I.A.; PINTO, J.E.B.P.; CONCEIÇÃO, H.E. Germinação in vitro de sementes de quina (*Quassia amara* L.). Embrapa. **Resumos**. 1997.

STEVENS, W.D.; ULLOA C.; POOL A.; MONTIEL, O.M. **Flora de Nicarágua**, v.85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis Missouri, 2001.

VILLALOBOS, R. Caracterización de la distribución de una planta medicinal (*Quassia amara*) como base para su manejo técnico. In: Congresso Nacional Agrônômico X. **Resumos**. EUNED, San José, Costa Rica, 1996. v.I, p.17-22.

YINUSA, R. Effects of bioactive principles from stem bark extract of *Quassia amara*, Quassin and 2-methoxycanthine-6-one, on haematological parameters in albino rats. **Nigerian Journal of Physiol. Sci.**, 25, 103-106, 2010.

Stryphnodendron adstringens

Barbatimão

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, MARIA APARECIDA CORRÊA DOS SANTOS², NÁDIA ELÍGIA NUNES PINTO
PARACAMPO³, MARLIA COELHO FERREIRA⁴

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville.

SINONÍMIA: *Stryphnodendron barbatiman* (Vell.) Mart.; *Stryphnodendron barbadetiman* (Vell.) Mart. (Souza; Lima, 2017).

NOMES POPULARES: Barbatimão, barbatimão-branco, barba-de-timão, casca-da-vingindade, faveira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 4-5m de altura (Figura 1), tronco tortuoso, com casca fendida (Figura 2) e cerca de 12mm de espessura; casca dos ramos com cerca de 4mm de espessura, ramos curtos, grossos, tortuosos, com cicatrizes foliares nas extremidades. Folhas alternas, bicompostas, paripinadas, pecioladas; estípulas pequenas, grossas e caducas; ráquis frequentemente dotada de glândula na base e entre os últimos pares de pinas; pinas 5-8 pares; folíolos 5 a 8 pares em cada pina, alternos ou subpostos, subsésseis; limbo ovado com 1,5x1-1,5cm, de membranáceo a cartáceo, de base obtusa, arredondada a truncada, e ápice arredondado a retuso. Flores com corola creme-esverdeada, actinomorfas, sésseis; cálice cupuliforme, pétalas livres, naviculares; estames 10, livres; filetes com cerca do dobro do comprimento da corola; anteras rimosas e oblongas; ovário súpero, unilocular, com muitos óvulos parietais e bisseriados. Inflorescência do tipo espiga, cilíndrica e axilar (Figura 3), com, aproximadamente, 100 flores. Fruto legume indeiscente sésstil, com 6-9cm de comprimento, negro, linear-oblongo; sementes numerosas oblongas, achatadas, com 6-9x1-3mm, castanho-avermelhadas (Lorenzi; Matos, 2002; Martins et al., 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa e endêmica do Brasil, com distribuição confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e na Sul (Paraná) (Souza; Lima, 2017).

HABITAT: A espécie ocorre na Caatinga e no Cerrado do planalto central e fragmentos dispersos em terra firme na Amazônia. Habita os campos rupestres e cerrado (lato sensu) (Souza; Lima, 2017).

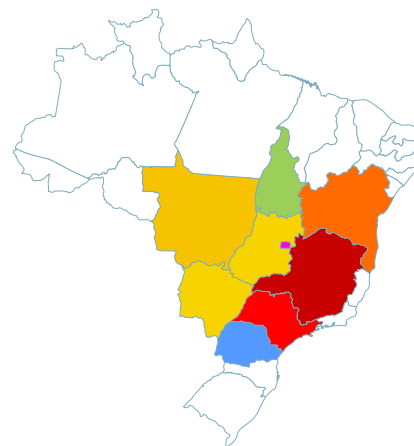
¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

³ Química. Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie amplamente conhecida e utilizada na medicina popular. As cascas do caule e dos ramos têm uso consagrado na medicina popular para cicatrização e infecções em geral, doenças de pele, leucorreia, gonorreia, catarro uretral e vaginal, colite, diarreia, escorbuto, anemias, hemoptises, hemorragia uterina, gastrite, afecções hepáticas, hérnia e como depurativo. Além disso, a casca do barbatimão é utilizada, internamente, como um antiulcerogênico e externamente como cicatrizante e anti-inflamatório. As mulheres fazem uso do decocto das cascas em banhos de assento no tratamento de problemas ginecológicos; ferimentos vaginais, inflamações uterinas e hemorroidas (Lima et al., 2016).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

O barbatimão possui entre 20 a 30% de taninos em sua casca, além de flavonoides, alcaloides, amido, matérias resinosas, mucilaginosas, corante vermelho e ácido tânico (Agra et al., 2008; Bertolucci et al., 2008; Brandão et al., 2009; Pereira et al., 2009). Também é usado como antisséptico, adstringente, anti-inflamatório (Souza; Felfili, 2006), em ferimento, inflamação, hemorroida, dor de barriga, ameba e corrimento (Freitas, Fernandes, 2006). Extratos da casca de *S. adstringens* apresentam atividades antioxidante e antimicrobiana devido à presença de metabólitos secundários derivados da classe de taninos, que são os principais constituintes desta droga vegetal (Souza et al., 2007; Silva, et al., 2009). As proantocianidinas, presentes no extrato das cascas de barbatimão, inibiram, com sucesso, o crescimento de *Candida albicans*, abrindo a possibilidade de um novo agente potencial para o tratamento de candidíase (Luiz et al., 2015). Estudos recentes têm apontado para o potencial da espécie no desenvolvimento de medicamentos contra o câncer de mama (Sabino et al., 2017).

O barbatimão também é usado em formulações fitocosméticas, a exemplo de loções adstringentes para peles oleosas. A casca produz substância tintorial vermelha. Os frutos contêm

FIGURA 1 - Planta de *Stryphnodendron adstringens* em ambiente natural. Fonte: Julcéia Camillo





FIGURA 2 - Detalhe de tronco de *Stryphnodendron adstringens* com casca fendida. Fonte: Julcécia Camillo

tanino e são aproveitados na indústria para o curtimento de peles e na fabricação de tintas para impressão. Na medicina popular não se recomenda o uso da planta nos casos de constipação intestinal e cortes ou feridas profundas infeccionadas. Suas sementes são consideradas tóxicas (Bertolucci et al., 2008).

O barbatimão tem uma madeira muito resistente, dura e pesada, que pode ser utilizada na construção civil em locais expostos e úmidos. Também é utilizado no paisagismo (Filizola; Sampaio, 2015).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: Toda a produção do barbatimão é obtida de forma extrativista, não havendo relatos de cultivo na Região Norte. A casca é a principal parte do vegetal extraída e comercializada em feiras e casas de produtos artesanais.

A maior parte da matéria-prima é comercializada por meio de pequenas embarcações que cortam os rios amazônicos. À colheita da casca deve ser efetuada pelo processo de anelamento parcial, semelhante à técnica utilizada pelos índios guaranis, ou seja, no primeiro ano coleta-se às cascas com o tamanho de 5cm de largura e 10cm de comprimento, iniciando-se na posição leste a partir de 1,5m do solo, no segundo ano ao sul, no terceiro ano a oeste e no quarto ano ao norte, com cortes espaçados a, pelo menos, 20cm dos anteriores. A retirada obedece uma forma em espiral.

Meira et al. (2016) relatam que os produtos originados desta espécie são fundamentais para a subsistência de muitas famílias nas comunidades rurais do norte de Minas Gerais, as quais fabricam, comercializam e consomem fitoterápicos de barbatimão e utilizam sua madeira para a geração de energia para as residências. Após diversos estudos fitoquímicos e farmacológicos comprovarem sua eficácia terapêutica, a espécie passou a fazer parte da Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse ao SUS, bem como despertou o interesse das indústrias farmacêuticas. A espécie também é listada no formulário de fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira como cicatrizante, na forma farmacêutica de creme (Lima et al., 2016).

PARTES USADAS: A principal parte da planta utilizada como medicinal é a casca do caule e dos ramos e, em menor escala, as folhas; tronco para madeira; a planta inteira como ornamental. O barbatimão tem importância na indústria cosmética e na produção de corantes e taninos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: No Cerrado, a floração ocorre entre julho/agosto até outubro/novembro, com pico em setembro. A frutificação ocorre quase o ano todo, de janeiro a novembro. De maneira geral, a floração e frutificação são anuais com predominância no final da estação seca e início da estação chuvosa, indicando a influência da precipitação pluviométrica na fenologia da espécie (Martins et al., 2016).

Meira et al. (2016) realizaram uma caracterização estrutural de populações de barbatimão, no norte de Minas Gerais e observaram maior concentração de indivíduos no estrato intermediário, com 140-150 indivíduos por área. As populações dos diferentes locais apresentam estruturas distintas, sendo compostas por um grande número de indivíduos de pequenos diâmetros, além de boa capacidade de regeneração, alta densidade de indivíduos por hectare e a estrutura horizontal e vertical, demonstrando viabilidade para o manejo de populações.

PROPAGAÇÃO: A propagação é feita por sementes, que devem ser liberadas da mucilagem que as envolve. As sementes de barbatimão apresentam dormência, que pode ser quebrada com a imersão em ácido sulfúrico por 10-15 minutos. Em seguida as sementes são lavadas cuidadosamente e semeadas, com germinação superior a 80%. Felfili e Borges-Filho (2004) recomendam que o substrato para produção de mudas deve conter solo da área natural de ocorrência da espécie, misturado com areia, adicionado de ¼ de esterco de gado. As mudas são produzidas em saquinhos plásticos individuais 15x25cm, o que aumenta seu período de permanência no viveiro, além de melhorar a qualidade das mudas. A irrigação é efetuada pela manhã e no final da tarde. Um mês antes do transplante para o local definitivo a irrigação é diminuída, a fim de rustificar as mudas, expondo-as gradualmente ao sol. O crescimento das mudas é lento, aos dezoito meses de idade, as plântulas atingem aproximadamente 3,2cm de altura e 2,8mm de diâmetro do coleto. O cultivo deve ser efetuado sob sol pleno, em covas de 40x40x60cm e no espaçamento de 4 a 5m entre plantas, com adição de 30% de adubo orgânico ao solo retirado da cova (Martins et al., 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Carvalho et al. (2014) estudaram *S. adstringens* como fonte alternativa de tanino para a produção de adesivos para aglomerados. O adesivo tânico de barbatimão mostrou-se viável tecnicamente, desde que utilizado na proporção de até 50%, na produção de painéis reconstituídos do tipo aglomerado, com a ressalva de recomendação de uso exclusiva em ambientes internos, sem contato com a umidade.

Filizola e Sampaio (2015) publicaram uma cartilha sobre Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas de várias espécies nativas de importância econômica, entre elas o barbatimão. As boas práticas podem auxiliar os produtores a estabelecer planos de manejo, minimizar o impacto nas árvores, melhorar a produtividade do sistema e a qualidade dos produtos, além de escolher o melhor método de coleta, considerando as condições locais. A adoção destas práticas também permite aos extrativistas criar suas próprias estratégias para monitorar a quantidade e a qualidade da produção de cascas, além de fazer uma estimativa da produção e do retorno financeiro que poderá ser obtido na safra e nos anos subsequentes.

FIGURA 3 - Folhas e inflorescências de *Stryphnodendron adstringens*



Fonte: Julcéia Camillo

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie é classificada quanto ao nível de ameaça como Pouco Preocupante (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, em área de Cerrado, devido às constantes queimadas e o avanço da atividade agrícola e o desmatamento ilegal, a espécie vem sendo constantemente ameaçada. A coleta indiscriminada da sua casca, sem os devidos cuidados para preservar as árvores, pode acelerar o risco de erosão genética e elevar o nível de ameaça.

Considerando que a forma de extração de cascas tem comprometido a sobrevivência da espécie, Felfili e Borges-Filho (2004), apresentaram diversas recomendações para a retirada de cascas, sem comprometer a vida da árvore:

- A época de extração das cascas deve excluir os períodos que antecedem a floração e frutificação ou durante os mesmos (entre julho e novembro), visando evitar influências em eventos fenológicos;
- Os indivíduos selecionados devem ter diâmetro superior a 10cm, considerando a altura de 30cm do solo, ou indivíduos com circunferência média de 31cm;
- Deve-se fazer o mapeamento e inventário da população;
- Na extração da casca, recomenda-se não efetuar corte abaixo de 1m de altura, considerando o nível do solo;

- Recomenda-se extrair até 25% da casca, sempre no sentido longitudinal do caule e em tiras finas para facilitar o fechamento dos cortes;
- As plantas devem permanecer sem extração por 3 a 4 anos, até o fechamento dos cortes;
- Em árvores com formato irregular e muito galhadas, recomenda-se podar os galhos defeituosos próximos ao chão, protegendo as plantas de queimadas e permitindo a retirada de cascas destes galhos, procurando-se manter a forma natural da planta;
- Após o corte, deve-se aplicar produtos curativos contra microrganismos;
- Deve-se evitar o anelamento das plantas.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O barbatimão tem expressivo uso popular, o que rendeu sua inclusão na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS). No entanto, a espécie ainda carece de estudos científicos voltados à validação das suas propriedades terapêuticas. O incentivo ao cultivo também seria uma forma de reduzir a pressão extrativista sobre a espécie e garantir um produto de qualidade ao mercado.

Meira et al. (2016) admitem que as cascas comercializadas por laboratórios farmacêuticos, homeopáticos e de manipulação, não são extraídas de reservas extrativistas ou de cultivos comerciais. Diante da sua demanda como produto florestal não madeireiro e da forte ameaça a essa espécie, devido a sua exploração de forma predatória, é fundamental o desenvolvimento de estudos que viabilizem o manejo sustentável da espécie, principalmente no Cerrado.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M.F.; SILVA, K.N.; BASÍLIO, I.J.L.D.; FREITAS, PF.; BARBOSA-FILHO, J.M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brasil. **Brasilian Journal of Pharmacognosia**, 18, 472-508, 2008.
- BERTOLUCCI, S.K.; LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. Guia das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (Ed.). **Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. Cap. 7, p.159-244.
- BRANDÃO, M.G.L.; COSENZA, G.P.; GRAEL, C.F.F; NETO-JUNIOR, N.L.; MONTE-MÓR, R.L.M. Traditional uses of American plant species from the 1st edition of Brazilian Official Pharmacopoeia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(2A), 478-487, 2009.
- CARVALHO, A.G.; ZANUNCIO, A.J.V.; MENDES, R.F.; MORI, F.A; SILVA, M.G.; MENDES, L.M. Adesivos tânicos de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville na produção de painéis aglomerados. **Revista Árvore**, 38(1), 195-202, 2014.
- FELFILI, J.M.; BORGES-FILHO, H.C. **Extratativismo racional da casca do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 32 p.

- FILIZOLA, B.C.; SAMPAIO, M.B. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2015.
- FREITAS, J.C.I.; FERNANDES, M.E.B. Uso de plantas medicinais pela comunidade de Enfarusca, Bragança, Pará. **Boletim Museu Emílio Goeldi**, 1(3), 11-26, 2006.
- LIMA, T.C.D.; CARDOSO, M.V.; MODESTO, T.; OLIVEIRA, A.L.B.; SILVA, M.N.; MONTEIRO, M.C. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. **Revista Fitos**, 10(3), 220-372, 2016.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 576p.
- LUIZ, R.L.F.; VILA, T.V.M.; MELLO, J.C.P.; NAKAMURA, C.V.; ROZENTAL, S.; ISHIDA, K. Proanthocyanidins polymeric tannin from *Stryphnodendron adstringens* are active against *Candida albicans* biofilms. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 15(68), 2015.
- MARTINS, E.R.; FIGUEIREDO, L.S.; LOPES, P.S.N. *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade; Brasília, DF: MMA, 2016.
- MEIRA, M.R.; CABACINHA, C.D.; GAMA, A.T.; MARTINS, E.R.; FIGUEIREDO, L.S. Caracterização estrutural do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no cerrado do Norte de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, 26(2), 627-638, 2016.
- PEREIRA, Z.V.; MUSSURY, R.M.; ALMEIDA, A.B.; SANGALLI, A. Medicinal plants used by Ponta Porã community, Mato Grosso do Sul State. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, 31, 293-299, 2009.
- SABINO, A.P.L.; EUSTÁQUIO, L.M.S.; MIRANDA, A. C. F.; BIOJONE, C.; MARIOSIA, T.N.; GOUVÊA, C.M.C.P. *Stryphnodendron adstringens* ("Barbatimão") leaf fraction: chemical characterization, antioxidant activity, and cytotoxicity towards human breast cancer cell lines. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, 1-15, 2017.
- SILVA, F.M.; PAULA, J.E.; ESPINDOLA, L.S. Evaluation of the antifungal potential of Brazilian Cerrado medicinal plants. **Mycoses**, 52, 511-517, 2009.
- SOUZA, V.C.; LIMA, A.G. ***Stryphnodendron* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19133>>. Acesso em: 21 Dez. 2017.
- SOUZA, C.D., FELFILI, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, 20(1), 135-142, 2006.
- SOUZA, T.M.; SEVERI, J.A.; SILVA, V.Y.A.; SANTOS, E.; PIETRO, R.C.L.R. Bioprospection of antioxidant and antimicrobial activities in the bark of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 28(2), 221-226, 2007.

Uncaria guianensis e *U. tomentosa*

Unha-de-gato

MÁRLIA COELHO FERREIRA¹, OSMAR ALVES LAMEIRA², ELAINE CRISTINA PACHECO DE OLIVEIRA³,
FERNANDA ILKIÚ BORGES DE SOUZA⁴

FAMÍLIA: Rubiaceae.

ESPÉCIES: *Uncaria guianensis* (Aubl.) J.F.Gmel.; *Uncaria tomentosa* (Willd. ex Roem. & Schult.) DC.

SINÓNIMIA: Para *U. guianensis* são relatadas como sinônimos *Nauclea guianensis* (Aubl.) Poir.; *Orouparia guianensis* Aubl.; *Uncaria aculeata* Willd.; *Uncaria spinosa* Raeusch. e *Uruparia versicolor* Raf. Para *U. tomentosa* os sinônimos relatados são *Cinchona globifera* Pav. ex DC; *Nauclea aculeata* Kunth; *Nauclea polycephala* A. Rich. ex DC.; *Nauclea surinamensis* (Miq.) Walp.; *Nauclea tomentosa* (Willd. Ex Schult.; *Orouparia tomentosa* (Willd. Ex Schult.) K. Schum; *Uncaria surinamensis* Miq. e *Uncaria tomentosa* var. *dioica* Bremek. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: As duas espécies são conhecidas na Amazônia como esperaí, garra-de-gavião, unha-de-cigana e unha-de-gato. Na língua inglesa são conhecidas como cat's claw (Lorenzi; Matos, 2002). Em outros países da América Latina são conhecidas pelos nomes unã de gato, unã de gato de altura, unã de gato del bajo, bejugo de água, gara gavilán, garabato, garabato amarillo, garabato blanco, garrapato colorado, rangaya, tua juncara, unã de gavilán (Gilbert et al., 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Ambas espécies são cipós lenhosos (Figura 1), que crescem do solo em direção às copas das árvores, com diâmetro de caule de até 20cm e 5mm de espessura de casca. *Uncaria guianensis* é um arbusto vigoroso e robusto, pouco ramificado, perenifólio, de ramos escandentes ou trepadores com um espinho em forma de gancho em cada axila foliar (Figura 2). Pode alcançar até 30m de comprimento e os caules terminais são quadrangulares e glabros. As folhas são simples, opostas, pecioladas, membranáceas, de 5 a 10cm de comprimento por 4-12cm e largura, com ápice agudo. Na base das folhas encontra-se o espinho de 4-26mm de comprimento e 3-5mm de espessura e fortemente curvo. Inflorescências em glomérulos axilares, pedunculados, de forma perfeitamente globosa, com flores vermelho-alaranjadas. Os frutos são capsulares, deiscentes e com numerosas sementes pequenas e aladas (Lorenzi; Matos, 2002; Gilbert et al., 2005).

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

³ Bióloga. Universidade Federal do Oeste do Pará

⁴ Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

Uncaria tomentosa é arbusto trepador, com até 30m de comprimento. Folhas opostas e ovaladas, com uma fina película de coloração pardacenta, medindo de 5 a 10cm de comprimento por 4-12cm e largura, com ápice agudo; na base das folhas encontra-se o espinho de 8-10mm de comprimento e quase retos. As flores, reunidas em racemos de 10 a 20mm de comprimento (Figura 3), são bissexuais, actinomorfas, sésses e corola amarelada. Os frutos são capsulares, deiscentes e com numerosas sementes pequenas e aladas (Gilbert et al., 2005).

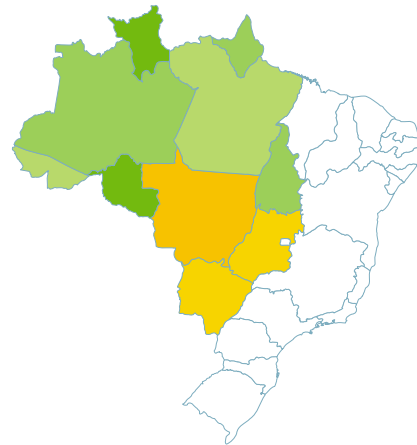
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécies nativas, não endêmicas do Brasil com ocorrência registrada também no Peru, Colômbia, Equador, Guiana, Trindade, Venezuela, Suriname, Costa Rica, Guatemala e Panamá. *Uncaria guianensis* ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) (Mapa 1). Já a espécie *U. tomentosa* ocorre no Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017; 2020) (Mapa 2).

HABITAT: Encontradas em áreas de mata de terra firme e várzeas inundáveis ou não. *U. guianensis* habita os domínios fitogeográfico da Amazônia e Cerrado, nos tipos vegetacionais Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual. Já *U. tomentosa* é restrita ao bioma amazônico, na Floresta Ciliar ou Galeria e Floresta Estacional Perenifólia (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As duas espécies são utilizadas na medicina tradicional de povos da Amazônia para o tratamento de várias doenças, a exemplo de asma, artrite, bursite, dermatite, diabetes, gastrite, gonorreia, inflamação das vias gênitó-urinárias, irregularidades do ciclo menstrual, processos virais, tumores (benigno e maligno), úlceras, gastrite, inflamações e afecções intestinais (Vilches, 1997; Taylor, 1998).

As espécies são ricas em alcaloides, 7-acetoxidydroxomilone, D-catequina, DL-catecol, angustine, ácido adípico, campesterol, ácido catecutânico, beta-sitosterol, ácido gálico, uncarine e ácido oleanólico. Do ponto de vista químico e controle de qualidade da matéria-prima, Miranda et al. (2003) reforçam que é essencial assegurar que o extrato aquoso ácido de *U. tomentosa* seja padronizado em alcaloides oxindólicos pentacíclicos e livre de alcaloides oxindólicos tetracíclicos, devido à toxicidade destes últimos.

Estudos farmacológicos com *Uncaria guianensis* demonstraram o potencial da espécie no desenvolvimento de medicamentos para o tratamento da dengue (Mello et al., 2017). A espécie apresenta atividades anti-inflamatória e antioxidante (Sandoval et al., 2002) e ação antitumoral (Urduñibia et al., 2013).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Uncaria guianensis*. Fonte:Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Uncaria tomentosa*. Fonte:Flora do Brasil

FIGURA 1 - Planta de *Uncaria tomentosa**Uncaria guianensis* e *U. tomentosa*

Fonte: Osmar Alves Lameira

Uncaria tomentosa é a espécie mais estudada entre as duas, tendo sido atestadas as atividades antimicrobiana (Ccahuana-Vasquez et al., 2007), anticancerígena (Pilarski et al., 2010), promissora contra endometriose (Nogueira-Neto et al., 2011), antidiabética (Domingues et al., 2011), anti-inflamatória (Rojas-Duran et al., 2012), neuroprotetora (Shi et al., 2013), antioxidantes (Dreifuss et al., 2013) e antiherpética (Caon et al., 2014).

Uncaria tomentosa está inscrita no livro de monografias de plantas medicinais da Organização Mundial da Saúde (Who, 2007) e, no Brasil, consta na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME), como fitoterápico coadjuvante nos casos de artrites e osteoartrite, por sua comprovada ação anti-inflamatória e imunomoduladora, sob as formas farmacêuticas cápsula, comprimido e/ou gel (Brasil, 2015). Integra ainda a Relação Nacional de Plantas de Interesse ao SUS (RENISUS). As informações aqui contidas não esgotam tudo o que já foi publicado sobre estas espécies, alvos de inúmeros estudos farmacológicos e quí-



FIGURA 2 - Detalhes de folhas e espinhos na forma de gancho em ramos de *Uncaria guianensis*. Fonte: Osmar Alves Lameira

micos, cujos resultados poderiam conformar uma obra própria. Estão registrados na ANVISA pelo menos 4 medicamentos fitoterápicos contendo *U. tomentosa*.

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: Como a maioria das espécies medicinais, a produção ocorre de forma extrativista e a comercialização de cascas (Figura 4) e raízes é efetuada em feiras e casas de produtos naturais. Em farmácias e drogarias as plantas são comercializadas na forma de cápsula. No mercado americano a unha-de-gato é comercializada ao preço de \$15,00/frasco com 30 cápsulas.

Honório et al. (2016) relatam que a droga vegetal e diversos tipos de extratos oriundos de *Uncaria guianensis* e *U. tomentosa* são comercializadas por indústrias farmacêuticas distribuídas em vários países, configurando o potencial econômico destas espécies. Um levantamento sobre as pesquisas realizadas nos últimos anos mostrou que *U. guianensis* é menos estudada do que *U. tomentosa* e que ambas são exploradas de forma extrativista. Entretanto, não foram encontrados relatos de manejo sustentável, nem estratégias de conservação ou domesticação, ou ainda plantios em larga escala que possam atender, de modo contínuo, a demanda mundial da indústria farmacêutica. Além disso, a produção extrativista não é suficiente para abastecer a demanda do programa nacional do Ministério da Saúde, que pretende disponibilizar fitoterápicos produzidos a partir de *Uncaria* para todos os municípios brasileiros.

PARTES USADAS: Folhas, raízes e cascas do caule para fins medicinais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O plantio deve ser efetuado entre novembro e abril (Gilbert et al., 2005). Devido seu hábito de crescimento, a planta deve ser cultivada com tutor de 2m de comprimento. As mudas devem ser espaçadas de 3x3m ou 4x3m e as covas adubadas com matéria orgânica. Na colheita evitar retirar casca da base do caule.

De acordo com estudo de Miranda et al., (2003), que trataram da caracterização e avaliação de populações nativas das duas espécies, *U. tomentosa* e *U. guianensis*, no Vale do Rio Juruá (Acre), ambas apresentam significativa densidade demográfica, regeneração abundante e alta capacidade de rebrota. As características ecológicas constatadas permitem, segundo estes autores, considerar viável a sustentabilidade da exploração das espécies em ambientes naturais.

Lunz et al. (2014) relatam que o crescimento de *U. tomentosa* foi modificado pela intensidade de sombreamento. A altura das plantas e a massa seca das raízes aumentaram linearmente com a intensidade de sombreamento. Sombreamentos entre

55 a 60% proporcionaram melhores crescimentos para as variáveis: diâmetro do coleto, massa seca da parte aérea e massa seca total. Não houve variação na distribuição de massa seca entre a parte aérea e o sistema radicular das plantas em função do sombreamento. Verificou-se que o sombreamento na faixa de 55 a 60% é o mais indicado para o seu crescimento inicial.

PROPAGAÇÃO: Por sementes e estaquia de ramos e raízes. A propagação por sementes pode apresentar baixa viabilidade (12%) e germina entre 5 e 20 dias após a semeadura. A micropropagação pode ser empregada com sucesso na germinação e produção de mudas de unha-de-gato (Raposo; Teixeira, 2011). A propagação pode ser efetuada com explantes oriundos de plantas germinadas in vitro. O melhor meio para germinação dos embriões foi ¼ MS, independente da presença ou não de sacarose. A posição de inoculação do explante de *Uncaria guianensis* demonstrou exercer influência no número médio de brotações/explante original, assim como no número de gemas iniciais (Pereira et al., 2006).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Honório (2016) estudou plantas de *U. tomentosa* e *U. guianensis* coletadas no Acre, Pará e Amapá e verificou que ambas apresentaram maior variabilidade genética dentro das populações. O autor observou ainda que a produção de mitrafilina e isomitrafilina não foi homogênea, sendo possível inferir a existência de diferentes quimiotipos. Infere ainda que em relação aos marcadores químicos, os de *U. guianensis* não devem ser os dois compostos químicos mencionados, pois encontrou populações sem a presença destas substâncias, enquanto que para *U. tomentosa* é possível utilizar os marcadores mitrafilina e isomitrafilina, sendo os indivíduos amostrados. No Acre, apresentaram maior concentração dos alcaloides oxindólicos pentacíclicos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Ambas espécies não foram avaliadas quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Contudo, a pressão extrativista e o desmatamento ilegal, com perda rápida de habitat, são aspectos que necessitam ser monitorados em relação à conservação destas espécies (Honório, 2016). Embora, alguns protocolos de conservação in vitro tenham sido desenvolvidos e algumas plantas tenham sido conserva-

das por algum tempo (Mora et al., 2011), a conservação *ex situ* ainda é bastante incipiente e realizada apenas em poucas Instituições públicas. Até o presente não existem relatos de programas específicos voltado para a conservação destas espécies.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÃO: Estudos científicos com essas espécies têm sido desenvolvidos dentro e fora do Brasil desde a década de 1990. *U. tomentosa* é uma das plantas medicinais que compõe tanto a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS), como a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME). No entanto, de acordo com (Honório, 2016), a espécie *U. guianensis*, embora não conste em nenhuma destas listas, apresenta também alcaloides oxindólicos pentacíclicos como marcadores químicos, e sua ocorrência na natureza é maior quando comparada à *U. tomentosa*. Portanto, considerando o avanço dos estudos científicos e a atual demanda por material vegetal destas espécies, acredita-se que o cultivo organizado seria a melhor forma de atender o mercado.

FIGURA 3 - Racemos florais de *Uncaria tomentosa*



Fonte: T. Croat – Useful Tropical Plants

FIGURA 4 - Cascas de *Uncaria* spp. comercializadas em sites de produtos naturais



Fonte: Waking Herbs

Honório et al. (2016) afirmar que é importante investigar, do ponto de vista farmacológico, se ambas as espécies podem ser usadas para o mesmo propósito terapêutico. Se esta suposição for confirmada, o cultivo de *U. guianensis* deve ser uma prioridade, uma vez que suas características são mais favoráveis ao cultivo e ao manejo, por exemplo, espinhos não afiados e adaptação a ambientes com solos mais drenados e menos férteis. O Ministério da Saúde e a indústria farmacêutica global têm uma demanda crescente de matéria-prima de *U. tomentosa* e *U. guianensis*. Embora um número razoável de estudos fitoquímicos e farmacológicos sobre essas espécies possa ser

relatado, há um atraso em relação às pesquisas agrônômicas, que ainda são preliminares, poucas e bastante inconsistentes. Este cenário indica que, deste ponto de vista, quase tudo tem que ser feito.

Outra vertente que poderia ser explorada é o início de um programa de melhoramento genético das espécies, visando o estabelecimento de cultivos homogêneos. Até o presente, de acordo com Honório et al. (2016), não existem informações sobre áreas cultivadas com *U. tomentosa* e *U. guianensis* e todas as matérias-primas para a produção de drogas são obtidas no modo extrativista, o que prejudica a qualidade dos produtos, bem como a sobrevivência das espécies em ambientes naturais. Assim, pesquisas nas áreas de genética (conservação e diversidade) e de fitotecnia (gestão, propagação e cultivo) devem ser prioridade, de modo a permitir a produção em larga escala de ambas as espécies.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais: RENAME 2014**/Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, – 9.ed. rev. e atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 230p.

CAON, T.; KAISER, S.; FELTRIN, C.; CARVALHO, A.; SINCERO, T.C.M.; ORTEGA, G.G.; SIMÕES, C.M.O. Antimutagenic and antiherpetic activities of different preparations from *Uncaria tomentosa* (cat's claw). **Food and Chemical Toxicology**, 66, 30-35, 2014.

CCAHUANA-VASQUEZ, R.A.; SANTOS, S.S.F; KOGA-ITO, C.Y; JORGE, A.O.C. Atividade antimicrobiana da *Uncaria tomentosa* sobre patógenos da cavidade bucal humana. **Brazilian Oral Research**, 21(1), 46 -50, 2007.

DOMINGUES, A.; SARTORI, A.; GOLIM, M. A.; VALENTE, L.M.M.; ROSA, L.C.; ISHIKAWA, L.L.W.; SIANI, A.C.; VIERO, R.M. Prevention of experimental diabetes by *Uncaria tomentosa* extract: Th2 polarization, regulatory T cell preservation or both? **Journal of Ethnopharmacology**, 137, 635-642, 2011.

DREIFUSS A.A. et al. *Uncaria tomentosa* exerts extensive anti-neoplastic effects against the Walker-256 tumour by modulating oxidative stress and not by alkaloid activity. **Plos One**, 8(2), 1-14, 2013.

FLORA DO BRASIL. **Uncaria in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24619>>. Acesso em: 21 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Rubiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24620>>. Acesso em: 21 Dez. 2017.

GILBERT, B.; FERREIRA, J.L.P.; ALVES, L.F. **Monografias de plantas medicinais brasileiras e aclimatadas**. Curitiba: Abifito. 2005.

HONÓRIO, I.C.G. **Estudo da diversidade genética e química de *Uncaria tomentosa* Willd. ex Roem. & Schult. e *Uncaria guianensis* Gmel de populações naturais localizadas na Amazônia**. 2016. 86p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.

HONÓRIO, I.C.G.; BERTONI, B.W.; PEREIRA, A.M.S. *Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis* an agronomic history to be written. **Ciência Rural**, 46(8), 1401-1410, 2016.

LORENZI, H.; MATOS, J.F.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarium, 2002. 512p.

LUNZ, A.M.P.; SILVA-JÚNIOR, E.C.; OLIVEIRA, L.C. Efeito de diferentes níveis de sombreamento no crescimento inicial de Unha de gato (*Uncaria tomentosa* Willd.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 16(4), 866-873, 2014.

MELLO, C.S.; VALENTE, L.M.M.; WOLFF, T.; LIMA-JUNIOR, R.S; FIALHO, L.G.; MARINHO, C.F. Decrease in Dengue virus-2 infection and reduction of cytokine/chemokine production by *Uncaria guianensis* in human hepatocyte cell line Huh-7. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 112(6), 458-468, 2017.

MIRANDA, E.M DE; SOUSA, J.A. DE; PEREIRA, R.C.A. Caracterização e avaliação de populações nativas de unha-de-gato [*Uncaria tomentosa* (Willd.) DC e *Uncaria guianensis* (Aubl.) Gmel] no vale do rio Juruá – AC. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 5(2), 41-46, 2003.

MORA, N.C.; HUERTAS, M.B.; ESQUIVEL, A.A.; VENUTOLO, S.A. Establecimiento de un protocolo para la conservación in vitro a mediano plazo de unha de gato (*Uncaria tomentosa* (Willd.) D.C.). **Tecnología en Marcha**, 24(4), 19-29, 2011.

NOGUEIRA-NETO, J.; COELHO, T.M.; AGUIAR, G.C.; CARVALHO, L.R.; ARAÚJO, A.G.P.; GIRÃO, M.J.B.C.; SCHOR, E. Experimental endometriosis reduction in rats treated with *Uncaria tomentosa* (cat's claw) extract. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, 154(2), 205-208, 2011.

PEREIRA, R.C.A.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V.; CASTRO, E.M.; SILVA, F.G. Germination, avaluation of giberelic acid and position of explants in vitro of *Uncaria guianensis* (Aublet) Gmelin Rubiaceae (cats claw). **Ciênc. agrotec.**, 30(4), 637-642, 2006.

PILARSKIA, R.; FILIP, B.; WIETRZYKB, J.; K., M; GULEWICZ, K. Anticancer activity of the *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. preparations with different oxindole alkaloid composition. **Phytomedicine**, 17(14), 1133-1139, 2010.

RAPOSO, A.; TEIXEIRA, R.B. Metodologia científica: cultivo in vitro de unha-de-gato. Embrapa Acre. **Circular Técnica**, n.57, 1 ed. 2011. 5p.

ROJAS-DURANA, R.; GONZÁLEZ-ASPAJO, G.; RUIZ-MARTEL, C.; BOURDY, G.; DOROTEO-ORTEGA, V.H.; ALBAN-CASTILLO, J.; ROBERT, G.; AUBERGER, P.; DEHARO, E. Anti-inflammatory activity of mitraphylline isolated from *Uncaria tomentosa* bark. **Journal of Ethnopharmacology**, 143(3), 801-804, 2012.

SANDOVAL, N.N.; OKUHAMA, X.J.; ZHANG, L.A.; CONDEZO, J.; LAO, F.M.; ANGELES, R.A.; MUSAH, P.; BOBROWSKI, M.J.; MILLERA, S. Anti-inflammatory and antioxidant activities of cat's claw (*Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis*) are independent of their alkaloid contente. **Phytomedicine**, 9(4), 325-337, 2002.

SHI, Z.; LU, Z.; ZHAO, Y.; WANG, Y.; ZHAO-WILSON, X.; PENG, G.; DUAN, X.; CHANG, Y-Z.; ZHAO, B-L. Neuroprotective effects of aqueous extracts of *Uncaria tomentosa*: Insights from 6-OHDA induced cell damage and transgenic *Caenorhabditis elegans* model. **Neurochemistry International**, 62(7), 940-947, 2013.

TAYLOR, L. **Herbal secrets of the rainforest**. USA: Prima Health, 1998, 313p.

URDANIBIA, F.; MICHELANGELI, M.C.; RUIZ, B.; MILANO, P.T. Anti-inflammatory and antitumoural effects of *Uncaria guianensis* bark. **Journal of Ethnopharmacology**, 150(3), 1154-1162, 2013.

VILCHES, L.E.O. **Género Uncaria - Estudios botánicos, químicos y farmacológicos de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis***. Lima-Perú, 1997. 3.ed.

WHO - World Health Organization. **Monographs on selected medicinal plants**. v.3, p.349-358, 2007.

Virola surinamensis

Ucuúba



ENIEL DAVID CRUZ¹, HELLEN SÍGLIA DEMÉTRIO BARROS², ADRIANO GONÇALVES PEREIRA²

FAMÍLIA: Myristicaceae.

ESPÉCIE: *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.

SINONÍMIA: *Myristica fatua* Sw.; *Myristica gracilis* A. DC.; *Myristica sebifera* var. *longifolia* Lam.; *Myristica surinamensis* Rol.; *Myristica surinamensis* Rol. ex Rottb.; *Palala surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Kuntze; *Virola carinata* (Benth.) Warb.; *Virola glaziovii* Warb.; *Virola nobilis* A.C. Sm. (Tropicós, 2018).

NOMES POPULARES: Andiroba, árvore-de-sebo, árvore-do-sebo, bicuíba, leite-de-mucuíba, mucuíra, noz-moscada, sucuba, sucuba, uncuúba-da-várzea, ucuúba-amarela, ucuúba-branca, ucuúba-casca-de-vidro, ucuúba-cheirosa, ucuúba-de-baixio, ucuúba-de-igapó, ucuúba-de-várzea, ucuúba-verdadeira, ucuúba-vermelha. O nome ucuúba é uma denominação tupi, que é usado vulgarmente na Amazônia brasileira para a maioria das espécies do gênero *Virola* Aubl., e significa "árvore que produz substância gordurosa". Sua etimologia vem das palavras uku (gordura, graxa, sebo) e uba (árvore, planta) (Rodrigues, 1972).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de grande porte (Figura 1), podendo atingir altura de 40m e diâmetro de 100cm (Galuppo; Carvalho, 2001), regularmente ramificada em verticilo (Balbach, 198-) com sapopemas basais (Galuppo; Carvalho, 2001). Apresenta ritidoma marrom-acinzentado, com lenticelas marrons, circulares a puntiformes, abundantes, salientes, distribuídas homoganeamente, quando jovem se desprende em placas lenhosas na base e, à medida que envelhece, todo o ritidoma se desprende em placas grandes e retangulares; alburno marrom-avermelhado, cerne amarelo-claro a esbranquiçado, após o corte ocorre a oxidação, base com sapopemas pequenas. Os ramos são horizontais e verticilados; ritidoma estriado, marrom, fissurado verticalmente e com lenticelas pequenas e escassas; alburno bege-marrom-claro a avermelhado e cerne branco-amarelado; exsudação aquosa, translúcida a amarelo-citrino, rápida e abundante; base do tronco com pequenas sapopemas, podendo ocorrer raízes escoras ou adventícias (Ribeiro, 2014). As folhas são estreitas (Balbach, 198-), alternas, dísticas, curto-pecioladas e simples (Figura 2); a lâmina possui formato oblongo, oblongo-lanceolado ou lanceolado, consistência coriácea, 10 a 25cm de comprimento e 2 a 5cm de largura; a base é arredondada, cordada ou truncada; o ápice é cuspidado, acuminado ou agudo; as margens são inteiras e revolutas; as nervuras são planas ou levemente imersas na lâmina superior e salientes na inferior; a lâmina inferior é pálido-puberulenta (tricomos séssil-estrelados); os pecíolos são fortemente canaliculados,

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônoma(o). Profissional Autônoma(o)

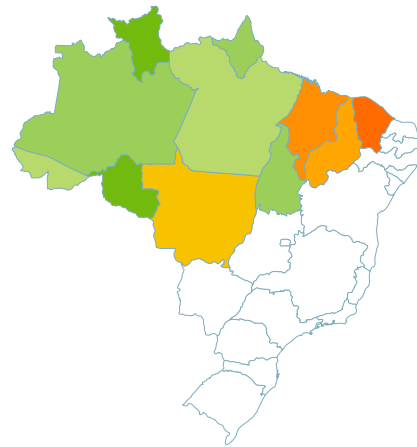
tomentosos ou glabros. As plantas são dioicas, com as inflorescências do tipo panículas axilares ou subaxilares; as panículas masculinas puberulentas (trícomas sésseis-estrelados) apresentam coloração amarelo-pálida, 7 a 10cm de comprimento, 5 a 20 flores por fascículo e brácteas oblongas e caducas; as anteras são soldadas até o ápice; as inflorescências femininas possuem coloração amarelo-pálida, 2 a 11cm de comprimento, 3 a 10 flores por fascículo e brácteas oblongas e caducas; o ovário ovoide ou subgloboso é inteiro e densamente puberulento; o estilete é curto e grosso; o estigma é ereto e emarginado-bífido (Cesarino, 2006). O fruto é do tipo cápsula esférica, carnoso, com a deiscência iniciando quando o fruto começa a amadurecer (Figura 3), monospermico, estenocárpico, subgloboso, ápice e margem arredondados, subestipitado, margens inteiras não constrictas; exocarpo seco, cartáceo, opaco e glabro, amarelo quando maduro e verde quando imaturo, com 0,54mm de espessura; mesocarpo coriáceo em tons castanhos, opaco e glabro, com 2,52mm de espessura; endocarpo membranoso em tom avermelhado devido ao arilo, 0,44mm de espessura; e funículo curto, seco e farináceo. Na Tabela 1 são apresentados valores referentes a biometria de frutos e sementes de ucuúba. A semente é escura (Figura 4), estenospérmica, globosa, com ápice e base achatados; arilo laciniado, vermelho, recobrendo toda a semente; constituída por duas camadas de tegumento, a testa, mais externa, opaca, glabra com tons castanhos; região hilar basal, hilo orbicular, homocrômico, rafe linear, em tons castanhos, homócroma, conferindo um efeito listrado à testa da semente (Gurgel et al., 2006).



FIGURA 1 - Detalhes de tronco de *Virola surinamensis*. Fonte: Eniel David Cruz

A germinação é do tipo epígea, criptocotiledonar, emergência reta; quando a plântula está formada apresenta eófilos simples, alternos, verdes, discolors, face adaxial mais escura que a abaxial, prefolheação valvar com tricomas simples, hialinos e ferruginosos, curtos e longos, retos e adpressos na margem e na nervura principal em ambas as faces, nervação broquidódroma, base atenuada e pecíolos curtos, canaliculados, verdes, delgados, coberto por tricomas; o sistema radicular é pivotante, raiz axial, cilíndrica, sinuosa, sub-herbácea, crassa, delgada, glabra, mais espessa na base e afilada no ápice; coleto não evidente; hipocótilo epígeo, reto, longo, delgado, cilíndrico, sub-herbáceo, ápice verde esbranquiçado e mais espesso, região basal amarelada; epicótilo cilíndrico, longo, reto, delgado, sub-herbáceo, verde com tricomas (Gurgel et al., 2006).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: É encontrada no Brasil, nas ilhas de Guadalupe, Granada, Trinidad e Tobago (Rodrigues, 1972), Colômbia (Rodrigues, 1980), Peru (Martínez, 1997), Bolívia (Killeen et al., 1993), Panamá (Correa et al., 2004), Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela (Funk et al., 2007). No Brasil ocorre naturalmente nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Ceará, Maranhão, Piauí) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: Ocorre nos biomas Caatinga, Amazônia (Flora do Brasil, 2018) e, possivelmente, no Cerrado (Lobão et al., 2013), em florestas de várzeas e igapós (Loureiro; Silva, 1968), embora também seja encontrada em florestas de terra firme (Flora do Brasil, 2018) e capoeira (Matta, 2003).

TABELA 1 - Valores mínimos, máximos e médios para biometria de 150 frutos e 150 sementes de ucuúba obtidos de 3 matrizes

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média
Massa do fruto (g)	2,1	9,3	4,7
Comprimento do fruto (mm)	17,4	25,4	21,5
Largura do fruto (mm)	12,6	26,3	20,4
Espessura do fruto (mm)	16,1	25,8	20,0
Número total de sementes por fruto	1	1	-
Sementes boas (%)	100	0	-
Sementes chochas (%)	0	0	-
Sementes danificadas por insetos (%)	0	0	-
Massa da semente (g)	0,5	1,8	1,2
Comprimento da semente (mm)	11,5	16,1	14,8
Largura da semente (mm)	10,8	15,5	13,2
Espessura da semente (mm)	10,0	14,1	12,7

Fonte: Gurgel et al., 2006

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A casca desta árvore é usada na medicina popular amazônica no tratamento de úlceras (Corrêa, 1978), assepsia e cicatrização de feridas, erisipelas, cólicas e dispepsias (Le Cointe, 1947), doenças reumáticas e gotosas (Matta, 2003) e apresenta atividade antimicrobiana (Costa et al., 2008). Da casca também é extraído um alcaloide alucinogênico que é usado pelos índios durante as festas religiosas (Rodrigues, 1989). O látex, em uso tópico, é empregado no controle de aftas e anginas (Matta, 2003), misturado com água é usado, externamente, na forma de banho para tratamento de doenças venéreas. As folhas são usadas contra inflamações internas, febre e para problemas do fígado (Hiruma-Lima et al., 2002) e em enterites membranosas (Matta, 2003). Também são usadas pelos índios como repelente do mosquito da malária (Maia et al., 2000).

A semente possui uma amêndoa composta de 55 a 76% de gordura (Pinto, 1963; Rizzini, 1971; Matta, 2003), de grande valor comercial. Uma árvore pode fornecer, em média, de 60 a 90 hectolitros de amêndoas, representando, aproximadamente 25 quilos de gordura (Rodrigues, 1989). Da gordura pode-se extrair a trimiristina que é utilizada na indústria de cosméticos, perfumaria, confeitaria (Rodrigues, 1972), fabricação de sabão, velas (Pinto, 1963), cera para assoalho e produção de manteiga vegetal (Galuppo; Carvalho, 2001), como medicamento contra reumatismo, gota (Matta, 2003), aftas e hemorroidas (Corrêa, 1978) e na cicatrização de feridas causadas pela extração de bichos-de-pé (Rodrigues, 1972). Os sabonetes e cremes à base de gordura de ucuúba têm ação anti-inflamatória, cicatrizante, revitalizante e antisséptica; a seiva pode ser utilizada para queda de cabelos e cicatrização de cortes em locais que não existe condições de sutura, pode ser utilizado também para clarear e tirar manchas da pele (Manteiga, 2018).

A madeira tem o cerne creme-claro com pequena tonalidade rósea; alburno mais claro, branco ou branco-palha, bem desenvolvido; textura média; grã regular; insípida e inodora (Loureiro et al., 1989); a casca é fina, pardo-acinzentada com manchas liquênicas, coriáceas, lanceoladas (Loureiro et al., 1979). A madeira é leve e fácil de trabalhar (As Madeiras..., 1980), com densidade de 0,40 a 0,57 g/cm³ (Loureiro; Silva, 1968; Zanne et al., 2009; Paula; Costa, 2011; Beauchene,



FIGURA 2 - Detalhes de ramo, folhas e frutos de *Virola surinamensis*.
Fonte: Eniel David Cruz

FIGURA 3 - Frutos imaturos e frutos maduros, mostrando deiscência e exposição das sementes com arilo de coloração vermelha



Fonte: Eniel David Cruz

2012), mas é pouco durável, além de bastante suscetível ao ataque de insetos e fungos (Sudam, 1979). É comumente usada em marcenaria, confecção de caixas, compensados (Loureiro; Silva, 1968), laminados, parte interna de móveis (Sudam, 1979), contraplacados, miolos de portas (Lorenzi, 1992), palitos de fósforo, urna funerária, tanoaria (Cesarino, 2006) e pasta de celulose (Le Cointe, 1947). A cinza da madeira é apropriada para fabricação de sabão (Rodrigues, 1989).

PARTES USADAS: O extrato das folhas apresenta atividade contra malária e da raiz atividade antifúngica contra *Cladosporium cladosporioides* (Lopes et al., 1999a, b), um fungo de pós-colheita de grãos. A casca e a seiva são utilizadas na medicina popular (Corrêa, 1978; Matta, 2003). A trimiristina, que é extraída da gordura obtida das sementes, é utilizada na indústria de cosméticos e perfumaria (Loureiro et al., 1979) e como medicamento (Matta, 2003, Corrêa, 1978). O tronco fornece madeira para usos diversos (Wittmann et al., 2010).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É considerada uma espécie tolerante à sombra (Neves et al., 2002). Ocorre, preferencialmente, em locais pantanosos e férteis, ilhas baixas e florestas periodicamente alagadas, que acompanham os cursos de rios de água rica em sedimentos (Rodrigues, 1972). Por produzir frutos

importantes para a fauna, a espécie não deve faltar em programas de recuperação de áreas degradadas e no enriquecimento de áreas de preservação permanente (Lorenzi, 1992; Saraiva, 2012).

Na Amazônia a floração ocorre com mais frequência entre abril e novembro e a frutificação entre setembro e maio (Rodrigues, 1980). As flores são visitadas por insetos das ordens Díptera, Coleóptera, Hymenóptera e Homóptera, sendo que os dípteros, dos gêneros *Copestylum* sp. e *Erystalys* sp., são os principais polinizadores (Jardim; Mota, 2007). A dispersão das sementes é realizada por aves como juruva-ruiva (*Baryphthengus martii*), *Pteroglossus torquatus*, tucano-do-peito-amarelo (*Ramphostos sulfuratus*), tucano-da-mandíbula-castanha (*R. swainsonii*) e surucuá-de-cauda-escura (*Trogon massena*), que ingerem a sementes, retém o arilo e regurgitam sementes viáveis. O jacu (*Penelope purpuracens*), os macacos da espécie *Cebus capuchinus* e o mamífero jupará (*Potos flavus*) também são dispersores, pois ingerem os frutos e defecam as sementes (Howe et al., 1985). Segundo Cesarino (2006) as sementes também são dispersas pela água dos rios. O fruto é do tipo deiscente (Melo et al., 2014). Howe (1983) reporta que a produção de frutos por planta varia de 384 a 26.163 e que, em um ano de boa safra, a produção média é de cerca de 10.000 frutos/planta.

Com relação a implantação de cultivos, deve-se adotar, preferencialmente, o espaçamento de 3x3m, onde a copa é reduzida, com dominância apical bem definida, apresentando excelente vigor e boa desrama natural, podendo ser adotado tanto em plantios puros quanto mistos (Neves et al., 2002). Em plantios consorciados com paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), faveiras (*Parkia* sp.), mogno (*Swietenia macrophylla* King) e teca (*Tectona grandis* Kraenzl), em espaçamento 2x2m, a ucuúba apresentou aos 4 anos de idade, sobrevivência de 100%, altura de 4,1m e DAP (diâmetro a altura do peito) de 5,4cm (Piña-Rodrigues, 2000).

Embora seja uma espécie de várzea a ucuúba pode ser cultivada em terra firme na Amazônia brasileira, desde que o clima do local seja Af, segundo a classificação de Köppen, que se caracteriza por não apresentar estação seca definida, tendo precipitação do mês menos chuvoso igual ou superior a 60mm (Neves et al., 2002), onde a taxa de sobrevivência das plantas chega a ser e superior a 90% (Neves, 1999; Neves; Gonçalves, 2003). Nessas condições a espécie apresenta satisfatória desrama natural, sem ocorrência de pragas e doenças e boa produção de sementes (Neves, 1999). É importante efetuar também um programa de adubação em cobertura, com fósforo e potássio (Neves; Gonçalves, 2003). Na Tabela 2 é apresentado o desempenho de ucuúba cultivada na região de Manaus-AM.

TABELA 2 - Crescimento de ucuúba plantada em latossolo amarelo, na região de Manaus, AM

Idade (anos)	Altura (m)	DAP (cm)	Volume (m ³ /ha) ¹
3,5	3,6	5,8	9,6
4,5	5,4	8,4	30,7
7,5	7,9	16,7	177,2

Fonte: adaptado de Neves e Gonçalves (2003)

¹Volume sólido com casca, calculado com os valores médios de altura e DAP e sobrevivência de 92%



FIGURA 4 - Sementes de *Virola surinamensis*. Fonte: Eniel David Cruz

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. Um quilograma de sementes tem de 710 a 973 unidades (Sudam, 1979; Lorenzi, 1992; Cesarino, 2006). As sementes apresentam dormência, devido à imaturidade do embrião (Piña-Rodrigues, 1999), que acarreta uma germinação lenta e desuniforme (Cruz; Barros, 2016). Para superá-la recomenda-se a remoção da testa para uma melhor permeabilidade à água (Cunha et al., 1995). A germinação inicia por volta do 49º dia após a sementeira e encerra no 184º dia, quando a taxa de germinação é de 92% (Cruz; Barros, 2016). Há relatos de uma porcentagem de germinação de 100% quando a sementeira é realizada logo após a coleta (Rodrigues, 1972). Em condições de laboratório, segundo Cardoso et al. (1994), a germinação de ucuúba pode ser realizada em temperatura de 20-30°C em rolo de papel ou em uma mistura de areia e serragem (1:1), após cozimento por duas horas (Cruz; Barros, 2016).

Para uma boa produção de mudas, os frutos devem ser coletados na árvore, quando apresentarem a coloração esverdeada-clara ou quando inicia a deiscência da semente, que apresentam um arilo verdadeiro, de coloração avermelhada (Melo et al., 2014). A remoção manual do arilo pode ser feita em água corrente sobre peneira, e caso seja realizada a sementeira imediata, não há a necessidade de eliminar o arilo (Cesarino, 2006). As sementes que estiverem no solo podem ser coletadas também, entretanto, a taxa de germinação pode ser inferior àquelas obtidas dos frutos coletados nas árvores. Essa redução na germinação está relacionada ao tempo que essas sementes ficam expostas às condições ambientais e ao ataque de pragas e patógenos. Se houver necessidade de transportar os frutos, esses devem ser acondicionados em sacos de ráfia, porém, recomenda-se evitar temperaturas elevadas, para que não haja redução na taxa de germinação. Se os frutos ainda estiverem fechados, os mesmos devem ser deixados em temperatura ambiente, protegidos do sol e da chuva, para iniciarem a abertura espontânea e facilitar a extração manual das sementes (Cruz; Barros, 2016).

A semeadura pode ser efetuada em canteiros ou diretamente em sacos de polietileno, em ambiente com 50% de luminosidade, podendo ser usado como substrato uma mistura de terriço e adubo orgânico (3:1) e as sementes cobertas com uma camada de 0,5cm do substrato peneirado (Cesarino, 2006). A repicagem para sacos plásticos deve ser feita quando as plântulas atingirem de 5 a 8cm de altura. As mudas podem ser levadas para o plantio no campo quando atingem 40cm de altura, sendo que o tempo total para a produção de mudas varia de 3 a 5 meses (Neves et al., 2002). Quando transplantadas para o local definitivo com raízes nuas, o pegamento também pode chegar a quase 90%.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE:

A determinação das propriedades do óleo de ucuúba foi realizada na década de 40 (Tabela 3). Atualmente, existem duas grandes empresas que extraem óleo de sementes de ucuúba no estado do Pará e, em uma delas, em 2017, foram beneficiadas 30.000 toneladas de sementes, com uma produção de 18.000 toneladas de gordura bruta. Diversos estudos têm auxiliado na determinação de outras características do óleo (Tabelas 4 e 5). Embora o óleo possa ser obtido das folhas e dos ramos a maior parte é obtida das sementes, coletadas nos locais de ocorrência natural da espécie. A torta, resultante do beneficiamento

TABELA 3 - Propriedades físico-químicas de óleo de ucuúba

Propriedades	Valores
Ponto de fusão - inicial (oC)	40,0 - 41,7
Ponto de fusão - completo (oC)	43,5 - 45,0
Acidez livre em ácido oleico (%)	12,0 - 17,5
Densidade a 15°C	0,939
Ponto de fusão de ácidos graxos - inicial (oC)	40,0
Ponto de fusão de ácidos graxos - completo (oC)	45,0
Ponto de solidificação (oC)	40,0
Grau termossulfúrico (Tortelli)	28,0
Índice de saponificação (mgKOH/g)	226,9
Índice de iodo (gl2/100g)	12,75
Índice de Reichert Meissi	14,0
Índice de Polenske	5,6
Índice de Hehner	50,0
Índice de refração a 40 °C	50,9 - 53,0
Matéria insaponificável	3,0 - 3,16

Fonte: Adaptado de Pesce (2009)

TABELA 4 - Características físicas e físico-químicas de gordura de sementes de ucuúba

Características	Valores
Índice de saponificação (mgKOH/g)	224,24
Índice de acidez (mgKOH/g)	30,26
Índice de peróxido	3,76
Índice de iodo (mgl/100g)	27,49
Cor	Marrom-alaranjado
Aspecto	Sólido
Insaponificáveis (%)	5,48

Fonte: Cursino et al. (2006)

das sementes, apresenta elevado teor de nitrogênio, podendo ser utilizada como alimento para o gado ou como adubo orgânico, misturado com cinzas (Rodrigues, 1972), cujos valores são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5 - Teor de ácidos graxos da gordura e composição química do farelo de sementes de ucuúba

Composição	Porcentagem
Gordura¹	
Ácido cáprico C10	0,97
Ácido láurico C12	19,78
Ácido mirístico C14	68,15
Ácido palmítico C16	5,19
Ácido esteárico C18	4,97
Ácido oleico C18	0,94
Farelo²	
Água	8,86
Gordura	17,74
Proteína bruta	17,62
Matéria extrativa não azotada	21,66
Fibras (celulose)	29,62
Cinzas	4,50

Fonte: ¹Cursino et al. (2006); ²Loureiro et al. (1979)

considerada uma espécie vulnerável (Lobão et al., 2013; Flora do Brasil, 2018). A ucuúba está ameaçada de extinção e consta na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, na Portaria nº 443, de 14 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente, sendo considerada uma espécie Vulnerável. Entretanto, mesmo sendo uma es-

Lopes et al. (1997; 1999a) efetuaram a caracterização do óleo essencial das folhas, frutos e ramos finos de *V. surinamensis*, com destaque para a presença dos compostos majoritários α -pineno, mirceno e terpinoleno (Tabela 6).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO

DA ESPÉCIE: Embora a ucuúba ocorra em Unidades de Conservação com muitos indivíduos e com legislação específica sobre seu uso em alguns Estados da Região Norte, tem sido registrada extinções locais, decorrentes, em grande parte, de atividades madeireiras ilegais que continuam sendo realizadas (Lobão et al., 2013). Assim sendo, acredita-se que subpopulações de ucuúba tenham sofrido redução maior que 30% nos últimos 90 anos, sendo

TABELA 6 - Composição química (%) de óleo essencial de diferentes partes de ucuúba

Composição química	Folhas	Frutos	Ramos finos
α -pineno	49,7	10,5	13,0
β -pineno	1,6	4,7	5,6
Mirceno	16,2	3,9	1,5
Limoneno	3,7	11,6	1,0
Terpinoleno	9,9	0,4	-
α -terpineol	2,9	-	-
α -copaeno	4,6	-	1,4
Metileugenol	0,6	0,9	-
β -cariofileno	1,6	18,7	-

Composição química	Folhas	Frutos	Ramos finos
Germacreno D	0,7	1,7	-
Germacreno A	-	1,6	-
Viridifloreno	1,4	-	2,2
α -muuroloeno	0,6	-	-
δ -cadineno	2,2	0,1	1,7
Elemicina	1,8	7,8	-
(E)-nerolidol	1,7	-	3,8
α -cadinol	0,8	0,8	1,7
Canfeno	-	0,2	-
α -felandreno	-	4,4	-
p-cimeno	-	0,9	-
(Z)- β -ocimeno	-	-	4,3
(E)- β -ocimeno	-	0,4	42,1
g-terpineno	-	0,2	1,0
Linalol	-	1,2	2,9
Terpinen-4-ol	-	0,3	1,3
α -terpineol	-	1,9	-
δ -elemeno	-	0,8	-
β -elemeno	-	1,0	-
α -guaieeno	-	0,6	-
α -himachaleno	-	0,5	-
β -selineno	-	0,4	0,9
(Z)- β -guaieeno	-	15,8	-
7-epi- α -selineno	-	2,0	-
Sesq.oxig.(222)	-	3,6	-
g-eudesmol	-	0,2	-
epi- α -muurolol	-	0,2	-
α -muurolol	-	0,2	-
Safrol	-	-	4,6
Geranil acetona	-	-	0,4
g-muuroloeno	-	-	1,1
g-elemeno	-	-	1,7
Dendrolasina	-	-	1,4
Globulol	-	-	1,0
Viridiflorol	-	-	1,1

Fonte: Lopes et al. (1997; 1999a)

pécie ameaçada de extinção, a exploração da madeira continua e estima-se que no período de 2006 a 2015, apenas no estado do Pará, foram retiradas de florestas nativas 6.723m³ de madeira ucuúba em toras (Pará, 2015).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Estudos sobre a conservação ex situ de sementes são importantes para a conservação de recursos genéticos para o futuro, bem como dispor de sementes de boa qualidade para a produção de mudas na época adequada. Para a ucuúba, o comportamento das sementes no armazenamento ainda não está esclarecido, sendo classificada como recalitrante (Cunha et al., 1992; 1995; Piña-Rodrigues, 1999; Cesarino, 2006; Limas et al., 2007) e também como intermediária pois suportam a secagem até 8,4% de água, com 72% de germinação (Sousa; Encarnação, 2014). Quando as sementes são armazenadas em temperatura ambiente sofrem secagem natural e sobrevivem por até 20 dias, mas se colocadas na água logo após a coleta, podem permanecer viáveis por até quatro meses (Rodrigues, 1980). Sementes armazenadas com 23 a 25% de água, sob temperatura ambiente ou de 20°C, mantêm a viabilidade por até quatro meses, porém, abaixo de 18% de umidade e sob temperaturas inferiores à 20°C perdem a viabilidade (Cesarino, 2006). Sementes armazenadas sem secagem prévia, em câmara com temperatura de 22°C e umidade relativa de 53%, após quatro meses, apresentam 30% germinação (Cunha et al., 1992).

REFERÊNCIAS

- AS MADEIRAS. **As madeiras brasileiras: suas características e aplicações industriais.** 3 ed. São Paulo: Ed. Industrial Teco, 1980. 153p.
- BALBACH, A. **A flora nacional na medicina doméstica.** São Paulo: A Edificação do Lar, [198-]. v.2.
- BEAUCHENE, J. **Durabilité naturelle des bois de Guyane:** Sous-tâche du Projet FEDER "DEGRAD": programme convergence 2007-2013 Région Guyane. [Montpellier]: Cirad, 2012. 27p.
- CARDOSO, M.A.; CUNHA, R.; PEREIRA, T.S. Germinação de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae) e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, 16(1), 1-5, 1994.
- CESARINO, F. Ucuúba-branca *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. **Informativo da Rede de Sementes da Amazônia**, n. 14, 2006. 2p.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: IBDF, Ministério da Agricultura, Imprensa Nacional, 1978. v. 6. 777p.
- CORREA, A.M.D.; GOLDAMES, C.; STAPF, M.S. **Catálogo de las plantas vasculares de Panamá.** [S.l.]: ANAM, 2004. 599p.
- COSTA, E.S.; HIRUMA-LIMA, C.A.; LIMA, E.O.; SUCUPIRA, G.C.; BERTOLIN, A.O.; LOLIS, S.F.; ANDRADE, F.D.P.; VILEGAS, W.; SOUZA-BRITO, R.M. Antimicrobial activity of some medicinal plants of the Cerrado, Brazil. **Phytotherapy Research**, 22, 705-707, 2008.

- CRUZ, E.D.; BARROS, H.S.D. **Germinação de sementes de espécies amazônicas: ucuúba** [*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.]. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 273).
- CUNHA, R.; CARDOSO, M.A.; SANTANA, C.A.F.; PEREIRA, T.S. Efeito do dessecamento sobre a viabilidade de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. **Revista Brasileira de Sementes**, 14(1), 69-72, 1992.
- CUNHA, R.; EIRA, M.T.S.; RITA, I. Germination and desiccation studies on wild nutmeg seed (*Virola surinamensis*). **Seed Science and Technology**, 23, 43-49, 1995
- CURSINO, A. R.; CASTRO, L. H.; BIAGGIO, R. M.; BELTRAME JUNIOR, M. Características físico-químicas da *Virola surinamensis*. **Revista Unifap**, 12, 24, 2006.
- FLORA DO BRASIL. **Myristicaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19795>>. Acesso em: 14 Jun. 2018.
- FUNK, V.; HOLLOWELL, T.; BERRY, P.; KELLOFF, C.; ALEXANDER, S.N. **Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana)**. Washington, DC: National Museum of Natural History Department of Botany, 2007. 584p.
- GALUPPO, S.C.; CARVALHO, J.O.P. **Ecologia, manejo e utilização da *Virola surinamensis* Rol. (Warb.)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 38p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 74).
- GURGEL, E.S.C.; CARVALHO, A.C.M.; SANTOS, J.U.M.; SILVA, M.F. *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae): aspectos morfológicos do fruto, semente, germinação e plântula. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, 1(2), 37-46, 2006.
- HIRUMA-LIMA, C.A.; GUIMARÃES, E.M.; SANTOS, C.M.; DI STASI, L.C. Magnoliales medicinais. In: DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. (Eds.). **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: Ed. UNESP. 2002. p. 89-112.
- HOWE, H.F. **Annual variation in a neotropical seed-dispersal system**. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, T. C.; CHADWICK, A. C. Eds. *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 211-227, 1983.
- HOWE, H.F.; SCHUPP, E.W.; WESTLEY, L.C. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology**, 66(3), 781-791, 1985.
- JARDIM, M.A.G.; MOTA, C.G. Biologia floral de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae). **Revista Árvore**, 31(6), 1155-1162, 2007.
- KILLEEN, T.J.; ESTIGARRIBIA, E.G.; BECK, S.G. (Ed.). **Guia de arboles de Bolivia**. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia; St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden, 1993. 958 p.
- LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)**. Belém: Companhia Editora Nacional, 1947. 2.a ed., 506p. III. Amazônia Brasileira.

LIMAS, J.D.; SILVA, B.M.S.; MORAES, W.S. Germinação e armazenamento de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae). **Revista Árvore**, 31(1), 37-42, 2007.

LOBÃO, A.Q; FERNANDEZ, E.P; MONTEIRO, N.P. Myristicaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. CNCFLORA: Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2013. p. 708-710.

LOPES, N.P.; KATO, M.J.; ANDRADE, E.H.A.; MAIA, J.G.S.; YOSHIDA, M.; PLANCHART, A.R.; KATZIN, A.M. Antimalarial use of volatile oil from leaves of *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. by Waiãpi Amazon Indians. **Journal of Ethnopharmacology**, 67, 313-319, 1999a.

LOPES, N.P.; KATO, M.J.; YOSHIDA, M. Antifungal constituents from roots of *Virola surinamensis*. **Phytochemistry**, 51, 29-33, 1999b.

LOPES, N.P.; KATO, M.J.; ANDRADE, E.H.A.; MAIA, J.G.S.; YOSHIDA, M. Circadian and seasonal variation in the essential oil from *Virola surinamensis* leaves. **Phytochemistry**, 46(4), 689-693, 1997.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M.F. **Catálogo das madeiras da Amazônia**. Belém: SUDAM, v. 2, 1968. 411p.

LOUREIRO, A.A.; FREITAS, M.C.; VASCONCELOS, F.J. Estudo anatômico de 24 espécies do gênero *Virola* (Myristicaceae) da Amazônia. **Acta amazônica**, 19 (único), 415-465, 1989.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.S. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: SUFRAMA, v. 2, 1979. 187p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1992. 368p.

MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2000.186p.

MANTEIGA de ucuúba. **Virola Surinamensis Seed Butter**. São Paulo: Mapric Greentech, 2018. Disponível em: < http://www.mapric.com.br/anexos/Boletim895_20082014-10h41.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2018.

MARTÍNEZ, R.V. **Flórula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú**. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 1997. 1046p. (Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden, 63).

MATTA, A.A. **Flora médica brasiliense**. Manaus: AM. Editora Valer e Governo do Estado do Amazonas. 3.a ed., 2003. 356 p.

MELO, M.G.G.; MENDES, A.M.S.; PINTO, S.F.; VIEIRA, G.; SAMPAIO, P.T.B. **Manual de coleta e beneficiamento de sementes de espécies florestais aptas para restauração ecológica em Coari, AM**. Manaus: Editora INPA, 2014. 102p.

NEVES, E. J. M. **Biomassa e acúmulo de nutrientes nos diferentes compartimentos de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn e *Virola surinamensis* (Rol.) Warb plantadas na Amazônia ocidental brasileira.** 1999. 198f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NEVES, E.J.M.; GONÇALVES, E.M. **Aspectos silviculturais e nutricionais de *Virola surinamensis* (ROL.) Warb. plantada em latossolo amarelo da Amazônia Ocidental.** Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 3 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 99).

NEVES, E.J.M.; SANTOS, A.F.; MARTINS, E.G. ***Virola surinamensis*: silvicultura e usos.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 80).

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Extração e movimentação de toras de madeira nativa.** Belém, PA, 2015. 413p. Disponível em: <<http://monitoramento.semam.pa.gov.br/sisflora/index.php/relatórios>>. Acesso em: 03 Nov. 2015.

PAULA, J.E.; COSTA, K.P. **Densidade da madeira de 932 espécies nativas do Brasil.** Porto Alegre, p. 248, 2011.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia.** 2ed. rev. e atual. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 334p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Ecologia reprodutiva e conservação de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. na região do estuário amazônico.** 1999. 260p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Análise da atividade extrativa de *Virola* (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) no estuário amazônico. **Revista Floresta e Ambiente**, 7(1), 40-53, 2000.

PINTO, G.P. **Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil.** Recife: Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Nordeste, 1963. 75p. (Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Nordeste. Boletim técnico, 18).

RIBEIRO, G.G. **Morfologia de propágulos e regeneração natural de árvores de várzea exploradas no estuário amazônico: virola, andiroba e macacaúba.** 2014. 109f. Dissertação (Mestrado). Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira.** São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 1971. 294p.

RODRIGUES, R.M. **A flora da Amazônia.** Belém: CEJUP, 1989. 463p.

RODRIGUES, W.A. Revisão Taxonômica das espécies de virola (Aublet - Myristicaceae) do Brasil. **Acta Amazonica**, 10(1), 1-127, 1980.

RODRIGUES, W. A. A ucuúba de várzea e suas aplicações. **Acta Amazonica**, 2(2), 29-47, 1972.

SARAIVA, M.E.V. **Atividades antimicrobiana e antipromastigota de extratos e frações de *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb (Myristicaceae)**. 2012. 72p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

SOUSA, E.C.; ENCARNAÇÃO, V.M.B. **Efeito da secagem na qualidade fisiológica de sementes de *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb**. 2014. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SUDAM. **Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia**. Belém, 1979. 111p.

TROPICOS. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2018. ***Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/21800112?tab=synonyms>> Acesso em: 16 Jun. 2018.

WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; BRITO, J.M.; WITTMANN, A.O.; PIEDADE, M.T.F.; PAROLIN, P.; JUNK, W.J.; GUILLAUMET, J.L. **Manual de árvores de várzea da Amazônia Central: taxonomia, ecologia e uso**. Manaus: Editora INPA, 2010. 298p.

ZANNE, A.E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D.A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S.L.; MILLER, R.B.; SWENSON, N.G.; WIEMANN, M.C.; CHAVE, J. **GlobalWoodDensityDatabase.xls**. 2009. Arquivo (2047 Mb). Excel. Disponível em: <<http://datadryad.org/bitstream/handle/10255/dryad.235/GlobalWoodDensityDatabase.xls?sequence=1>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5
Oleaginosas



ESPÉCIES OLEAGINOSAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

JULCÉIA CAMILLO¹, MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA²

Plantas oleaginosas contêm alto teor de ácidos graxos, tanto nos frutos quanto em suas sementes, podendo ser indicadas na produção de óleo vegetal. Outra característica importante dessas plantas é o fato de que, após a extração do óleo, os subprodutos ou coprodutos podem ser utilizados para diferentes aplicações. Nas últimas duas décadas tem se observado um crescente interesse sobre as matérias-primas de origem vegetal, principalmente para a fabricação de fármacos e cosméticos. Este fato tem evidenciado o potencial dos óleos extraídos de plantas nativas da Amazônia e ocasionado uma grande procura de plantas oleaginosas amazônicas por parte dos mercados nacional e internacional. Algumas espécies, a exemplo da andiroba (*Carapa guianensis*) e do murumuru (*Astrocaryum murumuru*), já possuem linhas de produtos comercializados em ambos os mercados.

Porém, se a busca por espécies oleaginosas da Amazônia é relativamente recente, o uso de óleos e gorduras pelos povos indígenas e comunidades tradicionais na região remonta ao século XIV, quando o estado do Amazonas chegou a produzir, anualmente, entre 3 e 4 mil litros de óleo de andiroba, destinado para iluminação, por meio da fabricação de velas e sabão (Homma; Menezes, 2014). De acordo com Ferreira et al. (2005), apesar da queda de demanda, o potencial de mercado para estas plantas é grande o suficiente para atrair empresas multinacionais, em busca de novos produtos, tanto para a produção de fármacos quanto cosméticos e oleoquímicos em geral. No setor de cosméticos,

uma das grandes tendências é o segmento de protetores solares à base de óleo vegetal, especialmente devido às exigências do mercado pelo desenvolvimento de produtos com componentes de origem natural, em especial óleos vegetais, o que tem se tornado uma forma importante de explorar e evidenciar a biodiversidade brasileira (Silva et al., 2017).

Outro mercado que cresce consideravelmente é o de biocombustíveis produzidos a partir de fontes renováveis. Neste cenário, o Brasil aparece com grande perspectiva, seja na quantidade de terras agricultáveis, como na diversidade de matérias-primas vegetais para a produção de biocombustíveis, com destaque especial para as plantas oleaginosas. O potencial brasileiro para a produção de óleos vegetais é capaz de suprir a demanda, tanto por óleo para fins alimentícios quanto para a produção de combustíveis. Os óleos podem ser extraídos de diversas espécies de plantas que habitam os mais diversificados ambientes e a produção pode ser realizada por pequenos ou grandes produtores, permitindo a descentralização da atividade (Guerra; Fuchs, 2010). Atualmente, na região amazônica diversas espécies nativas têm sido estudadas para a produção de biodiesel, caso da palma de óleo (*Elaeis oleifera*) (Feroldi et al., 2014), do babaçu (*Attalea speciosa*) (Bonamigo, 2014) e do tucumã (*Astrocaryum* spp.) (Alexandre et al., 2015; Stachiw et al., 2016).

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

Dentre as aplicações mais conhecidas dos óleos vegetais amazônicos estão as indústrias alimentícias, de biocombustíveis e de cosméticos e fitoterápicos, especialmente para fabricação de loções hidratantes, sabonetes, xampus e fixadores de fragrâncias, como é o caso do óleo de andiroba. Devido às inúmeras possibilidades de uso destes óleos, a demanda por matérias-primas oleaginosas na região Norte tem sido crescente nos últimos anos, com destaque especial para o buriti (*Mauritia flexuosa*) e o inajá (*Attalea maripa*). Estas espécies fazem parte dos Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM), de grande potencial socioeconômico às comunidades tradicionais e produtores extrativistas do interior da Amazônia (Ferreira et al., 2017). Para se ter uma ideia da importância atual das culturas oleaginosas, na Amazônia, Homma (2016) cita, entre outras atividades, o beneficiamento e transformação das matérias-primas oleaginosas como uma das tecnologias que tiveram maior democratização ou impacto econômico na agricultura regional.

Muito além da importância econômica, a valorização das espécies nativas também se apresenta como uma forma eficiente de garantir a conservação da floresta Amazônica. Verissimo e Pereira (2014) afirmam que a floresta presta serviços ambientais essenciais à vida incluindo a regulação do clima, a conservação da biodiversidade e a proteção das bacias hidrográficas do país. Além disso, as florestas também geram produtos não madeireiros como óleos, fibras, frutos, resinas, fármacos. Esses produtos têm importância econômica (renda e tributos) e social (emprego, segurança alimentar, proteção social) para mais de dois milhões de pessoas na Amazônia, com destaque para os povos indígenas, ribeirinhos, seringueiros e quilombolas. As espécies oleaginosas permitem, ainda, a geração de renda e a valorização da floresta em pé, uma vez que

não implica na supressão das matrizes, ao contrário do que acontece com a exploração madeireira.

A quase a totalidade dos óleos vegetais produzidos na Amazônia é obtida por meio de extrativismo em populações naturais. Entretanto, para a maioria das espécies, a oferta extrativa não consegue atender o crescimento do mercado e, segundo Homma (2014), são possibilidades econômicas que estão sendo negligenciadas para a geração de renda e emprego. Esta constatação fez surgir a necessidade do desenvolvimento de estudos com vistas ao cultivo de plantas produtoras de óleo na Amazônia. Mas, como cultivar uma espécie que praticamente nada se sabe sobre ela, algumas, nem mesmo se sabe como efetuar a produção de mudas?

Neste contexto, a Iniciativa Plantas para o Futuro teve como objetivo principal identificar espécies nativas de ocorrência na Região Norte com diferentes usos, e com perspectiva de fomentar sua utilização pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais. Por conseguinte, pretende-se ampliar sua produção e viabilizar a comercialização, priorizando e disponibilizando informações, com vistas a incentivar sua utilização direta, bem como criação de novas oportunidades de uso e de investimento. Nesta região, a Embrapa Amazônia Oriental e o Museu Paraense Emílio Goeldi, por meio desta Iniciativa, coordenaram um grupo de trabalho regional composto por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento visando elencar espécies oleaginosas consideradas prioritárias para a economia regional.

Após vasta pesquisa na literatura científica e diversas rodadas de discussão entre especialistas no assunto foram elencadas 19 espécies oleaginosas consideradas de importância econômica regional (Tabela 1) e para as quais foram elaborados por-

tfólios. Cada portfólio contém informações básicas que permitem a identificação botânica das plantas, o conhecimento sobre a distribuição geográfica e habitat, as possibilidades de uso, além de uma série de

informações agrônômicas básicas visando o cultivo e o manejo sustentável de cada espécie, conforme pode ser conferido na sequência deste capítulo.

TABELA 1 - Espécies oleaginosas consideradas prioritárias para a região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Arecaceae	Murumuru
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey	Arecaceae	Tucumã
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Arecaceae	Tucumã
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Arecaceae	Inajá
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Arecaceae	Babaçu
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	Andiroba
<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	Arecaceae	Caiaué
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Açaizeiro
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	Arecaceae	Açaizeiro
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Arecaceae	Buriti
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Arecaceae	Patauá
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae	Bacabeira
<i>Oenocarpus balickii</i> F.Kahn	Arecaceae	Bacabeira
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Arecaceae	Bacabeira
<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	Arecaceae	Bacabeira
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Arecaceae	Bacabeira
<i>Plukenetia polyadenia</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Compadre-do-azeite
<i>Plukenetia volubilis</i> L.	Euphorbiaceae	Amendoim-amazonico
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	Ucuúba

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, E.C.F.; SILVEIRA, E.V.; SOUZA-CASTRO, C.F.; SALES, J.F.; OLIVEIRA, L.C.S.; VIANA, L.H.; BARBOSA, L.C.A. Synthesis, characterization and study of the thermal behavior of methylic and ethylic biodiesel produced from tucumã (*Astrocaryum huaimi* Mart.) seed oil. **Fuel**, 161, 233-238, 2015.

BONAMIGO, F.R. **Análise energética do babaçu e da macaúba quando destinados à produção de biodiesel**. 2014. 160f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Tocantins, Palmas.

FERREIRA, L.S.; SANTOS, M.R.P.; FIGUEIRA, L.C.; NAGATA, K.M.R.; REMÉDIOS, C.M.R.; Sousa, F.F. Caracterização de óleos e resinas vegetais da Amazônia por espectroscopia de absorção. **Scientia Plena**, 13, 012704, 2017.

FEROLDI, M.; CREMONEZ, P.A.; ESTEVAM, A. Dendê: do cultivo da palma à produção de biodiesel. **Revista Monografias Ambientais**, 13(5), 3800-3808, 2014.

FERREIRA, E.J.L.; NASCIMENTO, J.F.; LIMA, A.C.; SILVA, C.R.; OLIVEIRA, E.S. **Óleos de plantas nativas da Amazônia** - Parte 1. Blog Ambiente Acreano, 04/11/2005. Disponível em <http://ambienteacreatano.blogspot.com.br/2005/11/leos-de-plantas-nativas-da-amaznia.html>. Acesso em jan. 2018.

GUERRA, E.P.; FUCHS, W. Biocombustível renovável: uso de óleo vegetal em motores. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias**, 8(1), 103-112, 2010.

HOMMA, A.K.Y. Amazônia: em favor de uma nova agricultura. **Revista de Agropecuária da Embrapa Amazônia Oriental**, 2(3), 24-25, 2016.

HOMMA, A.K.Y.; MENEZES, A.J.E.M. Histórico do sistema extrativo e extração do óleo de andiroba cultivado no município de To-

mé-Açu, Estado do Pará. In: HOMMA, A.K.Y. (Ed.). **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

SILVA, P.H.S.; COELHO, R.Z.; SILVA, G.F.; CASTILHO, R.B.; ALBUQUERQUE, P.M. Analysis of the solar protection factor in glycolic extracts and fixed oils of amazon plants. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, 3(4), 621-626, 2017.

STACHIW, R.; RIBEIRO, S.B.; JARDIM, M.A.G.; POSSIMOSER, D.; ALVES, W.D.C.; CAVALHEIRO, W.C.S. Potential of biodiesel production with oil seed native species from Rondonia, Brazil. **Acta Amazonica**, 46(1), 81-90, 2016.

VERISSIMO, A.; PEREIRA, D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. **Parc. Estrat.**, 19(38), 13-44, 2014.

Astrocaryum murumuru

Murumuru

VALERIA SALDANHA BEZERRA¹, LEANDRO FERNANDES DAMASCENO²

FAMÍLIA: Arecaceae.

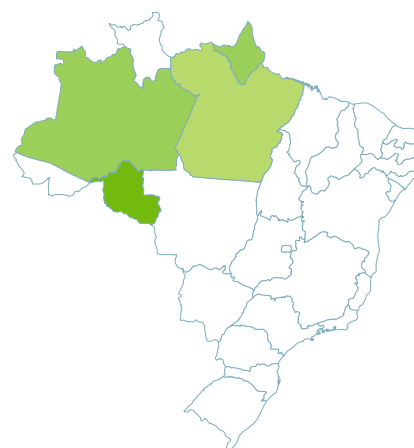
ESPÉCIE: *Astrocaryum murumuru* Mart.

SINONÍMIA: *Astrocaryum chonta* Mart.; *A. gratum* F. Kahn & B. Millán; *A. macrocalyx* Burret; *A. ulei* Burret (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Mumbaca, murumuru, murumuru-comum, murumuru-da-terra-firme, murumuruí, murumuruzeiro.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira cespitosa (Figura 1), de altura média, com tronco pouco desenvolvido e folhas compridas (Kahn, 2008; Balslev et al., 2011). O tronco, as folhas e o cacho são recobertos de espinhos de cor preta, resistentes, com comprimento superior a 20cm (Pesce, 2009) (Figura 2). A flor pistilada possui um cálice glabro, em forma de taça, levemente tridentado e mais curto que a corola. A infrutescência frequentemente é pendente, com seus frutos medindo de 4,5-9cm de comprimento por 1,2-4,5cm de largura, com peso médio de 8g. Frutos maduros podem apresentar forma oblonga a ovoide, com coloração entre marrom-clara a amarelo-ouro (Figura 3) (Sousa et al., 2004). O mesocarpo ou polpa é muito carnudo quando maduro, com 6-10mm de espessura e de cor amarela, representando cerca de 53% do fruto. O caroço, de forma cônica, é constituído de casca lenhosa de cor cinza, dura, pouco espessa e recoberta de filamentos do endocarpo, acabando em ponta aguda. Os caroços, livres do pericarpo, têm uma umidade média de 25% e, quando secos, tem peso que varia de 5-30g. O caroço contém uma amêndoa cônica, dura e de coloração branca em seu interior. As dimensões das sementes são muito variáveis, e dependentes das condições do solo (Kahn, 2008; Pesce, 2009).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A palmeira murumuru está distribuída por toda a ecorregião amazônica desde a Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela até o Brasil, onde ocorre na região Norte (Mapa 1), estados do Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia (Vandebroek et al., 2004; Kahn, 2008; Macia et al., 2011; Flora do Brasil, 2017; Vianna, 2020). Na



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Engenheira Agrônoma. Embrapa Amapá

² Engenheiro de Alimentos. Embrapa Amapá

FIGURA 1 - Planta de *Astrocaryum murumuru*



Fonte: Palmpedia

Murumuru e outras espécies do gênero *Astrocaryum* estão relacionadas na literatura tendo como uso principal, as folhas para artesanato, e como uso secundário os frutos para retirada de óleo, alimento, bebida, forragem e torta (Brokamp et al., 2011). No mercado de nutricosméticos, as amêndoas de murumuru são processadas na forma de uma manteiga amarelada, com altos teores de ácidos oleico, linoleico e vitamina A, utilizada como hidratante para pele e cabelos, pois atua como um eficaz agente reparador e protetor (Jacknin, 2010; Gleason-Allured, 2015).

Segundo Pesce (2009), a amêndoa contém 40-42% de gordura sólida, não apresentando odor e nem sabor pronunciados. Nos países temperados, essa gordura é observada na forma sólida, dura e bastante quebradiça, porém, nas condições tropicais brasileiras, apresenta-se com consistência semelhante à vaselina. A polpa do murumuru tem pouca durabilidade, sendo utilizada apenas para alimentação animal. Quando os frutos amadurecem, o cacho cai por inteiro ao chão, sendo consumidos por roedores e animais domésticos, a exemplo de porcos e bovinos. Os bovinos costumam consumir apenas a polpa externa dos

Amazônia brasileira foi relatado grandes concentrações de plantas nos municípios de Chaves e Afuá (Pará), Macapá e Mazagão (AP), localizados no estuário amazônico (Pesce, 2009).

HABITAT: O murumuruzeiro é comumente encontrado em áreas inundadas em certas épocas do ano, principalmente em ilhas e áreas de várzea baixa, no estuário do Rio Amazonas e seus afluentes, em florestas densas ou semiabertas (Pesce, 2009; Lima et al., 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A amêndoa do murumuru é bastante oleosa, sendo utilizada como matéria-prima na indústria de margarinas (Figura 4), atualmente seu principal aproveitamento comercial (Silva; Tassara, 1996; Sousa et al., 2004). A polpa do fruto de murumuru (Figura 5), também é utilizada na alimentação, apresenta 4% de proteína (Bezerra, 2012). O palmito é comestível (Miranda, 2001).

frutos, rejeitando o caroço limpo. Dos resíduos das amêndoas processadas pode-se obter farelo, que embora com aspecto quase arenoso, apresenta valor alimentício para o gado semelhante ao do palmiste ou do tucumã.

O óleo extraído das amêndoas do murumuru transforma-se em uma gordura semisólida (Figura 6), denominada manteiga de murumuru, produzida em maior quantidade nos estados do Pará e Amapá que, em décadas passadas, chegaram a exportar aproximadamente 25 mil toneladas de cocos de murumuru. Essa gordura é utilizada na indústria de cos-

FIGURA 2 - Detalhes de folhas, espinhos e inflorescências de *A. murumuru*



Fonte: Scott.zona



méticos para fabricação de sabonetes, cremes, xampus e na indústria de tintas como secativo (Pallet, 2002). No concorrido mercado de cosméticos internacional, a gordura ou manteiga de murumuru brasileira tem sido comercializada no setor atacadista com preços que variam de US\$12,95 a 16,69/kg, e pedidos que variam de 200 a 50.000kg. Para compras no varejo, o preço do quilograma da manteiga já foi cotado a US\$85,00/kg (Brokamp et al., 2011).

O caroço do murumuru é composto por 50-55% de casca lenhosa e 45-50% de amêndoa, com peso total médio de 12g. A amêndoa contém de 40-42% de óleo. A gordura de murumuru possui ponto de fusão (32,5°C) superior ao do óleo de palmiste africano (25°C) e do coco (22,7°C), sendo utilizada em misturas com outras gorduras vegetais que se fundem à temperatura mais baixa, bem como na substituição da manteiga de cacau na fabricação do chocolate. Além disso, a gordura de murumuru tem a grande vantagem de possuir baixa acidez, especialmente quando preparada com amêndoas frescas.

A torta de murumuru, um subproduto da indústria de cosméticos, pode ser uma alternativa como suplemento alimentar para ruminantes, especialmente ovinos, desde que respeitada a devida proporção de substituição de alimento, de acordo com as exigências de cada espécie animal (Menezes et al., 2016).

FIGURA 3 - Cacho e frutos de *Astrocarylum murumuru*. A) Cacho com frutos maduros; B) detalhe dos frutos inteiros; C) Corte longitudinal expondo a polpa de coloração alaranjada; D) Corte transversal expondo a polpa, endocarpo e amêndoas. **Fonte:** Joselias Silva Salazar (A, B, C) e Valeria Saldanha Bezerra (D)

Pecíolos e ráquis do murumuruzeiro apresentam potencial como fontes alternativas para a produção de papel, mas estudos de resistência física ainda são necessários para avaliar seu potencial (Rocha; Potiguara, 2007). Há relatos que as folhas de murumuru são também utilizadas para confecção de pequenas vassouras, esteiras e cestos. As sementes são utilizadas para a confecção de biojoias (Lévi-Strauss, 1952; Kainer; Duryea, 1992).

Lima et al. (2017) avaliaram o potencial da gordura do murumuru na síntese de biodiesel, que apresentou perfil de ácidos graxos com ácido láurico (48,6%), mirístico (30,0%), palmítico (6,8%), esteárico (6,7%), linoleico (3,0%), cáprico (1,1%) e caprílico (1,0%). O índice de peróxido da gordura é de aproximadamente $5,0 \text{ meq.kg}^{-1}$, sendo que o valor máximo deste índice para óleos refinados e gorduras vegetais é de aproximadamente 10 meq.kg^{-1} , indicando boa qualidade da gordura devido à reduzida oxidação lipídica e degradação do óleo. O índice de saponificação observado foi de $228,3 \text{ mg KOH.g}^{-1}$ (Walia et al., 2014), valores acima de $200 \text{ mg KOH.g}^{-1}$ são característicos de gorduras e óleos com ácidos graxos de baixo peso molecular (Ijeoma; Prisca, 2015). A manteiga de murumuru apresenta uma composição com, aproximadamente, 80% de ácidos graxos de baixo peso molecular (Lima et al., 2017).

Os índices de iodo e refração, que são relacionados ao nível de insaturação dos constituintes dos ácidos graxos presentes nas gorduras e óleos, apresentaram valores de $11,0 \text{ cg I}_2.\text{g}^{-1}$ e $1,4501$, respectivamente. A densidade observada na manteiga de murumuru foi de $907,8 \text{ kg.m}^{-3}$ e a viscosidade foi de $31,0 \text{ mm}^2.\text{s}^{-1}$, valores atribuídos ao alto teor de ácidos graxos de baixo peso molecular em sua composição (Lima et al., 2017). Com base nestas características, os estudos demonstraram que a gordura de murumuru utilizada para síntese de biodiesel, resulta um combustível dentro das especificações estabelecidas pelos padrões brasileiro RANP 45/14 (ANP, 2015), americano ASTM D 6751 (ASTM, 2015) e europeu EN 14214 (EN 14214, 2014).

A gordura de murumuru apresenta rendimentos de biodiesel bruto acima de 90%, com redução de 10-15% para a purificação deste biodiesel bruto para retirada de contaminantes, tais como glicerina remanescente, álcool não reagido e catalisadores. O biodiesel de murumuru possui uma composição de ácidos graxos similar à sua matéria-prima, confirmando a eficiência da conversão de triglicérides em ésteres metílicos. Em biodiesel, tendo 100% de gordura de murumuru, B100-Murumuru, os principais ésteres metílicos observados foram: laurato, miristato, palmitato e oleato. Em relação às propriedades físico-químicas, a acidez é um dos mais importantes parâmetros para transformação em biodiesel, pois a corrosividade do biodiesel é um problema sério no que se refere ao armazenamento e uso em motores (Lôbo et al., 2009). Os padrões brasileiros, americanos e europeus permitem uma acidez máxima de $0,5 \text{ mg KOH.g}^{-1}$ e o biodiesel sintetizado a partir de manteiga de murumuru obteve valores de $0,6 \text{ mg KOH.g}^{-1}$, que podem estar relacionados aos processos produtivos. A densidade do biodiesel está diretamente relacionada à estrutura molecular, mas apenas o padrão brasileiro (RANP 45/14) fornece uma faixa de valores de densidade, de 850 a 900 kg.m^{-3} , sendo que o valor obtido para B100-Murumuru cumpre esta norma. A viscosidade cinemática é a mais importante propriedade físico-química do combustível e está intimamente relacionada à sua composição química da matéria-prima e, no caso do biodiesel de manteiga de murumuru mostra que esta propriedade atende às especificações dos RANP 45/14, ASTM D6751 e EN 14214. Em relação à estabilidade oxidativa do biodiesel, uma das mais importantes propriedades relacionadas ao seu uso e desempenho, o tempo de indução B100-Murumuru ($>40 \text{ h}$) apresenta-se dentro das

FIGURA 4 - Amêndoas e gordura de *Astrocaryum murumuru*



Fonte: P. S. Sena

por todos estes fatores, a demanda por amêndoa de murumuru tem sido maior que a oferta, resultando na valorização de produto no mercado.

A coleta de sementes do murumuruzeiro pode alcançar, nos anos de preços favoráveis, quantidade superior a 25 mil toneladas, com elevado retorno financeiro ao produtor. Nas últimas décadas o preço da amêndoa de murumuru teve uma redução de 50% no mercado europeu, limitando as exportações e o comércio para outros estados do Brasil. Soma-se a isso a entrada em vigor de uma legislação federal sobre manteigas vegetais, limitando a produção de gordura de murumuru, já com grande aceitação no mercado. Outro gargalo da cadeia produtiva diz respeito ao custo do transporte da produção até os locais de beneficiamento, geralmente localizados nos centros urbanos. As pequenas embarcações são insuficientes para transportar volumes tão elevados e os fretes cobrados para o transporte em embarcações maiores são onerosos demais, quando comparados ao preço reduzido dos frutos.

O processamento é outro ponto da cadeia produtiva que precisa ser aprimorado. Os caroços possuem tamanhos variáveis e, após a secagem, estes são misturados, sendo que caroços pequenos quando secos em demasia, tornam-se muito frágeis e quebradiços, enquanto que os grandes, insuficientemente secos, conservam ainda parte da amêndoa aderida à casca, o que dificulta a separação e compromete a qualidade da gordura. A retirada da amêndoa também pode ser realizada de forma manual, a exemplo do que ocorre no Pará, onde o trabalho é realizado por mulheres e crianças em contrato de empreitada, recebendo baixa remuneração. Cada pessoa pode separar entre 60 a 100kg de amêndoa em um turno de 8-9 horas de trabalho. O rendimento médio de amêndoas para cada 100kg de caroços secos é de 27-29kg, com umidade de 12 a 15%.

especificações dos padrões atuais. Com base nestas informações, ressalta-se que a gordura do murumuru pode ser utilizada como matéria-prima para a produção de biodiesel, assim como apresenta potencial para sua inclusão na matriz energética brasileira (Lima et al., 2017).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: Segundo Pesce (2009), a gordura do murumuru apresenta características favoráveis ao seu processamento, a exemplo do ponto de fusão superior às outras matérias-primas oleaginosas, caso do palmiste e do coco, conferindo-lhe uma consistência diferenciada. Além do mais, a baixa acidez da gordura do murumuru, principalmente quando retirada de amêndoas frescas, lhe confere uma qualidade superior quando do transporte para mercados internacionais.

De forma geral, a umidade também representa um gargalo, pois geralmente os processadores de amêndoas não dão importância à conservação da semente nos depósitos e uma nova secagem é necessária, posteriormente, até alcançar 5-6% de umidade. As amêndoas úmidas podem ser danificadas durante o armazenamento, desenvolvendo fungos que destroem o tecido da parte interna da amêndoa, reduzindo consideravelmente o seu rendimento. Sementes malconservadas tem preços mais baixos durante a comercialização, seja pelo aumento da acidez ou pela diminuição do próprio peso. A alternativa para minimizar essas perdas seria a armazenagem dos caroços inteiros, que se mantém intactos quando depositados em lugares secos, ou mesmo sob sol e chuva, apenas com revolvimento diário a fim de evitar a germinação das sementes mais úmidas.

As amêndoas exportadas para a Europa apresentam valores de acidez inferior a 4-5%, mesmo aquelas não completamente secas, enquanto que os óleos de palmiste e de copra são recebidos nas fábricas europeias, algumas vezes, com acidez superior a 25%. Deste modo, as empresas europeias têm preferência à semente de murumuru, pois mesmo apresentando teor menor de gordura (em torno de 20%), tem um custo 10% menor que as demais matérias-primas.

O processamento das amêndoas para a produção da gordura é feito por meio de prensas hidráulicas e moinhos ou pela extração com solvente, em equipamentos menos dispendiosos, mas menos conhecidos. Na Europa, o rendimento em óleo com prensas hidráulicas alcança 35% e pelo sistema de solventes facilmente ultrapassa os 40% (Pesce, 2009).

PARTES USADAS: Amêndoa e polpa dos frutos para extração de óleo, gordura e na alimentação humana e animal; palmito, que, embora difícil de ser colhido, pode ser utilizado com alimento. Folhas para a produção de artesanato. A gordura das amêndoas tem aplicação na indústria de cosméticos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O murumuru é uma espécie cuja classificação do grupo ecológico é clímax exigente em luz, ou seja, o raleamento da área, com a retirada de árvores pode favorecer o estabelecimento e o desenvolvimento do cultivo para fins comerciais. Em uma floresta de várzea inventariada no Pará, seu padrão de distribuição espacial foi considerado aleatório e o grupo de uso como não comercial. Mas o murumuru também é considerada uma espécie que ocorre na regeneração natural de várzea e que é igualmente aproveitada para produção de madeira ou de produtos não-madeireiros (Bentes-Gama et al., 2002). Por outro lado, foi considerada a mais importante espécie pelo seu desempenho nas funções ambientais e socioeconômicas, pois seus frutos são amplamente consumidos pela fauna (Gama et al., 2000).

Em relação à densidade do murumuruzeiro, há uma grande variação de valores em uma mesma região e entre regiões distintas. No Estado do Acre existem relatos da ocorrência de 10 a 28 plantas/ha, embora tenham sido observadas áreas com mais de 100 plantas/ha. No estuário amazônico, em várzeas da Ilha do Cajuúna, localizada entre os municípios de Chaves e Afuá, PA, e em margens de rios, em Barcarena, PA, já foram contabilizadas áreas com 126 a 325 plantas/ha (Almeida et al., 2004). Também no município de Afuá, PA, em estudo de composição florística de uma área de várzea baixa, foram encontradas 1.396

FIGURA 5 - Polpa de *Astrocaryum murumuru*

Fonte: Joselias Silva Salazar

plantas/ha (Gama et al., 2002). Em várzeas amapaenses foram observadas 39 plantas/ha no Rio Mutuacá, 137 plantas/ha no Furo do Mazagão e 141 plantas/ha no Rio Maniva (Queiroz et al., 2007).

No Estado do Acre, uma palmeira de murumuruzeiro produz em média quatro cachos/ano e cada cacho possui, em média, 300 frutos, podendo então alcançar uma produtividade de 1.200 frutos/palmeira/ano ou 189kg de cocos (Sousa et al., 2004). Nas condições do Amapá, em cada cacho o número médio de frutos é de 243 frutos/cacho (Queiroz et al., 2008).

Nos estados do Amazonas, Pará e Amapá, a safra do murumuru está concentrada nos meses de janeiro a junho (Pesce, 2009). Os frutos caem sobre o solo úmido da várzea e a polpa rapidamente se decompõe, em torno de uma semana. Os frutos que caem no momento em que a várzea está inundada isto é, durante a preamar da maré de lançante, flutuam ou são arrastados pela água. Caso o fruto tenha caído há mais de três horas antes da preamar de lançante, o fruto não mais flutuará, pois é provável que a umidade assimilada pela polpa o impeça de flutuar. Observou-se que o número de sementes germinadas ao redor da palmeira, em relação ao número total de sementes que caem em uma safra, é muito baixo. Nove meses após a queda dos frutos as sementes se mostram completamente podres, inclusive o tegumento (endocarpo) (Queiroz et al., 2008). Quando o fruto não é coletado a tempo e fica em contato com o solo, pode também ser atacado por uma praga, que se introduz no caroço

e consome completamente a amêndoa, aumentando muito de volume a ponto de alcançar a mesma dimensão da amêndoa que lhe serviu de alimento, comprometendo o preço e a lucratividade da safra (Pesce, 2009).

PROPAGAÇÃO: Feita por sementes. Sousa et al. (2004) relata que sementes de murumuru (*Astrocaryum* spp.), nas condições do Acre, demoram de 6 a 12 meses para germinar. O crescimento das mudas é lento, levando cerca de 4 a 5 anos para começar a produzir frutos. No início da produção os cachos são pequenos e com poucos frutos, mas com o tempo vão ficando maior e produzindo mais frutos.

Os frutos do murumuruzeiro são apreciados por muitos animais silvestres, que os utilizam como alimento, tais como: pacas, jabutis, quatipurus, macacos e queixadas. Esses animais também contribuem para que as sementes sejam espalhadas pela floresta, favorecendo a dispersão e regeneração da espécie (Sousa et al., 2004).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em espécies amostradas em floresta de várzea alta, no município de Afuá (Pará), o murumuru representou a segunda espécie mais importante, de acordo com seu Índice de Valor de Importância Ampliado – IVIARN, ficando abaixo apenas do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) (Gama et al., 2000). Já em floresta de várzea baixa, também no município de Afuá (Pará), observou-se que o murumuru se apresentava em quinto lugar conforme o Índice de Valor de Importância Ampliado e Econômico – IVIAE, uma variável indicada para diagnóstico do potencial produtivo de florestas nativas (Bentes-Gama et al., 2002).

FIGURA 6 - Gordura ou manteiga de *Astrocaryum murumuru*. A) Em temperatura ambiente; B) Após aquecimento e extração



Fonte: Valeria Saldanha Bezerra

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O manejo preconizado por Sousa et al. (2004) indica um período mínimo e intensidade de exploração da palmeira, pois para reduzir um eventual impacto sobre a fauna, a coleta de frutos deve ser realizada somente na época de picos de produção, evitando o início e o término da frutificação. Deve-se evitar a coleta de todos os frutos de uma planta ou de uma área, procurando deixar frutos que servirão tanto para a regeneração da espécie quanto para a alimentação dos animais silvestres. Para o monitoramento do impacto ambiental que a coleta de frutos poderá provocar deve-se, antes do início do manejo, avaliar a estrutura populacional, verificando a quantidade de plantas existentes, considerando diferentes classes de tamanho. Esse estudo deve ser realizado 1 ano antes do início da coleta e a cada 3 anos, sempre na mesma época, para verificar se a coleta de frutos está, ou não, causando mudanças na estrutura populacional da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie *Astrocaryum murumuru* é ainda pouco estudada, com literatura bastante escassa em relação a outras palmeiras amazônicas. No entanto, estudos indicam amplo potencial de uso desta espécie, especialmente como fonte de renda para populações extrativistas. Além disso a espécie pode ser utilizada como ingrediente em formulações alimentares como margarinas e chocolates, além de participação crescente na indústria farmacêutica e de cosméticos. Adicionalmente, a gordura do murumuru possui as características físico-químicas compatíveis para sua participação na síntese de biodiesel, como matéria-prima alternativa, podendo ser encontrada em toda a extensão da região amazônica.

Entretanto, um dos problemas mais graves e que limitam a exploração econômica do murumuru é a falta de tecnologia de produção e transformação do óleo (Pallet, 2002), sendo recomendada, desta forma, a ampliação dos estudos agrônômicos relativos à propagação, traços culturais, colheita e processamento dos frutos, visando maior qualidade de óleo. Estudos de mapeamento e manejo sustentável de populações nativas também devem ser priorizados.

A regularidade do comércio de amêndoas de murumuru tem sido influenciada diretamente pelo preço reduzido e a quantidade limitada de produto ofertado no mercado. Além disso, o valor comercial das amêndoas e da gordura é regulado pelo teor de acidez na hora da comercialização e, desta forma, recomenda-se considerar a prática de remuneração proporcional, sendo que o melhor preço deveria ser pago àquele produto com mais alta qualidade e que proporcionaria menor custo com o refino. Nos últimos anos houve aumento da procura pela semente de murumuru, principalmente pelos Estados Unidos, que fazem pedidos de grandes volumes, gerando maior demanda do que a oferta atualmente existente, que não ultrapassa cinco a seis mil toneladas anuais, ficando bem abaixo da demanda industrial. A produção de gordura de murumuru é dificultada ainda pela ausência de máquinas e equipamentos específicos que facilitem a moagem da amêndoa e permitam a produção de óleo em maior quantidade e com qualidade elevada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; SILVA, A.S.L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. **Acta Amazonica**, 34(4), 513–524, 2004.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível 2015**, 2015. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=76798/>>

- ASTM. INTERNATIONAL D6751. **Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels**, 2015.
- BALSLEV, H.; KAHN, F.; MILLAN, B.; SVENNING, J.C.; KRISTIANSEN, T.; BORCHSENIUS, F.; EISERHARDT, W. L. Species diversity and growth forms in tropical american palm communities. **The Botanical Review**, 77, 381–425, 2011.
- BENTES-GAMA, M.M.; SCOLFORO, J.R.S.; GAMA, J.R.V. Potencial produtivo de madeira e palmito de uma floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, 26(3), 311–319, 2002.
- BEZERRA, V.S. **Considerações Sobre a Palmeira Murumuruzeiro (Astrocaryum murumuru Mart.)**: Comunicado Técnico. Macapá Embrapa Amapá, 2012.
- BROKAMP, G.; VALDERRAMA, N.; MITTELBAACH, M.; BARFOD, A.S.; WEIGEND, M. Trade in palm products in north-western South America. **The Botanical Review**, 77, 571–606, 2011.
- EN 14214. **Liquid petroleum products - fatty acid methyl esters (FAME) for use in diesel engines and heating applications - Requirements and test methods**, 2014.
- FLORA DO BRASIL. Arecaceae in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22086>>. Acesso em: 16 Mai. 2017.
- GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M. Composição Florística e Estrutura da Regeneração Natural de Floresta Secundária de Várzea Baixa no Estuário Amazônico. **Revista Árvore**, 26(5), 559–566, 2002.
- GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.; SCOLFORO, J.R.S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Ciência Florestal**, 13(2), 71–82, 2000.
- GLEASON-ALLURED, J. Sustainable Amazonian Cosmetic and Fragrance Materials. **Natural Ingredients**, p.18–24, 2015.
- IJEOMA, K.; PRISCA, U. Characterization of the Chemical Properties of Some Selected Refined Vegetable Oils Commonly Sold in Nigeria. **British Journal of Applied Science & Technology**, 5(6), 538–546, 2015.
- JACKNIN, J. Superfruits enrich nutricosmetics. **Functional Ingredients**, v. February, p. 28, 2010.
- KAHN, F. The genus *Astrocaryum* (Arecaceae). **Revista Peruana de Biología**, v. 15, n. November, p. 31-48, 2008.
- KAINER, K.A.; DURYEY, M.L. Tapping women's knowledge: Plant resource use in extractive reserves, Acre, Brazil. **Economic Botany**, 46(4), 408-425, 1992.
- LÉVI-STRAUSS, C. The use of wild plants in tropical South America. **Economic Botany**, 6(3), 252–270, 1952.
- LIMA, R.P.; LUZ, P.T.S.; BRAGA, M.; SANTOS-BATISTA, P.R.; COSTA, C.E.F.; ZAMIAN, J.R., ROCHA-FILHO, G.N. Murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.) butter and oils of buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) and pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze) can be used for biodiesel production: Physico-chemical properties and thermal and kinetic studies. **Industrial Crops and Products**, 97, 536–544, 2017.

- LÔBO, I.P.; FERREIRA, S.L.C.; CRUZ, R.S. Biodiesel: Parâmetros de Qualidade e Métodos Analíticos. **Química Nova**, 32(6), 1596–1608, 2009.
- MACIA, M.J.; MACÍA, M.J.; ARMESILLA, P.J.; CÁMARA-LERET, R.; PANIAGUA-ZAMBRANA, N.; VILLALBA, S.; BALSLEV, H.; PARDO-DE-SANTAYANA, M. Palm Uses in Northwestern South America: A Quantitative Review. **The Botanical Review**, 77, 462–570, 2011.
- MENEZES, B.P.; MENEZES, B.P.; MACIEL, A.G.; FATURI, C.; SILVA, J.A.R.; GARCIA, A.R.; JUNIOR, J.D.B.L. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio de rações contendo diferentes teores de torta de murumuru em dietas para ovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, 37(1), 415, 2016.
- MIRANDA, I.P.A. **Frutos de Palmeiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 2001.
- PALLET, D. **Perspectivas de Valorização dos Frutos Amazônicos Obtidos por Extrativismo**. Colóquio Syal. **Anais...Montpellier**: 2002. Disponível em: <<<http://www.cendotec.org.br/prosper/publicacoes/perspect.pdf>>>
- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudo Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009.
- QUEIROZ, J.A.L.; BEZERRA, V.S.; MOCHIUTTI, S. **A palmeira murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.) no estuário do rio Amazonas no estado do Amapá**. (UFLA, Ed.). V Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. **Anais...Lavras**: 2008
- QUEIROZ, J.A.L.; MACHADO, SEBASTIÃO AMARAL HOSOKAWA, R. T.; SILVA, I. C. Estrutura e Dinâmica de Floresta de Várzea no Estuário Amazônico no Estado do Amapá. **Floresta**, 37(3), 339–352, 2007.
- ROCHA, C.B.R.; POTIGUARA, R.C.D.V. Morfometria das fibras das folhas de *Astrocaryum murumuru* var. *murumuru* Mart. (ARECACEAE). **Acta Amazonica**, 37(4), 511–516, 2007.
- SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.
- SOUSA, J.A.; RAPOSO, A.; SOUZA, M.M.M.; MIRANDA, E.M.; SILVA, J.M.M.; MAGALHÃES, V. **Manejo de murumuru (*Astrocaryum* spp.) para produção de frutos**. Rio Branco: Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar, 2004.
- TROPICOS. ***Astrocaryum murumuru* Mart.** Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2400180?tab=synonyms>. Acesso em mai. 2017.
- VANDEBROEK, I.; VAN DAMME, P.; VAN PUYVELDE, L.; ARRAZOLA, S.; KIMPE, N. A comparison of traditional healers' medicinal plant knowledge in the Bolivian Andes and Amazon. **Social Science and Medicine**, 59(4), 837–849, 2004.
- VIANNA, S.A. 2020. ***Astrocaryum* in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22086>>. Acesso em: 21 mai. 2021.
- WALIA, M.; RAWAT, K.; BHUSHAN, S.; PADWAD, Y.S.; SINGH, B. Fatty acid composition, physicochemical properties, antioxidant and cytotoxic activity of apple seed oil obtained from apple pomace. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 94(5), 929–934, 2014.

Astrocaryum aculeatum e *A. vulgare*

Tucumã

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA², AUGUSTO JOSÉ SILVA PEDROSO³, LAURA FIGUEIREDO ABREU⁴, WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO⁵

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Astrocaryum aculeatum* G. Mey e *Astrocaryum vulgare* Mart.

SINONÍMIA: Para *A. aculeatum* são citadas as sinonímias *Astrocaryum aureum* Griseb.; *A. candescens* Barb. Rodr.; *A. chambira* Burret; *A. jucuma* Linden; *A. macrocarpum* Huber; *A. manaense* Barb. Rodr.; *A. princeps* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *aurantiacum* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *flavum* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *sulphureum* Barb. Rodr.; *A. princeps* var. *vitellinum* Barb. Rodr.; *A. tucuma* Mart. Já para a espécie *A. vulgare* são citados os sinônimos *Astrocaryum awarra* de Vriese; *A. guianense* Splitg. ex Mart.; *A. segregatum* Drude; *A. tucumoides* Drude (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: *A. aculeatum* é conhecido como jabarana, tucum-açu, tucum-bravo, tucum-da-serra, tucum-do-mato, tucum-purupuru, tucumã, tucumã-açu, tucumã-arara, tucumã-do-amazonas, tucumã-piranga, tucumã-piririca e tucumã-uaçu-rana. Enquanto *A. vulgare* é conhecido como tucum-bravo, tucum-da-mata, tucum-piranga, tucumã-do-pará e tucumai (Henderson et al., 1995; Lorenzi et al., 2004; Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015). O nome *Astrocaryum* tem origem latina, onde "Astro" significa estrela e "caryum" representa fruto, ou seja, fruto estrela, pelo fato de algumas espécies do gênero apresentarem frutos com exocarpo e mesocarpo deiscetes e formato de estrela (Lorenzi et al., 2004). O nome popular "tucumã" possui origem tupi e significa fruto de planta espinhosa.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *A. aculeatum* possui estipe solitário (monocaula) (Figura 1), ereto, de 8-30m de altura e de 12-40cm de diâmetro, apresentando anéis (ou entrenós) com presença ou ausência de espinhos, de tamanhos e formas variáveis, mas em plantas adultas os anéis são encontrados da parte mediana até a superior. O capitel de folhas é formado por 8-24 folhas pinadas, reduplicadas e ascendentes, medindo de 4-5m de comprimento e com espinhos em toda a extensão, preferencialmente na bainha; pecíolo e raque longa, contendo bainha e pecíolo de 1,8-3,7m e raque de 1,4-6,4m de comprimentos e de 73-130 pares pinas lineares, irregularmente arranjadas em agrupamentos dispostos em diferentes planos; as pinas da porção mediana apresentam de 1,0-1,4m de comprimento e

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal de Lavras

³ Eng. Agrônomo. Instituto Federal do Pará

⁴ Química Industrial. Embrapa Amazônia Oriental

⁵ Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

FIGURA 1 - População de *Astrocaryum aculeatum*



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

de 4-6 cm de largura; com espinhos achatados, de tamanhos variáveis e de cor negra, na bainha, pecíolo e raque foliar, além das margens e nervuras das pinas, de coloração verde intensa, tendo na parte abaxial coloração esbranquiçada. Inflorescências interfoliares, ramificadas e eretas, com pedúnculo de 0,3-0,7 m de comprimento, contendo de 375-432 ráquias, de 18,5-49,0cm de comprimento, envolvidas por uma bráctea lenhosa e peduncular, de 1,4-2,2m de comprimento, de coloração escura, densamente espinhosa e com espinhos de tamanhos variados, pedúnculo, raque e ráquias de cor creme-esverdeado ao cinza. Os frutos são drupas subglobosas a elipsoide, com restos florais persistentes, de 3-8cm de comprimento e de 2,5-5,6 cm de diâmetro, pesando de 30-150g; epicarpo liso ou quebradiço, duro e de cor variável, frequentemente verde ou amarelo; mesocarpo carnoso, fibroso a levemente fibroso, de coloração variando entre amarelo e vermelho; endocarpo preto a acinzentado, consistente e pétreo, pesando de 20-90g e lenhoso (Kahn; Millán, 1992; Henderson; Scariot, 1993; Lorenzi et al., 2004; Barcelar-Lima et al., 2006; Dransfield et al., 2008; Macêdo et al., 2015).

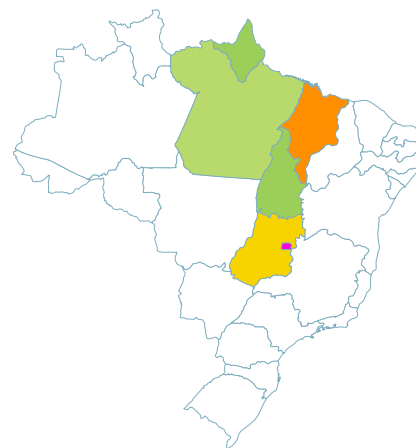
A. vulgare apresenta caule cespitoso (multicaule), mas pode ser encontrada com estipe solitário, de porte médio, de 4-15m de altura e de 15-20cm de diâmetro (Figura 2), com capacidade de emitir de 0-18 perfilhos, sendo levemente recurvados. Apresenta espinhos pretos e flexíveis em quase todas as partes, de tamanhos variáveis, predominan-

temente no estipe, onde formam anéis, desde a sua base até o capitel de folhas, porém podem ocorrer plantas inermes. Folhas pinadas, de 8-16 por planta, com inserção quase ereta, alcançando até 5-7m de comprimento, contendo espinhos de tamanhos variáveis na raque, bainha foliar e bordos e nervura principal das pinas; bainha e pecíolo de 1-2m de comprimento e pinas lineares com 73-120 pares, irregularmente distribuídas. Inflorescência interfoliar, ereta, com pedúnculo de 0,9-1,0m de comprimento; bráctea peduncular de 1,0-1,3m de comprimento, revestida por densos espinhos pretos na face externa, de vários tamanhos; de cor externa preta e interna bege clara; raque de 25-63cm de comprimento, pedúnculo entre 10-40cm de comprimento e 116 ráquias de 42cm de comprimento, onde se encontram inseridas de 2-8 flores pistiladas, em tríade (uma feminina e duas masculinas) da parte basal ao meio e, centenas de estaminadas densamente agrupadas do meio a parte apical, ambas de coloração bege. Os cachos têm 1,2m de comprimento, em alguns casos posicionados fora do capitel de folhas, pode produzir até treze cachos, contendo 568 frutos (Figura 3). O fruto é uma drupa, globosa a elíptica, de 3,1-5,4cm de comprimento e de 2,5-4,8cm de diâmetro; o epicarpo é liso, de coloração variável, entre amarelo e vermelho; o mesocarpo é carnoso, fibroso a pouco fibroso, adocicado ou não, de cor amarela, podendo variar do amarelo-claro ao alaranjado, de consistência mucilagínosa ou pastosa e odor peculiar com 0,2-1,0cm de espessura; endocarpo duro e lignificado com 1,5-10mm de espessura. A semente é única, arredondada, com 6-23mm de diâmetro, sendo possível encontrar frutos sem semente ou até duas sementes por fruto (Cavalcante, 1991; Henderson et al., 1995; Villachica et al., 1996; Oliveira et al., 2003; Lorenzi et al., 2004; Kahn, 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O gênero *Astrocaryum* encontra-se distribuído por toda a extensão da América do Sul, América Central até o México (Henderson; Scariot, 1993). No Brasil, o gênero tem ocorrência na maioria dos Estados da Federação, com predomínio na Região Norte. *A. aculeatum* é endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1). *A. vulgare* não é endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 2). Na região Norte *A. aculeatum* está presente em grandes concentrações no estado do Amazonas, seu provável centro de origem e diversidade (Kahn, 2008; Macêdo et al., 2015; Flora do Brasil, 2017). Enquanto *A. vulgare* é predominante no lado Oriental, ocorrendo de forma ampla no Pará, onde se encontram seus centros de origem e diversidade genética (Cavalcante, 1991; Villachica et al., 1996; Flora do Brasil, 2017).



MAPA 1 Distribuição geográfica de *Astrocaryum aculeatum*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Astrocaryum vulgare*. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 2 - Planta de *Astrocaryum vulgare*

Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

tem ocorrência em solos com boa drenagem de áreas antrópicas, no cerrado e em floresta de terra firme, onde é pioneira e invasora de pastos, encontrada em capoeiras, pois é resistente ao fogo e rebrota após queimadas (Cymerys, 2005; Flora do Brasil, 2017). Mas, também apresenta adaptação a solos hidromórficos (Figura 5) e xerófitos, sendo que nessas condições emite menos estipes (Villachica et al., 1996).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos (Figura 6), altamente oleaginosos e de composição variável (Tabela 1), apresentam grande potencial para exploração agroindustrial. Da parte comestível (casca+polpa) e da amêndoa dos frutos podem ser extraídos diferentes tipos de óleos (Tabelas 2 e 3), ricos em pró-vitamina A (Ferreira et al., 2008) e considerados de qualidade superior aos obtidos do coco e do dendê (Pesce, 2009). Os óleos podem ser utilizados na indústria alimentícia, de cosméticos e de medicamentos, bem como na fabricação de ração animal (Cavalcante, 1991; Mendonça, 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005). Pesquisas também apontam a amêndoa dessas espécies com grande potencial para produção sustentável de biodiesel, devido às características físico-químicas e o alto rendimento de óleo, demonstrando eficiência como combustíveis alternativos ao diesel, especialmente, para o abastecimento do mercado local e regional (Castro et al., 2007).

HABITAT: As duas espécies de tucumã são típicas de clima tropical úmido, sendo predominantes em áreas de terra firme, de solos bem drenados e de baixa fertilidade, nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Cerrado (Villachica et al., 1996; Cymerys, 2005; Khan, 2008; Flora do Brasil, 2017). A *aculeatum* ocorre em áreas de formações florestais menos densas e capoeiras, em savanas, pastagens abandonadas e às margens de estradas, sendo encontrada em pequenas densidades no interior da floresta e, em maior número em áreas abertas e antropizadas (Figura 4), próximas a núcleos habitacionais, seguindo a ocupação humana (Cavalcante, 1991; Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005; Flora do Brasil, 2017). Por ser pioneira, invade áreas desmatadas onde forma naturalmente grandes adensamentos em pastagens, roçados e capoeiras. Ocorre também em campos rupestres, no cerrado e em floresta ombrófila (Flora do Brasil, 2017). A *vulgare*

TABELA 1 - Composição dos frutos de *A. aculeatum* e *A. vulgare*

Composição	<i>A. aculeatum</i> (%) ¹	<i>A. vulgare</i> (%) ²
Parte comestível (casca+polpa)	36,16	39,22
Semente	43,34	38,85
Amêndoa	20,50	21,93

Fonte: Leitão (2008)¹; Pesce (2009)²

TABELA 2 - Teores médios de óleo na parte comestível (casca+polpa) e na amêndoa de *A. aculeatum* e *A. vulgare* por diferentes autores

Parte	<i>A. aculeatum</i> (%)	<i>A. vulgare</i> (%)
Parte comestível	20,0 ¹	30,8 ± 9,8 ¹
	52,6 ²	33,0-47,5 ³
Amêndoa	15,8 ± 1,0 ¹	22,8 ± 3,8 ¹
	18,7 ²	32,5-43,5 ³

Fonte: Abreu, L.F. (dados não publicados) em base seca¹; adaptado de Moura (2013)²; Pesce (2009)³

TABELA 3 - Composição dos ácidos graxos nos óleos da polpa e da amêndoa de *A. aculeatum* e de *A. vulgare*

Ácidos graxos	Parte comestível (%)		Amêndoa (%)	
	<i>A. aculeatum</i> ¹	<i>A. vulgare</i>	<i>A. aculeatum</i> ¹	<i>A. vulgare</i>
Saturados	26,83	19,95	77,77	71,07
Monoinsaturados	63,52	78,48	21,05	27,79
Poli-insaturados	9,65	1,57	1,18	1,14

Fonte: Adaptado de Moura (2013)¹

O óleo da parte comestível dessas espécies é amarelo, tem consistência sólida, em condições ambientais frias, mas em clima quente apresenta-se líquido, possuindo o mesmo uso do azeite de dendê (Pesce, 2009). Pode ser usado na indústria de cosméticos para a fabricação de hidratante e protetor solar; em cremes antirrugas; xampus; condicionadores; óleos corporais; maquiagens (pó compacto, base, batom); cremes e loções para o corpo; óleos e sais para banho; sabonetes; produtos capilares; produtos pré e pós-solares; produtos para bebês; tinturas de cabelo; talcos e óleos para massagem. A quantidade de óleo usada em produtos cosméticos varia de acordo com a finalidade do produto a ser formulado. Encontram-se na literatura relatos do uso de concentrações que variam entre 1 a 10%. O ácido láurico comporta-se como carreador de princípios ativos, pois é capaz de aumentar sua permeabilidade na pele (Pastore-Junior et al., 2005). Já o óleo da amêndoa é matéria graxa de cor branca, de consistência mole em ambiente quente, com sabor e aroma que lembram o óleo de coco, é comestível e empregado na produção de manteigas vegetais (Pesce, 2009).

FIGURA 3 - Cachos com frutos maduros de *Astrocaryum vulgare*

Fonte: Socorro Padilha

Em relação ao teor de proteínas, o farelo residual da polpa é inferior àquele do dendê, mas pode ser considerado como bom produto alimentar.

O óleo da parte comestível de *A. aculeatum* tem ponto de fusão entre 12 e 13°C; índice de saponificação de 191,4; índice de iodo (hanus) de 74,6; índice de peróxido de 30,3 meq/Kg de óleo; índice de acidez de 6,4 mg de KOH/g; e índice de glicerídeos saturados de 73%, mas pode apresentar variações dependendo do ponto de maturação dos frutos. A constituição dos ácidos graxos da polpa e da amêndoa também é variável (Tabela 4), havendo maior teor de ácido oléico da polpa e láurico na amêndoa. Para Pastore-Junior et al. (2005) o perfil de ácidos graxos na amêndoa tem a seguinte composição: caprílico (1,3%), cáprico (4,4%), láurico (48,9%), mirístico (21,6%), palmítico (6,4%), esteárico (1,7%), oléico (13,2%) e linoléico (2,5%).

Em relação a *A. vulgare*, o óleo da polpa é semelhante ao óleo de palma, enquanto o da amêndoa é igual, em aparência e constituição, ao do palmiste, com rendimentos variáveis, a polpa alcançando 37,5% e a amêndoa de 30-50% (Pesce, 2009). Os óleos extraídos da polpa e da amêndoa também possuem variações na composição física e físico-químicas (Tabela 4). A polpa pode ter 25,6% de ácidos graxos saturados e 74,4% de insaturados, representados pelos ácidos graxos palmítico, esteárico, oléico e linoléico. Apresenta alto teor de beta caroteno, sendo superior ao existente em *A. aculeatum*, determinado por vários métodos (Tabela 5), atingindo valores de 180 a 330 mg/100g de óleo, sendo também rico em ômega 3, 6 e 9. Podem ser utilizados na composição de hidratantes, loções corporais e produtos capilares. É também um excelente emoliente, por apresentar alto poder de espalhamento (Amazonoil, 2017).

O óleo da parte comestível dessas espécies pode ser extraído por expressão a quente ou a frio ou ainda via Soxhlet com hexano, enquanto o óleo do fruto inteiro ou da amêndoa, pelo método do esmagamento e fervura. Pela extração com soxhlet a parte comestível é ralada e imediatamente colocada em forno com circulação de ar a 100°C para retirar toda umidade; após seca é triturada em um almofariz e submetida à extração em Soxhlet com

TABELA 4 - Perfil dos ácidos graxos presentes nos óleos da polpa e da amêndoa de *Astrocaryum aculeatum* e de *Astrocaryum vulgare*

Ácidos Graxos	<i>A. aculeatum</i>		<i>A. vulgare</i>	
	Polpa ¹	Amêndoa ²	Polpa ³	Amêndoa ⁴
	(%)			
Ácido Cáprico (C10:0)	-	4,4	-	0,8
Ácido Láurico (C12:0)	0,36	48,9	-	31,21
Ácido Tridecanóico (C13:0)	-	-	-	-
Ácido Mirístico (C14:0)	0,44	21,6	-	21,82
Ácido Pentadecílico (C15:0)	-	-	-	-
Ácido Palmítico (C16:0)	14,09	6,4	24,77	15,52
Ácido Palmitoleico (C16:1)	-	-	-	-
Ácido Margárico (C17:0)	-	-	-	-
Ácido Estearico (C18:0)	4,58	1,7	3,55	3,38
Ácido Oleico (C18:1)	67,91	13,2	64,94	25,12
Ácido Linoleico (C18:2)	5,39	2,5	4,49	2,10
Ácido Linolênico (C18:3)	7,23	-	2,25	-
Ácido Araquídico (C20:0)	-	-	-	-
Ácido Beênico (C22:0)	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de Moura (2013)¹; Pastore-Junior et al. (2005)²; Abreu, L.F. (dados não publicados)³; Rocha et al. (2014)⁴

hexano por 6h (10g da parte comestível/100 cm³); o hexano é evaporado em um rotoevaporador a 40°C e o óleo obtido é seco para retirar o resto de umidade; o rendimento é de 22,0%. Pelo esmagamento e fervura do fruto e semente se obtém rendimento de 51,1% de óleo das amêndoas e 45,2% de óleo da parte comestível, ambos comestíveis, mas de coloração e composição diferentes (Pastore-Junior et al., 2005). Depois de purificado, o óleo pode ser armazenado por até dois anos em embalagem apropriada, ao abrigo da luz solar e de temperaturas elevadas. É importante ressaltar que não é aconselhado o armazenamento do óleo por longos períodos depois de aberta à embalagem, devido à degradação causada pelo oxigênio do ar.

Além do uso como planta oleaginosa, o tucumã é uma boa fonte de fibra. As fibras finas e resistentes, obtidas das folhas, são utilizadas no artesanato para a confecção de cordas, redes, sacolas e paneiras (Cavalcante, 1991). Para a obtenção de fibras de qualidade deve-se retirar a matéria-prima de folhas novas, por exemplo, de folhas guias ou flechas, e de palmeiras jovens. O endocarpo também oferece excelente perspectiva econômica para a fabricação de artesanatos (Villachica et al., 1996). Em 2005, a comercialização das sementes para a fabricação de artesanato alcançou melhores preços, com um cento sendo comercializado de R\$5,00 a R\$15,00 (Cymerys, 2005). O interesse do público por biojoias

(brinco, colares, pulseiras e anéis) só tem aumentado, assim como a procura pelo artesanato confeccionado com as fibras das folhas, a exemplo de bolsas, redes e cestos, que vêm apresentando bons preços no mercado regional.

Cadeia produtiva: A comercialização dos óleos obtidos da polpa e da amêndoa dessas espécies ainda é local e regional. Porém, esses óleos expressam potencial para outros mercados. Há indicativo de que o óleo da polpa alcance preço um pouco inferior ao de palma, enquanto o da amêndoa o preço deve ser igual ao do palmiste, ou superior, uma vez que o ponto de fusão é bem mais elevado (Pesce, 2009). Em 2005, o óleo foi comercializado no varejo a R\$ 0,50 o quilograma e, com esse preço alcança R\$ 5.000,00/ha/ano. No mesmo período, no atacado, o valor médio foi de R\$ 0,30 o quilograma, chegando até R\$ 3.000,00/ha/ano (Pastore-Junior et al., 2005). Em 2010, em levantamento feito na mesorregião do Marajó, foi constatado que os agroextrativistas extraem diariamente, óleo da amêndoa de frutos caídos no chão, cujo rendimento é de 1 litro de óleo para cada 3,5-5 kg de frutos, sendo comercializado nesse período de R\$ 30,00 a R\$ 60,00/litro (Menezes et al., 2012). Em consulta atual feita em sites disponíveis na internet foi constatado que 100ml do óleo da amêndoa de tucumã variou de R\$ 24,70 a R\$ 29,99.

PARTES USADAS: Folhas, estipes, frutos e sementes. Das folhas novas são extraídas fibras de alta resistência, que são usadas em artesanatos; os estipes são usados nas construções rurais e o palmito é comestível; os frutos são empregados na produção de óleo; o mesocarpo e o endosperma são comestíveis; as sementes são utilizadas na confecção de biojoias (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005). O óleo das amêndoas pode ser utilizado nas indústrias alimentícia, de cosméticos e de medicamentos, além do uso na fabricação de biodiesel e ração animal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *A. aculeatum* pode ocorrer em ecossistemas de floresta de terra firme e frequentemente em ambientes alterados e de vegetação secundária (capoeira), savanas, pastagens e roçados, sendo tolerante ao fogo, solos pobres e degradados, onde pode atingir densidades de 10-100 indivíduos adultos por hectare (Costa et al., 2005; Leitão, 2008). *A. vulgare* também tem maior ocorrência em solos bem drenados, mas pode ocorrer em solos hidromórficos, de baixa fertilidade e em ambientes xerofíticos, nessas últimas condições emite poucos perfilhos (Villachica et al., 1996). Em populações naturais e espontâneas ocorrem em manchas, sen-

TABELA 5 - Teor de carotenoides totais em óleo extraído da parte comestível (casca+polpa) de *Astrocaryum aculeatum* e *Astrocaryum vulgare*

Método de extração	<i>A. aculeatum</i>	<i>A. vulgare</i>
	Teor de carotenoides totais (ppm)	
Solvente	472,0	895,0
Prensagem hidráulica	367,0	807,0
CO ₂ supercrítico 60 °C	1021,0	2077,0
CO ₂ supercrítico 40 °C	1065,0	2101,0

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2010)

do difícil precisar a densidade de plantas por hectare, possivelmente de 20-100 plantas/ha. Na região Norte, floresce entre os meses de maio a julho e frutifica de novembro a abril, mas pode frutificar o ano inteiro, se for bem manejada (Cymerys, 2005).

São espécies pioneiras, que se estabelecem em áreas desmatadas, sendo indicadas na recuperação de solos degradados e com potencial para integrarem sistemas agroflorestais. Seus frutos são importantes na alimentação e manutenção de animais silvestres, a exemplo de arara, papagaio, tucano, macaco, mutum, anta, veado, caititu, queixada, quati-puru, cutia, paca e de tatu (Costa et al., 2005; Cymerys, 2005).

O padrão de dispersão primário dessas espécies consiste em uma chuva de sementes, concentrada no raio de projeção da copa, enquanto a secundária é realizada por roedores. Em *A. vulgare* os dispersores são, quase sempre, porcos do mato, caititu e cutias, enquanto em *A. aculeatum* a cutia é a principal responsável enterrando as sementes próximo às plantas, em distâncias inferiores a 15m e a profundidades de 3-5cm, sendo importante para o recrutamento de novos indivíduos (Barcelar-Lima; Pessoni, 2000; Cymerys, 2005). A dispersão também é efetuada pelo homem, ao trocar, transportar, vender, doar e consumir seus frutos. A permanência das sementes na superfície do solo, além de possibilitar a predação por coleópteros e roedores, favorece a deterioração devido à falta de condições necessárias para a germinação e à exposição direta às intempéries.

FIGURA 4 - Maciço natural de tucumã, *Astrocaryum aculeatum*



Fonte: Socorro Padilha

FIGURA 5 - Maciço natural de tucumã, *Astrocaryum vulgare*



Fonte. Socorro Padilha

FIGURA 6 - Detalhes de frutos de tucumã. A) *Astrocaryum aculeatum*; B) *Astrocaryum vulgare*



Fonte: Socorro Padilha

pode produzir até 16 cachos, com média de 7 cachos/ano; cada cacho possui de 100 a 358 frutos e média de 193 frutos/cacho, cujos pesos variam de 20-100g, atingindo produção mínima de 27kg de frutos/planta/ano e estimativa de 2,1t de frutos/ha/ano (Costa et al., 2005; Ramos, 2014). A seleção de plantas matrizes para coleta de sementes deve ser feita levando em consideração as características agrônômicas e fitossanitárias, especialmente: porte baixo, precocidade de produção, produção na entressafra, elevado número de cachos e de frutos por cacho, cachos mais pesados, frutos grandes, alto rendimento de frutos por

Informações agrônômicas sobre essas espécies são escassas, uma vez que grande parte da produção de frutos que abastece o mercado é oriunda do extrativismo em populações naturais. Um dos primeiros entraves no cultivo dessas espécies está na germinação lenta e desuniforme, seguido da falta de informação sobre a produção de mudas, espaçamento e nutrição das plantas e manejo. Por conseguinte, não há cultivares indicadas para seus cultivos. Para *A. aculeatum* torna-se comum os agricultores interessados no manejo de suas áreas coletarem sementes de plantas mais produtivas e que possuam frutos de alta qualidade (sabor, cor, conteúdo de fibra e óleo) para utilizarem no enriquecimento de seu tucumanzal, como também para troca com outros agricultores (Lopes et al., 2009). No caso de *A. vulgare*, também estão sendo envidados esforços na geração de conhecimentos agrônômicos, como a seleção de matrizes com elevada produção de frutos e alto teor de óleo na polpa (Oliveira et al., 2015). Como *A. vulgare* guarda semelhança com a pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K) sugere-se o mesmo manejo agrônômico, com o espaçamento variando de 5-6m (Villachica et al., 1996).

Quanto a *A. aculeatum* estimativas dão conta de que em um hectare existam 78 palmeiras em fase reprodutiva, cuja frutificação se inicia por volta de sete anos do plantio, quando atingem de 6-9m de altura. Uma palmeira adulta

cacho e de polpa por fruto, ausência ou pouca fibra na polpa, polpa adocicada, alto conteúdo de óleo no fruto, vigor e sanidade da planta, as quais são bastante variáveis de um local para o outro (Lopes et al., 2009; Macêdo et al., 2015).

No que se refere a *A. vulgare* sua frutificação inicia a partir do quarto ano do plantio, quando as plantas atingem 1,5-5m de altura. Há estimativas de que uma planta adulta produza de três a cinco cachos, pesando de 10-30kg cada e tendo de 200 a 400 frutos, o que rende acima de 50kg de frutos/planta/ano e de 13,9 a 20t de frutos/ha/ano, mesmo em solos pobres (Villachica et al., 1996; Cymerys, 2005). Mas, os frutos apresentam variações para composição física e físico-química. Frutos pesando de 15-20g, com conteúdo de óleo na polpa entre 33-47% e na amêndoa entre 30-50%, podem alcançar rendimentos de 33,4 a 8,5t/ha de polpa e amêndoa, respectivamente (Villachica et al., 1996).

As safras dessas espécies ocorrem nos seis primeiros meses do ano, com alta produção de janeiro a março (*A. vulgare*) (Figura 7) e de abril a junho (*A. aculeatum*). Os cachos devem ser colhidos completamente maduros (caracterizado pela presença de frutos no chão), com o auxílio de uma vara contendo na ponta um gancho ou podão bem amolado, para realizar o corte na base do cacho, ou um instrumento similar ao utilizado na colheita do dendê (Cymerys, 2005).

PROPAGAÇÃO: *A. aculeatum* e *A. vulgare* apresentam germinação baixa, lenta, irregular, além de crescimento lento das plantas (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Macêdo et al., 2015). Suas sementes possuem dormência, possivelmente influenciada pela espessura do endocarpo pétreo que as envolve (Ferreira; Gentil, 2006; Nascimento; Carvalho, 2009), como também pelo estágio de maturação dos frutos. Entretanto, a dormência pode ser superada retirando-se o endocarpo após a secagem das sementes e, em seguida, embebendo as mesmas em água. O pirênio é a unidade de propagação, sendo constituído pelo endocarpo e semente, conhecido por "caroço". Vários estudos vêm sendo realizados com o intuito de elevar e uniformizar a germinação dessas espécies (Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015; Nascimento; Oliveira, 2016).

A. aculeatum é propagada exclusivamente por sementes (via sexuada), onde se estima que em um quilograma de frutos tenha de 10-50 sementes (pirênios). As sementes colhidas de cacho em completa maturação dos frutos, quando atingem a maturação fisiológica, tendem a germinar mais rápido. Em condições naturais, a germinação varia de 730 a 1044 dias (Koebernik, 1971). Para reduzir esse tempo, após a colheita do cacho e retirada da polpa; devem-se colocar os pirênios (semente+ endocarpo) para secar, em ambiente controlado (temperatura mínima e máxima de 30°C e 32°C, respectivamente, e umidade relativa entre 50-55%), por quinze dias, de forma a facilitar a remoção do endocarpo. Posteriormente, as sementes devem ser embebidas em água corrente por nove dias, com trocas diárias (Ferreira; Gentil, 2006). Esse processo pode reduzir o tempo médio de germinação para 187 dias com percentual de até 70%. A posição de semeadura mais adequada é com o poro germinativo voltado para o lado, formando um ângulo de 90° com a superfície do solo, sendo cobertas por uma camada de 1cm de substrato composto por areia e serragem curtida, na proporção de 1:1 (v/v) e mantidas em viveiro coberto (Elias et al., 2006). Nessas condições as plântulas iniciam a emergência aos 142 dias da semeadura, em média, e apresentam até 45% de emergência. Após a germinação as plântulas devem ser colocadas em

FIGURA 7 - Frutificação de *Astrocaryum vulgare*



Fonte: Socorro Padilha.

sacos de polietileno preto, contendo como substrato terriço, adubo comercial para hortaliças e esterco bovino curtido, na proporção de 3:1:1 (v/v) e, ao apresentarem de quatro a cinco folhas, podem ser levadas ao campo (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015).

A germinação de embriões in vitro vem sendo testada para acelerar, uniformizar e elevar a taxa de germinação em *A. aculeatum*. Pelo fato de ser monocaule, o que não permite a propagação assexuada, a cultura de tecidos aparece como uma opção promissora para reproduzir integralmente genótipos identificados como desejáveis, além de facilitar a produção de mudas dos genótipos em larga escala (Lopes et al., 2009).

Quanto à espécie *A. vulgare*, por ser multicaule, permite a propagada via sexuada (por sementes) e assexuada (pela retirada de perfilhos). Geralmente, um quilograma de frutos possui cerca de 50 pirênios. Usualmente os frutos são despulpados manualmente e os caroços imediatamente semeados, o que pode levar de oito meses a dois anos para germinar, por vezes, nem germinam (Cymerys, 2005; Nascimento; Carvalho, 2009). Para acelerar a germinação recomenda-se incubar as sementes em alta temperatura (40°C) por 60 dias, com germinação em 180 dias (Villachica et al., 1996). Os frutos despulpados devem ser colocados para secar em temperatura ambiente, até as sementes soltarem do endocarpo; os endocarpos devem ser quebrados e as sementes hidratadas por 12 dias em água corrente,

o que permite a obtenção de taxa acima de 43% de germinação aos 365 dias. A repicagem deve ser realizada, antes da abertura do primeiro par de folhas, passando as plântulas para sacos de polietileno preto (18x35cm), contendo substrato composto por terra preta, serragem e esterco bovino curtidos, na proporção de 3:1:1 (v/v), mantidas em ambiente sombreado. Após quinze dias da repicagem podem ser mantidas em viveiro rústico com raleamento da sombra até o plantio (Nascimento; Oliveira, 2016). O viveiro não deve ficar em local encharcado para evitar o aparecimento de doenças, mas as mudas devem ser irrigadas diariamente.

O método de propagação assexuada envolve a retirada de perfilhos basais que, nesse caso, permite obter mudas com as mesmas características da planta-mãe. Contudo, esse método é bastante difícil, uma vez que os perfilhos ficam fortemente aderidos à planta-mãe e possuem escasso enraizamento (Villachica et al., 1996). Atualmente, esse método vem sendo aperfeiçoado na Embrapa Amazônia Oriental, sendo possível a obtenção de mudas prontas para o plantio definitivo em, aproximadamente, 180 dias após a retirada do perfilho (Nascimento; Oliveira, 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Os tucumãs foram indicados, por estudiosos, como oleaginosas nativas da região Norte de forte potencial para o fornecimento de matéria prima ao mercado de biodiesel (Biodieselbr, 2014). Essas espécies foram abordadas no projeto "Fontes alternativas de matéria prima para produção de biocombustíveis", aprovado em edital da Embrapa e que teve apoio financeiro da FINEP (28/12/2006 a 28/10/2012) e da Petrobras (07/04/2009 a 20/03/2014), o qual envolveu vários temas e que geraram grandes avanços do conhecimento para essas duas oleaginosas (Macêdo et al., 2015; Oliveira et al., 2015).

Em vista da ausência de cultivares e, na tentativa de oferecer sementes de qualidade comprovada de *A. aculeatum*, foram iniciadas ações para o melhoramento in situ e ex situ. O melhoramento in situ vem sendo desenvolvido pela Embrapa Amazônia Ocidental em parceria com agricultores extrativistas, no sítio Pindorama, uma área a 80km de Manaus, no município amazonense de Rio Preto da Eva, com objetivo centrado em aumentar a produção de frutos de alta qualidade (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015). Nesse local, 272 tucumanzeiros foram monitorados por dois anos sendo detectada a necessidade de: i) limpar a vegetação em volta das plantas para facilitar a coleta dos cachos; ii) manter espaçamento mínimo de 2m entre plantas; iii) identificar plantas com alta produtividade e com frutos de qualidade; iv) eliminar plantas altas demais, que produzam poucos cachos, de peso reduzido e com frutos de qualidade inferior (amargo, fibroso e sem sabor); v) deixar certa quantidade de cachos de plantas desejáveis na área para facilitar a regeneração natural e manter a fauna; vi) eliminar as palmeiras de outras espécies de tucumã (*A. acaule*) por apresentarem características indesejáveis e para evitar a obtenção de híbridos interespecíficos e; vii) controle quinzenal da produção de cachos. Em 2005, foram iniciadas ações para o estabelecimento de um programa de melhoramento genético de *A. aculeatum*, por meio de uma parceria entre a Universidade Federal do Amazonas e a Embrapa Amazônia Ocidental, cujos primeiros experimentos foram instalados em 2008 (Lopes et al., 2009). Já foram também catalogados 290 indivíduos com características desejáveis em 16 populações de 15 municípios amazonenses (Macêdo et al., 2015).

Na tentativa de oferecer subsídios à domesticação de *A. vulgare* e, por conseguinte, ao melhoramento genético, foram envidados esforços, ainda na década de 1980, para a coleta de material propagativo (frutos e perfilhos) em vários locais da Amazônia (Lima; Costa, 1991). A coleta foi direcionada para matrizes desejáveis à produção de frutos, cujas principais características observadas foram: i) plantas vigorosas e sadias; ii) pequena altura de emissão do primeiro cacho; iii) entrenós curtos; iv) elevada produtividade; v) emissão dos cachos fora do capitel de folhas; vi) ausência de espinhos; vii) frutos com alto rendimento de polpa e endocarpo fino (Lima et al., 1986). Os materiais que germinaram ou que formaram mudas foram plantados, em uma área da Embrapa Amazônia Oriental, em novembro de 1985, no espaçamento de 3x5m.

Do material plantado, 187 plantas apresentaram excelente desenvolvimento e foram avaliadas e caracterizadas para algumas características morfológicas e agrônomicas consideradas importantes como: i) número de estipes por planta; ii) comprimento dos internós; iii) número de folhas na planta; iv) número de espinhos no estipe e na bainha foliar; v) número de cacho por planta; vi) peso do cacho; vii) rendimento de frutos por cacho, número de frutos normais e anormais por cacho; viii) peso de dez frutos; ix) coloração dos frutos e da polpa; x) ocorrência de rachaduras no fruto; xi) rendimento da parte comestível e de óleo na parte comestível e na amêndoa. Os dados foram avaliados por vários anos e evidenciaram grande variabilidade (Figura 8). Essas informações permitiram a identificação de matrizes desejáveis para a produção de frutos e óleo (Oliveira et al., 2015). Os principais ácidos graxos presentes na polpa dessas matrizes foram o palmítico e o oléico, esse último com 52-65% do total, porém outros ácidos ocorrem como o esteárico, o linoléico e o linolênico. Essas matrizes poderão fornecer sementes para futuros plantios comerciais de tucumã voltados para a produção de frutos e óleo, além de fornecerem subsídios ao melhoramento genético ex situ, e se constituírem no marco inicial do programa de melhoramento e domesticação dessa palmeira.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Para *A. aculeatum*, a conservação tem sido feita in situ, por meio do manejo de suas populações naturais e, on farm, em sítios e quintais produtivos, pois o manejo das populações espontâneas não requer grandes investimentos (Costa et al., 2005; Macêdo et al., 2015). Em relação à conservação ex situ foi instalado recentemente na Embrapa Amazônia Ocidental, um Banco de Germoplasma dessa espécie, constituído por 50 acessos. Mas, a conservação in situ de forma participativa tem se mostrado a melhor alternativa para a conservação dessa espécie, pois evita os custos permanentes da ex situ.

No que diz respeito a *A. vulgare*, as populações naturais apresentam ampla diversidade genética (Villachica et al., 1996), mas vêm sofrendo fortes ameaças, principalmente nas áreas antropizadas, dificultando a conservação in situ. Em vista da grande variação fenotípica existente nas populações, que vão desde plantas com estipe com muito, pouco ou nenhum espinho, plantas com número de estipes variáveis por planta (até 18), além de outras características específicas da planta, inflorescência, infrutescência e frutos, tem sido pouco ou quase nada quantificada. Nas condições in situ, diferentemente da espécie anterior, essa espécie vem sendo ameaçada em áreas alteradas, em pastos e capoeiras, principalmente, por pecuaristas que eliminam as plantas com herbicidas. A conservação on farm é feita em alguns locais, especialmente em sítios e quintais produtivos, preferencialmente em municí-

FIGURA 8 - Variabilidade genética em frutos em *Astrocaryum vulgare*

Fonte: Socorro Padilha

pios da Ilha de Marajó-PA, que produzem e comercializam o óleo (Menezes et al., 2012). Já a conservação ex situ vem sendo realizada pela Embrapa Amazônia Oriental que, em 1984, iniciou as primeiras expedições de coleta e, atualmente, possui um Banco de Germoplasma registrado no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGEN com mais de 200 acessos, incluindo *A. aculeatum*, dos quais 32 apresentam mais de 30 anos de plantio. Nesse banco de germoplasma todos os acessos vêm sendo caracterizados e avaliados, especialmente para caracteres morfo-agronômicos (Oliveira, 2001a;b); físico-químicos (Abreu et al., 2008) e por marcadores moleculares (Oliveira et al., 2012). Há registro de uma coleção estabelecida em Manaus, no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, constituída por 20 acessos com alto teor de vitamina A (Villachica et al., 1996).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Existe ainda uma carência muito grande de informações que possam subsidiar o cultivo dessas espécies em escala comercial, com foco principal para práticas adequadas de propagação e manejo. Vale ressaltar que essas espécies oleaginosas apresentam boas perspectivas para exploração sustentável, especialmente por serem perenes, pioneiras e adaptadas à área de terra firme, à solos ácidos e de baixa fertilidade. Tais espécies podem ser indicadas para compor sistemas agroflorestais na região Norte, com *A. aculeatum* no Estado do Amazonas e *A. vulgare* no Pará, onde são importantes oleaginosas.

Para *A. aculeatum*, a geração de conhecimentos sobre a germinação e emergência de plântulas, um dos entraves no enriquecimento das populações espontâneas, ainda precisa de ajustes para viabilizar a produção de mudas. Além disso, informações sobre a nutrição de plantas e espaçamento são primordiais, seja para a melhoria do manejo das populações espontâneas, seja para oferecer informações que favoreçam seu cultivo.

Em relação a *A. vulgare*, atualmente seu principal mercado está voltado para a extração do óleo da amêndoa, que é realizado em vários municípios paraenses, principalmente os da Ilha de Marajó, cujo óleo comercializado é conhecido como óleo-de-bicho. Há também, a possibilidade do uso do endocarpo e da fibra das folhas para artesanatos, nesse caso abrangendo as regiões Norte e Nordeste do Brasil. Estudos gerados na última década, especialmente no que se refere à identificação de matrizes com alta produção de frutos e alto teor de óleo na polpa, poderão fornecer sementes para seu cultivo comercial. A Embrapa Amazônia Oriental vem concentrando esforços no sentido de gerar novos conhecimentos e tecnologias para essa espécie. Nessa instituição há ampla variação fenotípica sendo conservada e que oferece possibilidades para uso com sucesso em programas de melhoramento genético, voltados para a produção de frutos e óleo. Pesquisas, mesmo que preliminares, evidenciam que essa palmeira deva se constituir em uma valiosa alternativa para a produção de óleo e, futuramente, ser inserida à lista de cultivos racionais.

Finalmente, para o aproveitamento do potencial econômico dessas espécies se faz necessária a ampliação de estudos que gerem informações básicas, tanto sobre a produção de mudas, cultivo, tratamentos culturais e aproveitamento dos frutos, funções ecológicas no ecossistema, evolução, adaptação, quanto sobre o desenvolvimento de métodos adequados para o manejo sustentável.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.F.; OLIVEIRA, M.S.P; PARACAMPO, N.E. N.P.; DAMASCENO, F.S.; BATISTA, R.S.M. Estimativa de produtividade de óleo da polpa de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em coleção de germoplasma. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos, 2. **Anais**. Brasília: Embrapa – Cenargen, 2008. p. 213.

AMAZONIL. Amazon Oil Industry. **Oleo tucumã (polpa) – Tucumã (*Astrocaryum vulgare*, *Arecaceae*)**. Disponível em: http://www.amazonoil.com.br/produtos/oleos/tucuma_polpa.htm. Acesso em: 03 Mar. 2017.

BACELAR-LIMA, C.G.; PESSONI, L.A. Estrutura populacional do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) na Estação Ecológica de Maracá, RR. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 3, 2000, Manaus-AM. Manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural: **Anais**. Universidade do Amazonas – Imprensa Universitária. 2000. v. 1. p. 180-182.

BARCELAR-LIMA, C.G.; MENDONÇA, M.S.; BARBOSA, T.C.T.S. Morfologia floral de uma população de tucumã, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (*Arecaceae*) na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, 36(4), 407-412, 2006.

BIODIESELBR. **Biodiesel no mundo**. Matéria publicada em 02 de jan. de 2014. Disponível em <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-no-mundo.htm>. Acesso em Dez. 2016.

- CASTRO, J.C.; FIGLIUOLO, R.; NOMOMURA, S.M.; SILVA, L.P.; COSTA, M.S.T.; BARRETO, A.C.; CUNHA, T.M.F.; KOOLEN, H.H.F. Produção Sustentável de Biodiesel a partir de Oleaginosas Amazônicas em Comunidades Isoladas. **Biodiesel**, 285-289, 2007.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.
- COSTA, J.R.; VAN-LEEUWEN, J.; COSTA, J.A. Tucumã-do-amazonas. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 209-214.
- CYMERYS, M. Tucumã-do-pará. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 209-214.
- DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera palmarum: the evolution and classification of palms**. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 732p. 2008.
- ELIAS, M.E.A., FERREIRA, S.A.N., GENTIL, D.F.O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semente. **Acta Amazônica**, 36(3), 385-388, 2006.
- FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Extração, embebição e germinação de semente de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). **Acta Amazonica**, 36(2), 141-146, 2006.
- FERREIRA, E.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S.; SILVEIRA, C.S. caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alimentos e Nutrição**, 19(4), 427-433, 2008.
- FLORA DO BRASIL. Arecaceae in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15670>>. Acesso em: 16 Fev. 2017.
- HENDERSON, A.; SCARIOT, A. A Flora da Reserva Ducke, I: Palmae (Arecaceae). **Acta Amazônica**, 23(4), 349-369, 1993.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 352 p. 1995.
- KAHN, F. Las palmeras en America del Sur. The Genus *Astrocaryum* (Arecaceae). **Revista Peruana de Biología**, 15(suplem.), 31-48, 2008.
- KAHN, F.; MILLÁN, B. *Astrocaryum* (Palmae) in Amazonia a preliminary treatment. **Bull. Inst. Fr. Etudes Andines**, 21(2), 459-531, 1992.
- KOEBERNIK, J. Germination of palm seed. **Principes**, 15(4), 134-137, 1971.
- LEITÃO, A.M. **Caracterização morfológica e físico-química de frutos e de sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae) de uma floresta secundária**. Tese (Doutorado). 2008. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 91p.

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa-CPATU, 1991. 191 p. (Documentos, 58).

LIMA, R.R.L.; TRASSATO, L.C.; COELHO, V. **O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) principais características e potencialidade agroindustrial**. Belém, Embrapa-CPATU, 1986. 27p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 75).

LOPES, T.G.; MACÊDO, J.L.V.; LOPES, R.; LEEUWEN, J.V.; RAMOS, S.L.F.R.; BERNARDES, L.G. Domesticação e melhoramento do tucumã-do-amazonas. In: BORÉM, A; LOPES, M.T.G; CLEMENT, C. (editores). **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG, p. 425-442, 2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa - SP, Ed. Plantarum, 432 pp.

MACÊDO, J.L.V.; RAMOS, S.L.F.; LOPES, M.T.G.; COSTA, J.R.; LEEUWEN, J.V.; LIMA, R.M.B.; SILVA, P.P. Tucumã-do-amazonas. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DR: Embrapa, cap.12, 369-393p. 2015.

MENDONÇA, M.S. **Aspectos morfológicos das sementes de algumas espécies de palmeiras (Arecaceae = Palmae) da Amazônia**. Tese (Concurso de Professor Titular). 1996. Universidade do Amazonas. Manaus. 68f.

MENEZES, A.J.E.A.; HOMMA, A.K.O.; ILIVEIRA, M.E.C.; MATOS, G.B. Exploração do óleo de tucumã do pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) na mesorregião da Ilha do Marajó - Município de Soure - Pará. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2. **Anais**. Belém: Pará, 2012. 4p.

MOURA, M.C.O. **Caracterização do perfil em ácidos graxos do óleo de palmeiras encontradas no Estado de Roraima**. Dissertação (Mestrado). 2013. Universidade Federal de Roraima. Boa Vista. 132f.

NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U. Germinação de sementes de tucumã submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência. In: Simpósio de Recursos Genéticos Para América Latina y el Caribe, 7. **Anais**. Pucón: INIA, 2009. p. 167-168.

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P. **Técnica para produção de mudas de tucumanzeiro-do-pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 282).

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P. **Produção de mudas de tucumanzeiro-do-pará (*Astrocaryum vulgare*) por perfilhos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 230).

OLIVEIRA, M.S.P.; ABREU, L.F.; NASCIMENTO, W.M.O.; PARACAMPO, N.E.N.P. Tucumã-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 13, p. 395-432.

OLIVEIRA, N.P.; OLIVEIRA, M.S.P.; 2012; MOURA, E.F. Variabilidade e divergência genética entre genótipos de tucumanzeiro-do-para (*Astrocaryum vulgare* Mart.) promissores para a produção de frutos por marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(1), 216-226, 2012.

OLIVEIRA, M.S.P.; COUTURIER, G.; BESERRA, P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, 17(3), 343-353, 2003.

OLIVEIRA, M.S.P. Caracterização morfológica de frutos em acessos de tucumãzeiro (*Astrocaryum vulgare* Mart.). In: Simpósio de Recursos Genéticos Para América Latina y el Caribe, 3. **Anais**. Londrina: IAPAR, 2001a. p. 351-353.

OLIVEIRA, M.S.P. **Caracterização vegetativa em acessos de tucumãzeiro (*Astrocaryum vulgare* Mart.)**. In: Simpósio de Recursos Genéticos Para América Latina y el Caribe, 3. **Anais**. Londrina: IAPAR, 2001b. p. 354-356.

PASTORE-JUNIOR, F.; ARAUJO, V.F.; PETRY, A.C.; ECHEVERRIA, R.M.; FERNANDES, E.C. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética: uma abordagem química** - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia. Brasília, 2005. 244p.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.

RAMOS, S.L.F. **Estrutura genética e fluxo genico em populações naturais de tucumã-do-amazonas por meio de microssatélites visando o manejo e conservação da espécie**. Tese (Doutorado). 2014. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 124.f.

ROCHA, T.T; TAVARES-MARTINS, A.C.C.; LUCAS, F.C.A.; MARTINS, R.C.C. Potencial terapêutico e composição química do óleo de bicho do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) utilizado na medicina popular. **Scientia Plena**, 10(11), 1-10, 2014.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. ***Astrocaryum* spp.** Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em maio de 2017.

VASCONCELOS, B.E.C. **Avaliação das características físicas, químicas e nutricionais dos óleos do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *Astrocaryum vulgare*) obtidos com CO₂ pressurizado**. Dissertação (Mestrado). 2010. Universidade Federal do Pará. Belém. 112f.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

ZANINETTI, R.A. **Caracterização do óleo de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para produção de biodiesel**. Dissertação (Mestrado). 2009. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. 47f.

Attalea maripa

Inajá

CLAUDIO URBANO BITTENCOURT PINHEIRO¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Attalea maripa* (Aubl.) Mart.

SINONÍMIA: *Attalea cryptanthera* Wess. Boer; *A. macropetala* (burret) Wess. Boer; *A. regia* Wess. Boer; *Maximiliana maripa* (Corrêa da Serra) Drude; *Scheelea maripa* (Aubl.) H. Wendl.

NOMES POPULARES: No Brasil a espécie é conhecida como anajá, anajaí, inajá e najá. Bolívia: casicusí, cusí e cusimacho. Colômbia: guajo e guichire. Guiana: kukarít. Guiana Francesa: Maripá. Peru: inayuga. Venezuela: cucurito. Equador: inayo.

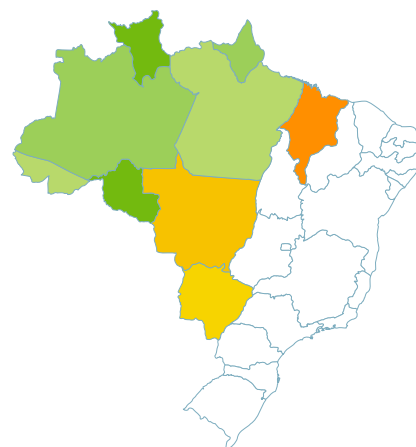
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta perenifólia, heliófita, monoica. Pode medir até 20m de altura, embora seja mais frequentemente entre 10-12m (Figura 1). Folhas em número de 10-22 contemporâneas, de 5-8m de comprimento que, ao cair, deixam parte do pecíolo fixo no caule por um longo tempo. As folhas são do tipo pinadas, eretas, arrançadas de forma espiralada ou formando filas verticais. Bainhas com 50-120cm de comprimento, fibrosa na margem, com pecíolo de 20cm de comprimento. Raque com cerca de 6m de comprimento com pinas (aproximadamente 300) de cada lado, agrupadas irregularmente e em diferentes planos, conferindo um aspecto crispado às folhas. As inflorescências são persistentes, emitidas entre as folhas, com pedúnculo longo; podendo apresentar-se com flores exclusivamente masculinas, predominantemente masculinas, andróginas e predominantemente femininas. As inflorescências exclusivamente masculinas antecedem as demais. As flores estaminadas são pequenas, cerca de 10mm de comprimento, sésses, de cor amarelo-clara, com 3 sépalas e 3 pétalas lanceoladas; 6 estames, com anteras dorsifixas; estames mais longos que as pétalas; flores pistiladas (femininas) com odor, arredondadas, de cor amarelo-clara, com cerca de 20mm, com 3 sépalas e 3 pétalas. Espádice (cacho) de 50-80cm de comprimento (Figura 2); frutos com 2-3 sementes, elipsoide-oblongas, marrons, 4-6cm de comprimento. Os frutos possuem casca fina e polpa succulenta e amarelada, pastosa e muito oleosa; pequenos e geralmente cobertos no seu terço inicial pelo perianto (Figura 3). O fruto é composto por epicarpo (16%), mesocarpo (26,5%), endocarpo (49%) e amêndoas (8,5%).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Distribuída em todo o norte da América do Sul, ao leste dos Andes, na Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guianas, Equador, Peru, Bolívia e no Brasil, onde ocorre (Mapa 1) nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017; Soares, 2020).

¹ Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Maranhão

HABITAT: Cresce em áreas de florestas primárias e secundárias (Figura 4), sendo particularmente abundante em áreas abertas, onde é muito comum em áreas perturbadas (Kahn, 1992), em pequenas elevações com solos não inundados (Henderson et al., 1995). Habita o domínio fitogeográfico da Amazônia, nas formações florestais área antrópica, campinarana, floresta de terra firme, floresta de várzea (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos podem ser usados na alimentação humana. Da polpa é extraído óleo comestível de cor amarelada (Figura 5), odor e sabor agradáveis, que pode ser usado na culinária, sem a necessidade de refinamento. As sementes podem também fornecer óleo (Lorenzi et al., 1996; Lorenzi, 2000), que tem características idênticas ao do babaçu (ácido láurico), com aplicações similares. Os frutos produzem óleo na polpa (de coloração amarela) e na amêndoa (incolor), com propriedades físico-químicas diferentes entre si. O teor de óleo da polpa é de cerca de 23% e da amêndoa cerca de 60%. De acordo com Serruya (1979), os óleos das amêndoas



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

do inajá e do dendê são muito semelhantes, com vantagem para o inajá por apresentar maior rendimento em óleo e menor acidez. Este autor destaca que as constantes físico-químicas e a composição do óleo da polpa do inajá apresentam grande semelhança com outros óleos de palmeiras de valor comercial, a exemplo da oliva e do dendê. Estudos demonstraram que o óleo da semente de inajá possui potencial alimentício e para a produção de biodiesel (Corrêa et al., 2005). A composição química do óleo do fruto de inajá apresenta os ácidos graxos essenciais, que não podem ser produzidos pelo organismo humano. Possui quantidade bem significativa de ácido oleico, além dos ácidos linolênico e linoleico, sendo, portanto, considerado uma importante fonte de ácidos graxos essenciais (Damasceno et al., 2009).

FIGURA 1 - Aspecto geral de população de *Attalea maripa*. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro



Os frutos do inajá são ricos em fósforo, magnésio e ácidos graxos, podendo também ser usados como componentes de ração para aves, suínos e peixes, além de fornecer o palmito, farinha e óleo na alimentação humana; e garantir matéria-prima para a indústria de cosméticos e de produtos farmacêuticos.

As folhas são usadas para cobertura de casas; outras partes da palmeira para outros usos menos frequentes. Uma palmeira produz normalmente de 5 a 6 cachos por ano, com 800 a 1.000 frutos por cacho.

PARTES USADAS: Frutos como alimento humano e animal e para produção de óleo, com aplicações diversas, desde fins alimentícios até a produção de biocombustível; folhas para cobertura de casas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Não existem plantios de inajá, exceto alguns relatos de experiências de cultivo em bancos de germoplasma. Em alguns estudos observou-se o início de produção a partir dos 5 anos de vida das plantas, sendo mais frequente a partir dos 8 anos. Os cachos de inajá podem produzir de 1.500 a 2.000 frutos, mas a produção de frutos pode variar em função de condições de clima e solo. A colheita pode ser feita quando os cachos estão maduros, ocasião em que os frutos começam a soltar-se. O beneficiamento é feito retirando-se os frutos da ráquila (Duarte et al., 2015).



A dispersão das sementes é realizada por mamíferos (Zona; Henderson, 1989). A floração e a frutificação variam durante o ano, dependendo da região e de condições climáticas; são eventos de longa duração e sofrem oscilações ao longo do ano.

Estudos mostraram que *A. maripa* consegue se estabelecer em solos degradados, o que faz supor que essa planta contribui para a regeneração de florestas (Salm, 2005).

A. maripa hibridiza espontaneamente com o babaçu *Attalea speciosa* Mart. ex Sprengel, produzindo o híbrido perinão [*Attalea dahlgreniana* (Bondar) Wess.Boer.], anteriormente designado como *Markleya dahlgreniana* (Bondar) Wess. Boer (Salm, 2005).

FIGURA 2 - Cacho de frutos de *Attalea maripa*. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

FIGURA 3 - Detalhe de frutos de *Attalea maripa*

Fonte: Espaço Paraense

PROPAGAÇÃO: Para propagação, colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhê-los do chão após a queda, que podem ser usados diretamente para a sementeira, não havendo necessidade de despulpá-los. Entretanto, observou-se que a despolpa pode elevar o percentual de germinação. Sementes de frutos maduros despulpados são mais negativamente afetadas no armazenamento do que as dos frutos maduros não despulpados (Martins et al., 1996).

Para facilitar a germinação, colocar os frutos para germinar logo que colhidos em canteiros ou recipientes individuais, com areia (Lorenzi, 2000). A germinação inicia-se cerca de 90 dias após a sementeira, sendo desuniforme. A escarificação pode ajudar a acelerar o processo, dependendo do número de sementes no fruto, 2-3 plântulas podem ser obtidas. Quando as mudas produzirem 2 folhas, a repicagem deve ser realizada, mantendo-se as mudas em viveiro por até 3 meses, quando estarão prontas para o plantio em local definitivo (Duarte et al., 2015).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na atualidade, a exploração do inajá acontece, exclusivamente, por via extrativista. São poucos os estudos e iniciativas no sentido do aproveitamento dos produtos desta palmeira. Entre elas, desde 2010, a Embrapa, em Roraima, por meio do Projeto Propalma, financiado pela Finep, busca viabilizar a produção de espécies oleaginosas e o inajá é um dos alvos dessa pesquisa. Os estudos buscam, inicialmente, a localização em Roraima de populações mais concentradas da palmeira no território estadual. Outra ação consiste na determinação do ponto ideal de colheita, como forma de garantir maior qualidade do óleo, visando indicar aos produtores o momento correto em que os frutos devem ser colhidos, de forma a melhorar a qualidade e o rendimento do óleo, com impactos diretos na sustentabilidade e rentabilidade da atividade. Além disso, os pesquisadores da Embrapa têm focado no desenvolvimento de um sistema de produção, definindo métodos de manejo das populações nativas, necessidades nutricionais da planta para indicar a adubação mais eficiente, além da produção de sementes. Também está sendo determinado o espaçamento adequado entre as plantas e identificando os insetos e doenças que acometem a espécie. A Embrapa Roraima está implantando um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) para a espécie em Mucajaí, Roraima, com amostras coletadas em Roraima e no Amapá. Em conjunto, estas ações de pesquisa buscam tornar o inajá matéria-prima viável para a

FIGURA 4 - Palmeira de *Attalea maripa* no interior de mata



Fonte: Claudio Urbano B. Pinheiro

mações de inajá na região da Amazônia maranhense, localizada no noroeste do estado, relacionadas com a abertura de novas áreas, principalmente para uso como pastagens. Por outro lado, a devastação de formações desta palmeira também está relacionada com o uso humano das áreas, principalmente para fins agrícolas, fato que tem ocorrido também com outras espécies de palmeiras.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Dentre as palmeiras oleíferas nativas do Brasil, o inajá tem sido considerado uma matriz energética potencial para produção de biodiesel. Com o Programa Nacional de Biocombustíveis, a palmeira inajá despontou como uma opção viável, especialmente porque, mesmo se desenvolvendo em solos de baixa fertilidade, apresenta muito boa produtividade.

Outro aspecto que torna esta palmeira interessante é a possibilidade de manejar suas populações naturais em áreas de pastagens visando o seu adensamento, o que pode ser feito sem a necessidade de grandes investimentos financeiros. Em sua distribuição, esta espécie pode formar grandes populações, especialmente em áreas abertas, como também o faz o babaçu em sua ocorrência no Brasil. O inajá não tem espinhos, adapta-se bem a solos pobres, com alta resistência ao fogo, e grandes densidades por área, permitindo manejo com boa produtividade. O manejo do inajá pode ser uma alternativa viável para a agricultura familiar, elevando o ganho social, que é outro ponto positivo dessa palmeira para pequenos produtores rurais, gerando energia e renda.

produção de óleo, que poderá, inclusive, ser utilizado como biocombustível, além de atender a outros nichos específicos de mercado.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:

Não há dados sistematizados de levantamentos da ocorrência e densidade populacional de inajá no Brasil. Em Roraima, levantamento realizado em 2011-2012, nos municípios de Mucajá, Caracará e Cantá mostraram que a maior concentração da palmeira inajá foi registrada no maciço localizado no município do Cantá, com 354 indivíduos adultos ha⁻¹, o que constitui formações de elevada densidade de palmeiras. Resultados obtidos na mesma região, apontam uma densidade média de 92 indivíduos adultos ha⁻¹ em área de pastagem manejada (Duarte, 2008). A rápida regeneração da espécie, após a derrubada e queima da vegetação, permite a sua disseminação sob diversas coberturas florísticas, nos mais variados tipos de solo. Estudos mostraram também a expansão de formações de inajá na região da Amazônia maranhense, localizada no noroeste do estado, relacionadas com a abertura de novas áreas, principalmente para uso como pastagens. Por outro lado, a devastação de formações desta palmeira também está relacionada com o uso humano das áreas, principalmente para fins agrícolas, fato que tem ocorrido também com outras espécies de palmeiras.

FIGURA 5 - Detalhe de fruto inteiro e fruto partido de *Attalea maripa*, mostrando polpa de coloração alaranjada



Fonte: Claudio Urbano B. Pinheiro

Apesar do valor potencial do óleo de inajá, alguns problemas precisam ser superados. O mesocarpo é difícil de separar do resto do fruto, bem como a extração das amêndoas. Existe ainda a questão do valor da mistura dos óleos do mesocarpo e da amêndoa. Se os frutos inteiros do inajá puderem ser prensados, a torta resultante teria valor apenas como fertilizante. Se o mesocarpo e as amêndoas forem separados e prensados, a torta teria, nesse caso, valor comercial. Atualmente, o consumo do óleo de inajá só ocorre quando existe escassez de outros tipos de óleos. No entanto, já existem equipamentos mecanizados para extrair óleo de inajá, com rendimento de até 23% de óleo.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, A.B.; NETO, D.C.; LIMA, D.K.B.; COSTA, L.A.M.A.; CHAAR, J.S.; FLACH, A. Estudo do potencial oleaginoso de *Maximiliana maripa* (Correa) Drobe como fonte de biodiesel. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 28. **Anais**. 2005. Poços de Caldas – MG.

DAMASCENO, G.T.; FARIAS, F.A.; NASCIMENTO, F.L.; CONCEIÇÃO, L.R.V.; SILVEIRA, A.J.A.; FONSECA, A.R.L. Análise do óleo da polpa do fruto do inajá (*Maximiliana maripa*) investigando a presença de ácidos graxos essenciais. 4º Congresso Brasileiro de Química. **Anais**. 2009. Porto Alegre - RS.

DUARTE, O.R.; OLIVEIRA, J.M.F.; SCHWENGBER, D.R.; FERREIRA, L.M.M.; MELO-FILHO, A.A.; SOUSA, R.C.P. Inajá. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C. **Palmeiras nativas do Brasil**. EMBRAPA. pp 247-267. 2015.

FLORA DO BRASIL. *Arecaceae* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15682>>. Acesso em: 17 Mai. 2017.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 1995.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. V.1. 3ªed. Editora Plantarum. Nova Odessa – SP. 368 p. 2000.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; BEHR, N. **Palmeiras do Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1996. p. 1-20.

MARTINS, C.C.; SILVA, W.R.; BOVI, M.L. Tratamentos pré-germinativos de sementes da palmeira inajá. *Bragantia*, 55(1), 123-128, 1996.

SALM, R. The importance of Forest disturbance for the recruitment of the large arborescent palm *Attalea maripa* in a seasonally-dry Amazonian forest. **Biota Neotropica**, 5, 35-41, 2005.

SERRUYA, H.; BENTES, M.H.S.; SIMÕES, J.C.; LOBATO, J.E.; MULLER, A.H.; ROCHA FILHO, G.N. Análise dos óleos dos frutos de três palmáceas da Região Amazônica. Congresso Brasileiro de Química, 20. **Anais**. Recife-PE, 1979.

SOARES, K.P. 2020. **Attalea in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15682>>. Acesso em: 21 mai. 2021

ZONA, S.; HENDERSON, A. A review of animalmediated seed dispersal of palms. **Selbyana**, 11, 6-21, 1989.

Attalea speciosa

Babaçu

CLAUDIO URBANO BITTENCOURT PINHEIRO¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.

A. speciosa, considerado o verdadeiro babaçu, tradicionalmente fazia parte do gênero *Orbignya*, que passou por um processo de reclassificação botânica. Henderson (1995) unificou os cinco gêneros (*Orbignya*, *Maximiliana*, *Attalea*, *Scheelea* e *Markleya*) no gênero *Attalea*. Recentemente, Cavallari e Miranda (2016) em revisão sobre o assunto, recomendaram a adoção do nome *Attalea speciosa* Mart. ex. Sprengel como o mais adequado para o babaçu, mas frisando a necessidade de uma ampla revisão taxonômica do grupo.

SINONÍMIA: *Attalea glassmanii* Zona; *Attalea lydiae* (Drude) Barb. Rodr.; *Orbignya barbosiana* Burret; *Orbignya cuci* Kunth ex H. Wendl.; *Orbignya huebneri* Burret; *Orbignya lydiae* Drude; *Orbignya macropetala* Burret; *Orbignya martiana* Barb. Rodr.; *Orbignya phalerata* Mart.; *Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr. (Flora do Brasil, 2017)

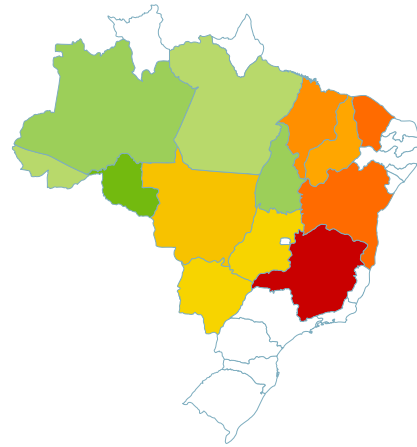
NOMES POPULARES: No Brasil a espécie é conhecida popularmente como babaçu e coco-palmeira. O nome babaçu tem origem na língua indígena Tupi-Guarani, onde *ba* = fruto e *açu* = grande. Na Bolívia é chamado do cusi (Anderson et al., 1991; Flora do Brasil, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: O babaçu é uma palmeira solitária, atingindo até 30m de altura (Figura 1). A coroa contém 10-25 folhas eretas. A bainha das folhas varia de 40-120cm em comprimento, o pecíolo de 10-40cm e a raque de 550-850cm, com cerca de 300-400 folíolos. A inflorescência é androdioica, sendo exclusivamente estaminada (masculina) ou andrógina (estaminada e pistilada juntas), saindo na axila de cada folha. A inflorescência é coberta por uma bráctea rígida, que se abre na extremidade inferior pelas laterais, liberando a inflorescência. A inflorescência estaminada contém 270-400 ráquias, cada uma sustentando 15-100 flores estaminadas. A inflorescência andrógina contém 320-470 ráquias, cada uma sustentando 1-2 (raramente 3) flores pistiladas e uma a diversas flores estaminadas, frequentemente abortadas. Flores estaminadas creme-amareladas, com fragrância; sépalas 3, lanceoladas a deltadas, coriáceas; pétalas 3, encurvadas, coriáceas, com margens dentadas. Estames em número variável entre 21-30, de filamentos finos. Flores pistiladas amareladas; sépalas 3-6, imbricadas, triangulares a deltadas, coriáceas, de margens dentadas; estigmas 1-11. Cachos alongados (Figura 2). Os frutos variam da forma elíptica a oblonga; 6-13cm de comprimento, 4-10cm de largura, com peso entre 40-440g (peso seco). O epicarpo é fibroso, de 1-4mm de espessura. O mesocarpo seco, de 2-12mm de espessura. O

¹ Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Maranhão

endocarpo é rígido, de 35-75mm de diâmetro, com 3-6 sementes, de forma oval a elíptica (raramente 1 ou 2, ou mais do que 6, até 11), cada uma medindo 3-6cm de comprimento, contendo um endosperma branco e oleaginoso; embrião diminuto, creme-esbranquiçado (Figura 3) (Henderson et al., 1995).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Attalea speciosa* Mart. ex Sprengel ocorre desde a Bolívia até as Guianas, em toda a periferia leste e sul da Amazônia (Henderson et al., 1995). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins), no Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) e no Sudeste (Minas Gerais) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1). No Brasil, a área total de ocorrência do babaçu é estimada em 18,4 milhões de hectares. Apenas no estado do Maranhão são 10,3 milhões de hectares, ou cerca de 60% da área de ocorrência (MIC/STI, 1982).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: A área de ocorrência do babaçu no Brasil é uma zona de transição bioclimática entre dois regimes ecológicos principais: a floresta amazônica úmida e o cerrado do planalto central e semiárido do Nordeste, até os limites da caatinga. O babaçu possui ampla tolerância ecológica; no entanto, os babaçuais tendem a ser encontrados em áreas onde o solo e o clima são favoráveis. Em sua área de distribuição, o babaçu cresce com precipitação média anual de 1500-2500mm e seis meses ou menos de estiagem. Cresce em solos da terra firme e vales, formando babaçuais onde a característica do solo e a atividade humana são favoráveis. Em geral ocorre em densas formações secundárias, com densidade e produtividade que variam de acordo com características dos solos, da topografia e disponibilidade de água. Ocorre em sucessão à retirada da floresta original, em áreas de terra firme, em formações puras, ou em associações florestais diversas, sendo mais comuns em florestas abertas. Em florestas ombrófilas, pela deficiência de luz, não se desenvolve bem. Entretanto, depois do desmatamento desenvolve-se rapidamente, colonizando extensas áreas nessas condições. O babaçu pode ocorrer em formações compactas



FIGURA 1 - Planta de *Attalea speciosa*. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

(chamados babaçuais) ou com indivíduos esparsos ao longo das áreas (Figura 4).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Historicamente, a economia do babaçu tem girado em torno do óleo das amêndoas, embora a planta inteira tenha diversas utilidades. O palmito, extraído da coroa da planta, é comestível, assim como a seiva extraída do caule. Os frutos inteiros são queimados para defumar borracha ou usados frescos para atrair caça, principalmente grandes roedores. As amêndoas são consumidas cruas como alimento; preparadas como 'leite' para beber (puro ou com café) ou para cozinhar carne e peixe. O "leite" feito com as amêndoas de frutos verdes, menos gordurosas, é, às vezes, usado no mingau de bebês. Das amêndoas prensadas ou piladas e cozidas, se extrai o óleo, que é usado para cozinhar, acender fogo, substituir o querosene em lâmparas e para fazer sabão. Os resíduos da prensagem são usados como alimento animal, iscas para peixe e substituto ou mistura com café. A larva de besouro extraída da amêndoa (gongo) é usada como alimento humano.

O mesocarpo dos frutos é excelente fonte de carboidratos na alimentação humana e animal (porcos e aves), devido à alta proporção de amido no mesocarpo (60%). A farinha do mesocarpo (fubá) é utilizada como alimento para produzir um mingau utilizado na medicina popular para tratar males gastrointestinais. Este fubá é comercializado no Maranhão em embalagens plásticas, com venda em farmácias e lojas de produtos naturais, pelas supostas qualidades medicinais. O endosper-



FIGURA 2 - Detalhe de cacho com frutos de *Attalea speciosa*. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

FIGURA 3 - Corte transversal em fruto de *Attalea speciosa*, evidenciando o epicarpo, mesocarpo, endocarpo e as sementes



Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

endocarpo, cortado ao meio, é utilizado na produção de artesanato e biojoias.

A planta inteira tem potencial para uso na arborização urbana e rural, na obtenção de sombra para casas e animais. Caules e folhas decompostas são usadas como cobertura morta em jardins e plantações. O caule fornece madeira para a construção de pequenas pontes, fundações, bancos, postes e cochos para alimentação de animais. Caules em decomposição são ambientes para o besouro *Rhynchophorus palmarum*, cujas larvas são utilizadas como alimento ou iscas para pescar. Das cinzas de caules queimados pode ser produzido um tipo de sal.

O fruto do babaçu tem sido, historicamente, a parte da palmeira mais explorada, sendo constituído de quatro componentes principais:

1. Epicarpo: camada mais externa do fruto, constituída basicamente de fibras, representa cerca de 15% do fruto. Constitui combustível primário, com alto poder calorífico, com potencial para utilização industrial.
2. Mesocarpo: compreende cerca de 20% do fruto e é composto de até 60% de amido, aproximadamente 20% de fibras, 8-15% de umidade e de 4-5% de outras substâncias (sais minerais, taninos e pequena quantidade de proteína). O uso do amido do babaçu na alimentação humana carece de pesquisa para purificação, clareamento e enriquecimento nutricional. Tem sido indicado para fins medicinais, embora sem estudos farmacológicos. Uma aplicação do mesocarpo pode ser a utilização como ração animal.

ma líquido é usado como remédio para tratar feridas e sangramentos. Da farinha também são feitos bolos ou utilizada como substituto da farinha de mandioca; consumida com leite e açúcar, em uma bebida semelhante ao chocolate ou para fabricação de outros tipos de bebidas.

O endocarpo dos frutos é utilizado para fazer carvão, que é produzido em "caieiras", fornos improvisados no chão. Esse carvão é utilizado para cozinhar, e cada família consome em média 10kg por semana. Quando vendido, o carvão reforça a renda das famílias que produzem, em média, 20 latas/mês. O preço da lata varia de R\$ 0,50 a R\$ 0,60. Cerca de 300kg de carvão podem ser produzidos das cascas colhidas em um hectare denso de babaçu (Anderson, 1983). O carvão do endocarpo produz um fogo duradouro e sem fumaça, apropriado para os fornos de barro instalados no interior das residências. A fumaça atua como repelente de insetos. O en-

3. Endocarpo: quase 60% do fruto, constitui matéria-prima energética, pelo seu alto poder calorífico, e química, pela possibilidade de aproveitamento do líquido pirolenhoso resultante da carbonização. Quando adequadamente obtido, o carvão do babaçu é reconhecido de excelente qualidade, considerando a pureza, o poder calorífico e a ausência de substâncias indesejáveis, como, por exemplo, o enxofre.
4. Amêndoas: representam 6-7% do fruto inteiro e contêm mais de 60% de óleo. Tem sido o componente do fruto mais intensivamente utilizado. O óleo do babaçu (rico em ácido láurico) é quase que totalmente empregado na fabricação de sabão, sabonetes e cosméticos em geral. Na culinária, o uso é muito restrito, uma vez que não concorre em preço e qualidade nutricional com outros óleos, como de soja, amendoim ou girassol.

As propriedades físicas e químicas do óleo de babaçu são similares as do óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) e do óleo da amêndoa do dendê (*Elaeis guineensis* L.) (Tabela 1).

TABELA 1 - Composição química e propriedades do óleo de coco (*Cocos nucifera*) e óleo de babaçu

Ácidos graxos (%)	Óleo de coco	Óleo de babaçu
Saturados		
Caproico	0,0-0,8	0,0-0,8
Caprílico	5,5-9,5	4,0-6,5
Cáprico	4,5-9,5	2,7-7,6
Láurico	44,0-52,0	44,0-46,0
Mirístico	13,0-19,0	15,0-20,0
Palmítico	7,5-10,5	6,0-9,0
Esteárico	1,3	3,0-6,0
Aracídico	0,0-0,4	0,2-0,7
Insaturados		
Oleico	5,0-8,0	12,0-18,0
Características		
Valor de Iodine	7,0-10,0	10,0-18,0
Valor de Saponificação	251,0-264,0	245,0-255,0
Valor ácido	1,0-10	1,8-8,5
Valor R-M	6,0-8,0	5,8-6,2
Valor Polensk	12,0-18,0	10,0-12,0
Insaponificáveis	0,15-0,6	0,2-0,8
Ponto de fusão (C)	23,0-26,0	22,0-26,0
Titer (C)	20,0-24,0	22,0-24,0
Índice de refração D40 C	1,448-1,450	1,449-1,451

Fonte: Adaptado de Pesce (1941) e Eckey (1954)

Aspectos da cadeia produtiva do óleo de babaçu: Para a extração das amêndoas oleaginosas, a quebra manual dos frutos ainda é predominante, mas também já é possível observar, em alguns locais, a mecanização e o processamento integral. Além disso, diferentes formas de organização da exploração da atividade podem ser identificadas, tais como a exploração individual do produto, com base na extração da amêndoa; o sistema cooperativista para diferentes produtos (amêndoas e mesocarpo); e a mecanização para processamento integral em algumas comunidades. Diferentes condições de produção implicam, consequentemente, diferentes mercados e canais de comercialização, além de apresentarem diferentes barreiras (econômicas, ecológicas e regulamentares) para a execução da atividade (Pinheiro, 2011). A produção de amêndoas do babaçu é onerosa, o que se deve, em parte, aos baixos volumes negociados, à descentralização das unidades extrativas, ao grande número de intermediários, à distância dos centros produtores em relação à indústria e à infraestrutura precária. A oferta de amêndoas é irregular, flutuando conforme o desempenho das outras atividades agropecuárias às quais se dedicam as famílias extrativistas.

Como a oferta é irregular, a estrutura de comercialização é complexa e absorve parte significativa do valor gerado na cadeia. Com preços baixos, as quebradeiras não são incentivadas a criar relações estáveis de fornecimento. Assim, o óleo de babaçu perde mercado para outros óleos. Estima-se que o potencial produtivo, apenas considerando o estado do Maranhão, seja de 8 milhões de t/ano, mas somente 25% da produção de frutos tem sido coletado anualmente nos últimos dez anos. Como resultado, valiosos componentes não são aproveitados, perdendo-se cerca de 420.000t de amêndoas ou 210.000t de óleo; 1,6 milhões de toneladas de amido; além de, 1,4 milhões de toneladas de carvão.

O produto final oriundo do sistema de exploração do babaçu, o óleo tipo láurico, compete em mercados cujos produtos concorrentes possuem alta tecnologia de produção e são, portanto, muito mais competitivos. Os principais concorrentes do óleo de babaçu neste mercado são o óleo de palmiste (da amêndoa do dendê) e o óleo de copra (do coco da praia).

FIGURA 4 - Formação de babaçual em área aberta



Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

Os óleos láuricos possuem diversas utilizações, sendo comumente empregados na manufatura de sabões, sabonetes, xampus, cosméticos, emulsificadores industriais e margarinas. Os principais consumidores são as indústrias de margarinas, higiene e limpeza, localizadas na Região Sudeste do Brasil.

O mercado mundial de óleos láuricos é estimado em 5 milhões de toneladas. Deste total, o óleo de copra tem consumo de, aproxima-

damente, 2,3 milhões de toneladas e o consumo de óleo de palmiste é de cerca de 2,6 milhões de toneladas. As exportações do óleo bruto de babaçu, não passam de 100 toneladas/ano. No ano de 2014, foram exportadas 62 toneladas de óleo, no valor de US\$ 11,06/kg. Do babaçu verdadeiro foram exportadas 130 toneladas de óleo bruto no valor de US\$ 4,01/kg. Para se fazer uma comparação, em 2013 foram exportadas 90 toneladas do óleo com certificado orgânico à US\$ 9,35/kg e 100 toneladas de óleo de babaçu bruto, ao preço de US\$ 4,07/kg. Nesse mesmo período, o óleo certificado alcançou uma valorização de preços de cerca de 18%, à medida que houve queda de 1,4% do preço do óleo sem certificado (Conab, 2014).

Dados do IBGE (1990-2014) mostram consistente declínio na extração de amêndoas de babaçu no Brasil. A produção nacional caiu de aproximadamente 188.000 toneladas em 1990 para 84.000 toneladas em 2014, uma queda de 45% na produção total. Entre os estados produtores, o Maranhão, que produzia 132.577 toneladas em 1990, chegou a 2014 produzindo apenas 79.305 toneladas de amêndoas, queda de, aproximadamente, 60% no período. Na atualidade, o Maranhão é responsável por quase 95% do total produzido no Brasil. O Tocantins, segundo maior produtor nacional, teve produção reduzida de 41.189 toneladas em 1990 para insignificantes 271 toneladas em 2014.

PARTES USADAS: As amêndoas são usadas cruas para a extração de óleo e como alimento; também fornecem um tipo de "leite de amêndoas" que é utilizado para preparar mingau. As amêndoas prensadas fornecem óleo, que é usado como alimento, energia e na saponificação. O resíduo da prensagem das amêndoas é usado na alimentação animal. O mesocarpo do fruto é usado como fonte de carboidrato na alimentação humana e animal. A farinha do mesocarpo é empregada na medicina popular, na panificação, como substitutivo da farinha de mandioca e na produção de bebidas. O endocarpo é usado para a produção de carvão. O palmito, extraído da coroa da planta, é comestível. A planta inteira também pode ter uso ornamental; caule e folhas são usados na confecção de peças artesanais e, quando decompostos, podem ser usados como matéria orgânica em jardins ou em outros cultivos. O caule pode ser usado para construções em geral.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Na fase de plântula do babaçu, a palmeira permanece ligada à semente por meio do eixo embrionário até que a planta em desenvolvimento tenha condições de se manter por conta própria, pela atividade do seu sistema radicular em formação. As palmeiras que passaram da fase de plântula, cujos caules ainda não apareceram na superfície do solo, são denominadas de pindoveiras. Estudos relatam grandes concentrações de pindoveiras, chegando a 6 mil unidades/há (Anderson, 1983). Na fase seguinte de seu desenvolvimento, as palmeiras chegam à emergência do meristema apical no nível do solo, antes da emergência do caule, sendo então denominadas palmiteiros, que são os indivíduos jovens cujos caules, ainda subterrâneos, se encontram no nível da superfície do solo. Nesta fase, é comum a extração do palmito. Após a emergência do caule e antes do início da floração, as palmeiras são denominadas capoteiros, indivíduos com características morfológicas de adultos, mas que ainda não mostram evidência de floração e/ou frutificação. Apresentam muitas folhas e nenhum cacho de frutos. Palmeiras adultas são consideradas aquelas com evidência de floração e/ou frutificação. As palmeiras em fim de ciclo de vida, que não produzem mais frutos, são denominadas coringas (Pinheiro, 2011) (Figura 5).



FIGURA 5 - Fases do desenvolvimento de planta de *Attalea speciosa*. A) Plântula; B) Pindoveira; C) Palmiteiro; D) Capoteiro; E) Palmeira Adulta; F) Coringa. Fonte: Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro

A polinização do babaçu pode ser anemófila (em geral em áreas abertas) ou entomófila (em áreas mais fechadas); o coleóptero Nitidulidae *Mystrops mexicana* tem o papel mais importante na polinização. A floração do babaçu ocorre de janeiro a junho, atingindo seu pico na estação chuvosa, sendo mais baixa na estação seca. A frutificação acontece nove meses após a floração, iniciando normalmente em agosto do ano seguinte, estendendo-se por vários meses. A dispersão de frutos de babaçu por animais ocorre dentro de ambientes de floresta; pacas (*Agouti pacas*) e cutias (*Dasyprocta punctata*) são os principais. Em ambientes mais abertos, a dispersão pode ser feita pela água, por correntezas, carreando frutos por certas distâncias. O papel de humanos na dispersão de frutos de babaçu também é significativo, por meio da dispersão acidental durante a coleta e o transporte de frutos.

PROPAGAÇÃO: Feita por sementes. A germinação do babaçu é do tipo Remota Tubular (Tomlinson, 1961; Pinheiro, 2001). A germinação de amêndoas fora do pericarpo do fruto, ocorre em 3 dias (com escarificação da zona do embrião) ou aos 14 dias (sem escarificação). Frutos inteiros, em geral, iniciam a germinação com cerca de 50-60 dias (Pinheiro; Araújo-Neto, 1987). As sementes do babaçu, quando conservadas com seu pericarpo, mantem seu poder germinativo por até 1 ano, o que não ocorre com as amêndoas nuas, as quais tem a sua viabilidade restringida a poucos meses, pela perda de reservas e morte do embrião (Frazão; Pinheiro, 1985).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Devido à grande importância socioeconômica do babaçu, um amplo programa multi-institucional de pesquisa foi desenvolvido na década de 1980. O Programa Nacional de Pesquisa do Babaçu foi liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por meio do seu Centro Nacional de Recursos Genéticos, atualmente Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e pela Embrapa Meio-Norte, no estado do Piauí. No Maranhão, pelo Instituto Estadual do Babaçu – INEB, posteriormente, pela Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária-EMAPA. Contou ainda com a colaboração de instituições internacionais, como o New York Botanical Garden (NYBG). Como resultado desse esforço colaborativo, numerosos estudos em diferentes áreas foram desenvolvidos durante a década de 1980, envolvendo taxonomia; fitogeografia; estudos de



populações; coleta, avaliação e conservação de germoplasma; entomologia; fitopatologia; manejo; fenologia; tecnologia de sementes e produção de mudas; mecanização e processamento integral em nível de comunidades; botânica econômica e etnobotânica.

No que diz respeito ao aproveitamento integral do coco babaçu, várias tentativas foram feitas, com modelos de grande (indústria) e de pequena escala (comunidades). Em modelos mecanizados, de menor escala, as tentativas foram realizadas por meio de projetos de aproveitamento integral em áreas de babaçuais, onde foram utilizados equipamentos de médio porte, com capacidade para quebrar o coco e separar mecanicamente os seus componentes. Nesses modelos, as máquinas consistiam de um descascador para separar epicarpo e mesocarpo, um quebrador para a quebra dos frutos descascados e, na última etapa, uma máquina para separar os pedaços de endocarpo quebrados das amêndoas. Estes equipamentos foram testados em projetos no Maranhão, mas não foram aprovados em definitivo pelas comunidades por um número de razões. Embora tecnicamente viáveis, problemas de ordem prática dificultaram o seu uso nas áreas de babaçuais. Com a falta de linhas de financiamento para a fabricação, as máquinas tinham que ser encomendas a umas poucas empresas, encarecendo o seu custo final; o transporte dos equipamentos e instalação nas comunidades eram dificultadas pelas condições do meio rural; a capacitação para operação das máquinas também foi um ponto de dificuldade, seguindo-se problemas com a manutenção e consertos. Do ponto de vista cultural, a prevenção contra a mecanização, pela ideia de que as máquinas podem substituir e desempregar as quebradeiras de coco, também criou forte resistência contra o seu uso pelas comunidades rurais.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Os dados de ocorrência e produção do babaçu nos estados do Maranhão, Piauí e Goiás, foram levantados no mapeamento realizado pela Sudene, em 1981 e, certamente, não correspondem à realidade atual, onde observa-se a drástica redução de populações naturais em algumas áreas e, em contrapartida, o aumento de populações de plantas em outras regiões, caso da pré-Amazônia maranhense. Nas áreas onde houve expansão dos babaçuais, não se verificou elevação no interesse pela exploração extrativa. Já nas áreas onde o interesse pela exploração extrativa caiu, o nível de preservação também caiu; favorecendo o avanço da pecuária e da agricultura de roça sobre os babaçuais, sem os devidos cuidados para a conservação da espécie.

Não existem dados atualizados sobre a situação dos babaçuais no Brasil. Entretanto, observações de campo permitem afirmar que há uma considerável devastação dos babaçuais em várias regiões, embora haja expansão em outras. Estima-se, contudo, que cerca de 2.000.000 ha foram devastados na última década. Com base na produção de amêndoas no estado do Maranhão no ano de 2000 (IBGE, 2000), verificou-se uma redução média de 15% nas áreas de babaçuais. Atualmente, essa estimativa é de, aproximadamente, 25%.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Após quase um século de exploração, dos inúmeros estudos sobre o elevado potencial dos seus produtos e de, pelo menos, duas décadas de esforços de pesquisa em períodos descontinuados, a economia do babaçu, nunca, de fato, se desenvolveu. O sistema tradicional de quebra manual ainda é dominante, a indústria de óleo entrou em declínio e a comercialização deste produto tem altos e baixos; os demais produtos ainda não saíram da qualidade de potenciais e o povo que explora o babaçu ainda o pratica como atividade de subsistência. Porém, as perspectivas de desenvolvimento da economia do babaçu persistem.

A história e os fatos indicam que o caminho para mudar a realidade socioeconômica do babaçu passa por um novo modelo a ser implementado. Este modelo deve ocupar a porção mediana das tentativas já realizadas: nem primário demais, que se aproxime muito do sistema já praticado, nem complexo demais, que afaste a base produtiva mais interessada, as comunidades rurais. Portanto, para o sucesso da exploração racional do babaçu, a melhoria e organização do sistema de exploração manual, levando-o para nível de tecnologia intermediário, parece ser o caminho mais viável. Nesse sentido, é preciso que este novo modelo de produção proporcione agregação de valor aos frutos pelo aproveitamento de todas as partes, sendo simples o bastante para ser gerido e praticado por moradores das áreas de babaçuais.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, A.B.; MAY, P.H.; BALICK, M.J. **The subsidy from nature: palm forests, peasantry and development on amazonian frontier**. Nova York: Columbia University Press, 1991. 230 p.
- ANDERSON, A. **The biology of *Orbignya martiana* (Palmae), a tropical dry forest dominant in Brazil**. Tese (Doutorado). 1983. Universidade da Florida. Gainesville.
- CAVALLARI, M.M.; MIRANDA, M.M. **What is the name of the babassu? A note on the confusing use of scientific names for this important palm tree. Rodriguésia**, 67(2), 533-538, 2016.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. 2014. Conjuntura Mensal. **Amêndoa de Babaçu**. Disponível em <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em mar. 2017.
- ECKEY, E.W. **Vegetable Fats and Oils**. ACS Monograph Series. Reinhold, New York, 1954. ix + 836 pp.
- FLORA DO BRASIL. *Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15686>>. Acesso em: 17 Mai. 2017.

- FRAZÃO, J.M.F.; PINHEIRO, C.U.B. **Métodos para acelerar e uniformizar a germinação de sementes de palmeiras do complexo babaçu (Palmae Coccoideae)**. EMAPA, Pesquisa em Andamento, No. 38. São Luis, Maranhão. 1985.
- HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. Oxford University Press, New York. 1995.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 1995.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (1990-2014)**. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=774>. Acesso em mar. 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico**. IBGE: Brasília, 2000.
- MIC/STI. Ministério da Indústria e Comércio/Secretaria de Tecnologia Industrial. **Mapeamento do potencial das ocorrências de babaçuais**. Estado do Maranhão, Piauí e Goiás. Brasília, Brasil. 1982.
- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Revista Veterinária, Belém, 1941. 164p.
- PINHEIRO, C.U.B. **Palmeiras do Maranhão (Onde Canta o Sabiá)**. São Luis, MA: Aquarela, 2011, v.1. p.232.
- PINHEIRO, C.U.B. Germination strategies of palms: the case of *Schippia concolor* Burret in Belize. **Brittonia**, 53(4), 519-527, 2001.
- PINHEIRO, C.U.B.; ARAUJO-NETO, A. Descrição do processo germinativo de sementes de babaçu (*Orbignya phalerata* Martius). EMAPA, Comunicado Técnico, No. 14. São Luis, Maranhão. 1987.
- TOMLINSON, P.B. **Anatomy of the Monocotyledons II**. Palmae. Oxford University Press, London. 1961.

Carapa guianensis

Andiroba

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS²

FAMÍLIA: Meliaceae.

ESPÉCIE: *Carapa guianensis* Aubl.

SINONÍMIA: *Carapa macrocarpa* Ducke (Flora do Brasil, 2016).

NOMES POPULARES: No Brasil diversas denominações populares são empregadas para *Carapa guianensis* Aubl., como: andiroba, andiroba-branca, andiroba-de-igapó, andiroba-lisa, andiroba-saruba, andiroba-vermelha, andirobaruba, andirobeira, andirobinha, andirova, angiroba, camaçari, carapá, carapinha, caropá, comaçari, gendiroba, jandiroba, mandiroba, penaíba, purga-de-santo-Inácio, randiroba, yandiroba. Em outros países há denominações como: roba-mahogany (Estados Unidos); karapa, british guiana mahogany, bois caille, carape blanc, caraperouge, andiroba carapa (Guiana Francesa); crabwood (Inglaterra); cedro-bateo (Panamá); krappa (Suriname) (Ferraz et al., 2002; Embrapa, 2004).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A andirobeira (Figura 1) é uma árvore perenifólia, de até 55 metros de altura, mas, normalmente atinge entre 25-30m de altura, podendo atingir até 200cm de diâmetro, apresentando ou não sapopemas. A casca é grossa e amarga, desprendendo-se facilmente em grandes placas, e as folhas são compostas, alternadas e paripenadas (Ferraz et al., 2002). É uma espécie monoica, com flores femininas mais longevas e persistentes que as masculinas, duram no máximo um dia (Maués, 2008); são brancas, pequenas (Figura 2), solitárias, subsésseis, glabras, levemente perfumadas, contendo 8 anteras, 1 ovário, 4 lóculos, com até 6 óvulos e estão inseridas em uma inflorescência paniculada localizada principalmente na extremidade dos ramos (Vieira et al., 1996). A inflorescência é sustentada por brácteas pontudas, axilares ou subterminais (Ferraz et al., 2002). O fruto é uma cápsula com quatro valvas, de forma globosa ou subglobosa, medindo, geralmente, entre 5-11cm de diâmetro e pesando entre 90-540g (Figura 3). Cada fruto pode conter entre 1-16 sementes, de cor marrom, com grande variação de forma e tamanho (Ferraz et al., 2003).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A *Carapa guianensis* é uma espécie nativa da Amazônia e não endêmica do Brasil. Ocorre amplamente na região norte, expressivamente nos estados do Acre, Amazonas, Amapá e Pará (Flora do Brasil, 2016) (Mapa 1). Já no Nordeste, o estado do Maranhão possui a maior ocorrência, geralmente encontrada nas várzeas e áreas alagáveis ao longo dos igapós. Frequentemente ocorre associada com a ucuúba (*Virola guia-*

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

ensis) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Cavalcante et al., 1986). Além do Brasil, ocorre ainda no sul da América Central, na Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru e no Paraguai (Ferraz et al., 2003).

HABITAT: A *C. guianensis* é considerada uma espécie clímax, de crescimento rápido. Possui grande plasticidade fisiológica quando submetida ao estresse hídrico, especificamente ao déficit de água (Gonçalves et al., 2009), fato pelo qual desenvolve-se em diferentes tipos de solos, exceto os extremamente secos. Ocorre no domínio fitogeográfico da Amazônia, nos tipos vegetacionais Floresta de Terra Firme e Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Dentre os mais diversos recursos vegetais explorados economicamente pelas comunidades amazônicas, destaca-se a cultura da andiroba. A espécie é muito valorizada pelo óleo extraído das sementes e destinado, principalmente, para as indústrias farmacêuticas e de cosméticos. Atualmente, a procura pelo óleo de andiroba vem crescendo substancialmente, demandando a extração de sementes em áreas de florestas naturais. Os produtos de maior destaque produzidos a partir do óleo da andiroba são os fitocosméticos e velas repelentes. Segundo Guedes et al. (2008), o interesse da indústria de cosméticos



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

pelos produtos derivados do óleo da andiroba tem sido crescente, um dos grandes exemplos de produtos comerciais a base de andiroba é a linha de Ekos Andiroba da Natura, com hidratantes, óleos de banho e essências derivadas desta espécie amazônica. A vela de bagaço, utilizada como repelentes de insetos, é outro exemplo de produto bastante comercializado em supermercados e comércios regionais, assim como o sabão e o xampu. O óleo também é empregado como combustível para iluminação, com uso em lamparinas.

A andiroba também é um importante recurso medicinal das comunidades tradicionais da Amazônia (Silva et al., 2003; Lameira; Pinto, 2009; Berg, 2010) (Figura 4), tendo ainda ação acaricida (Farias et al., 2009) e no controle de pragas (Sarria; Matos, 2016). O óleo



FIGURA 1 - Planta de *Carapa guianensis*. Fonte: Eniel David Cruz

também tem uso ritualístico, a exemplo dos índios da etnia Munduruku que o usavam, tradicionalmente, para a mumificação de cabeças humanas, tomadas como troféus de guerra (Santos et al., 2007).

A madeira da andirobeira é de boa qualidade, sendo comparada com a do mogno-africano (*Swietenia macrophylla*) (Silva; Leão, 2006), porém a madeira vermelha-acinzentada do tronco é pouco resistente às intempéries, fendendo-se facilmente. Tem a vantagem de ser inatacável por insetos e própria para a confecção de mastros e bancos de navios, construção civil, marcenaria, carpintaria, caixilhos e portas (Corrêa, 1978).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: Espécie de uso múltiplo, a andirobeira é promissora para ser plantada como componente dos Sistemas Agroflorestais (SAF's) nas áreas de Reserva Legal ou Áreas de Preservação Permanente (APP's), visto que ali o corte de árvores é proibido, sendo de bom senso a utilização de espécies que garantam algum retorno econômico para o produtor. Segundo Homma (2012) já existem diversos plantios de andiroba com boa geração de renda, a exemplo de cultivos consorciados com cacauzeiros, integrando sistemas agroflorestais, nos municípios paraenses de Tomé-Açu e Acará.

A produção comercial do óleo é feita por meio da quebra das sementes secas em pedaços pequenos que, posteriormente, são aquecidos, prensados, filtrados (onde são retiradas as partículas com o óleo durante a prensagem), acondicionados em embalagens apropriadas e, finalmente, distribuídos. O rendimento pode variar entre 10 a 14 litros de óleo para 40kg de sementes processadas. A produção de óleo artesanal, feita pelas comunidades e sem

o uso de prensa, resulta em rendimento bastante inferior, não ultrapassando 6 litros de óleo para cada 40kg de semente (Torii et al., 2011).

FIGURA 2 - Inflorescências e flores de *Carapa guianensis*

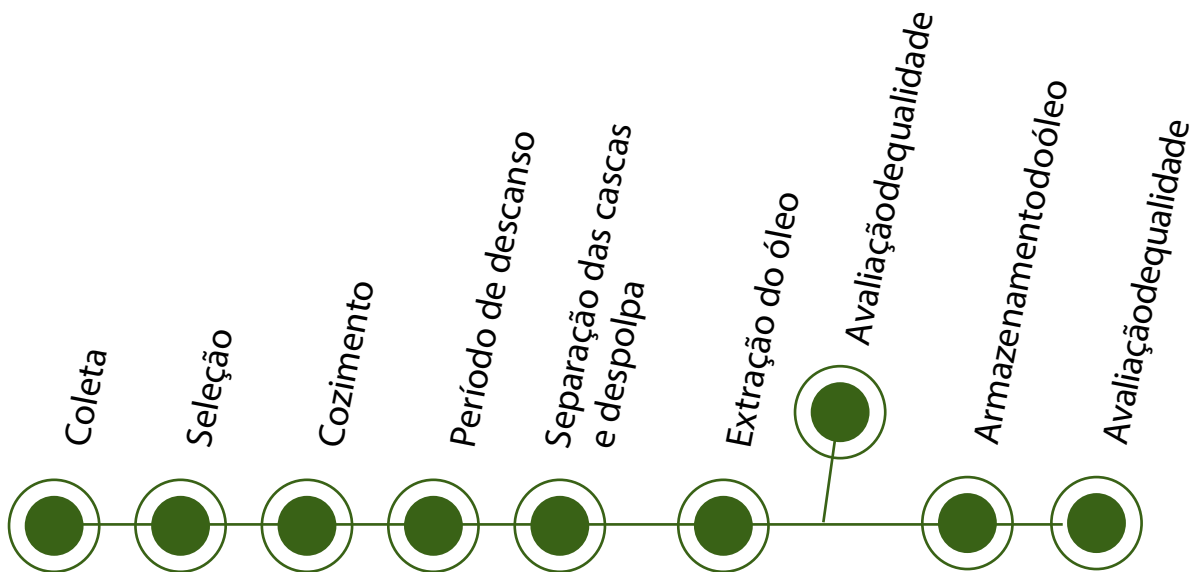


Fonte: Eniel David Cruz

A coleta dos frutos deve ser feita de maneira eficiente e rápida, pois além da concentração de produção em pequenos períodos do ano, o processo de apodrecimento das sementes é bem acelerado, o que pode prejudicar a qualidade do óleo. As sementes são coletadas em baixo das plantas matrizes, ainda dentro dos frutos ou soltas, de preferência logo após a dispersão. Caso as sementes ainda estejam nos frutos, a extração deve ser feita imediatamente, abrindo as valvas com um leve impacto para liberá-las manualmente. Após a coleta faz-se a seleção das sementes, eliminando-se aquelas furadas, roídas por mamíferos ou insetos, de peso leve

e com casca de coloração escura. Posteriormente, as sementes podem ser armazenadas, por até 12 dias, em vasilhas plásticas, contendo água ou areia branca em seu interior. O rendimento e qualidade do óleo de andiroba são influenciados pelo ambiente e período de armazenamento de sementes (Medeiros, et al., 2015).

Para o processo de extração do óleo (Santos et al., 2016) as sementes de andiroba devem ficar em repouso por 30 dias após o cozimento, a fim de proporcionar maior rendimento na produção de óleo. Desta forma, considera-se que as sementes procedentes da área de várzea são mais produtivas para a extração do óleo. O fluxograma do processo de extração do óleo de andiroba é mostrado abaixo.



Atualmente são conhecidas pelo menos quatro diferentes cadeias de comercialização do óleo de andiroba, conforme fluxograma abaixo. Na primeira situação (A), o produtor vende direto ao consumidor e na segunda (B) aparece a figura do intermediário*, que é a pessoa que compra direto do produtor e revende para os consumidores, principalmente em feiras livres. Na terceira (C) e quarta (D) situações aparece a figura do regatão**, que é a pessoa (geralmente barqueiros) que compra o óleo do produtor ou troca por produtos diversos (sal, açúcar, feijão, farinha), podendo entregar direto para o consumidor ou revender para o intermediário que, por sua vez, revende para os consumidores (feiras, farmácias, drogarias, laboratórios, indústrias farmacêuticas).

- A) PRODUTOR ► CONSUMIDOR
- B) PRODUTOR ► *INTERMEDIÁRIO ► CONSUMIDOR
- C) PRODUTOR ▲ **REGATÃO ▼ CONSUMIDOR
- D) PRODUTOR ▼ ▲ INTERMEDIÁRIO ► CONSUMIDOR

Cada cadeia possui uma frequência diferente, sendo mais comum a ocorrência da situação B, conforme descrito abaixo:

- A. Baixa frequência, onde o produtor tem maior lucro;
- B. Alta frequência, lucro médio do produtor dependendo do intermediário;
- C. Média frequência, lucro médio do produtor dependendo do regatão;
- D. Média frequência; menor lucro do produtor.

FIGURA 3 - Detalhe de frutos e sementes de *Carapa guianensis*



Fonte: Osmar Alves Lameira

Alguns dos mercados de maior expressão para o óleo de andiroba são farmácias de manipulação, casas especializadas em produtos naturais e laboratórios farmacêuticos ou de higiene e cosméticos (Figura 5). Segundo Oliveira (2015), uma das empresas instaladas no município de Ananindeua/PA firmou parceria com cerca de 100 comunidades extrativistas, envolvendo mais de 1.500 famílias (80% delas localizadas no estado do Pará), que processam mais de 1.000t de matéria-prima/ano. O preço pago ao produtor de óleo de andiroba, em média na região amazônica, varia de R\$ 15,00 a R\$ 40,00/litro.

PARTES USADAS: Sementes para extração do óleo, com uso nas indústrias farmacêutica e de cosméticos. Folhas e casca para uso medicinal, tronco para madeira. O óleo também tem aplicação como acaricida e inseticida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A andirobeira é uma espécie do tipo clímax, com bom desenvolvimento sob condições de sombra parcial (Silva; Leão, 2006). O período reprodutivo da espécie é diferente em cada estado da Amazônia. Shanley et al. (1998) registraram que a andirobeira floresce entre os meses de agosto a outubro e frutifica de janeiro a abril. No Pará a floração também ocorre durante a estação chuvosa (Conab, 2013). Nas condições de Manaus/AM as fenofases dividem-se em três períodos: 1) floração de dezembro a março; 2) frutificação de março a maio; e 3) queda das sementes de abril a julho. Contudo, a fenologia de *C. guianensis* é muito variável, podendo ocorrer frutificação ao longo de todo ano, conforme sua distribuição geográfica e habitat. No entanto, pode apresentar sazonalidade de produção, com alta produção de frutos em um ano e baixa no outro (Ferraz et al., 2002). Estudos de fenologia realizados por Medeiros et al. (2014) no município de Belém/PA, registraram floração durante todo o ano e frutificação em sete meses do ano. O maior número de dias com floração e frutificação das plantas ocorreu nos meses de agosto e novembro, com 20 e 12 dias, respectivamente. A espécie é polinizada por insetos de pouca mobilidade, caso de microlepdópteros e meliponinas (Maués, 2006; Raposo, 2007).

A andirobeira pode ser cultivada, inclusive, para o enriquecimento de capoeira, pelo fato de preferir sombreamento no início do seu desenvolvimento. O espaçamento é bastante variável em função de cultivos solteiros (4x4m ou 5x5m) ou em Sistemas Agroflorestais-SAFs (10x10m). A adubação das covas é, em geral, feita somente com matéria orgânica. A colheita das sementes ocorre em função da região, podendo ser o ano todo.

FIGURA 4 - Sementes de andiroba colhidas e comercializadas por comunidades amazônicas



Fonte: Bruna Brandão – MTur

FIGURA 5 - Produtos elaborados à base de óleo de andiroba. A) Óleo perfumado; B) Óleo para massagem corporal



Fonte: Natura (A); Surya Brasil (B)

As plantas jovens dessa espécie toleram estresse hídrico durante 21 dias e após reidratadas, se recuperaram rapidamente, o que demonstra boa plasticidade fisiológica (Gonçalves et al., 2009). A dinâmica do ciclo das marés é extremamente importante para a dispersão de sementes dos indivíduos de *C. guianensis* que compõem as populações das áreas inundáveis (Boufleuer, 2004). Para Klimas (2006) a densidade populacional desta arbórea da Amazônia é maior em ambiente de Baixo do que em Florestas de Terra Firme. Geralmente a espécie ocorre em agrupamentos chamados reboleiras e, frequentemente, formando associações com árvores de seringueira, ucuúba, jaboti e pracaxi.

PROPAGAÇÃO: A forma de propagação mais eficiente é por meio de sementes, embora tentativas por estaquia e micropropagação estejam sendo testadas. Na propagação por sementes, estas devem ser colhidas e colocadas imediatamente para germinar em sementeiras, uma vez que perdem seu poder germinativo muito rápido. É possível armazenar as sementes em água ou areia por até por 12 dias, posteriormente, necessitam ser colocadas para germinar. É muito comum encontrar mudas sob a planta-matriz, sendo, algumas delas, aproveitadas para propagação. Algumas observações mostraram que as sementes podem apresentar dormência, que pode ser quebrada com diferentes períodos de embebição em água.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ES-

PÉCIE: O óleo de andiroba tem sido reportado como agente importante no controle da mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*), testado com resultados satisfatórios no controle da praga em goiaba-serrana (*Acca sellowiana*) (Rosa et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O desmatamento e a exploração madeireira são constantes ameaças a espécie. Nas últimas duas décadas a andirobeira não tem sido poupada quanto à sua exploração regional, seja para extração e exportação do óleo de andiroba fornecido por suas sementes, seja como espécie madeireira, em virtude da escassez

das espécies madeireiras de primeira linha para exportação, caso do mogno (*Swietenia macrophylla* King) e do cedro (*Cedrela odorata* L e *C. fissilis* Vell.), da mesma família botânica da andiroba.

O Estado do Pará, como maior produtor de óleo de andiroba, juntamente com as indústrias farmacêutica e cosmética, pode definir uma política extrativista de incentivo à preservação da *Carapa guianensis*. Neste caso, priorizando a agroindústria não só do óleo, mas também de outros subprodutos da semente. Algumas iniciativas de cultivo da espécie foram iniciadas na Região Norte, porém, a falta de incentivos governamentais e políticas públicas que regulamentem a atividade extrativista para a andirobeira, ainda oferecem grande risco de erosão genética ou mesmo, a longo prazo, de extinção da espécie. Nesse sentido, a Embrapa, em parceria com os agricultores, vem desenvolvendo trabalhos de conservação da espécie em coleções de germoplasma em campo. A conservação in situ e on farm tem sido realizada em parceria com a comunidade da Ilha do Combú, município de Belém-PA e em algumas ilhas do Rio Tocantins, pertencentes ao estado do Pará (Torii et al., 2011) e na Floresta Nacional do Tapajós, município de Belterra/PA, além de outros municípios dos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Pará e Rondônia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Devido à maior conscientização dos mercados sobre o uso sustentável dos recursos naturais e o crescente interesse mundial por produtos certificados, torna-se eminente a necessidade de maiores estudos sobre a exploração econômica sustentável das espécies nativas da flora brasileira. Vale ressaltar a importância do incentivo à perpetuação das práticas de manejo da andirobeira visando à extração do óleo, visto que, além de favorecer a fixação da população nas suas regiões de origem é uma prática que necessita de pouco investimento, não é destrutiva e a produção do óleo pode assegurar retorno econômico anual para a população local.

O armazenamento pode ser considerado um dos pontos-chave de todo o processo de produção do óleo de andiroba, tanto no que se refere à obtenção de melhores preços, como na manutenção da sua qualidade por mais tempo. Sabe-se que há o uso irregular de recipientes, como as garrafas de vidro transparente ou mesmo as plásticas, no lugar de vidro âmbar, que conserva melhor as propriedades físicas e químicas do óleo vegetal. As possibilidades de degradação são inúmeras e estão relacionadas, principalmente, com o processo de oxidação (os constituintes insaturados são mais facilmente oxidáveis que os saturados). Para reduzir as degradações, recomenda-se empregar frascos de pequeno volume, em embalagens neutras, feitas de aço inoxidável ou vidro âmbar, completamente cheios e hermeticamente fechados, que devem ser estocados em ambientes com temperaturas amenas. O emprego de recipientes plásticos, especialmente de polietileno e polipropileno, apresenta problemas de permeabilidade e adsorção de componentes dos óleos.

REFERÊNCIAS

- BERG, M.E. van den. **Plantas medicinais na Amazônia:** contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª Ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2010. p.216.
- BOUFLEUER, N.T. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsídio ao manejo e conservação.** 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2004.

CAVALCANTE, F.J.B.; FERNANDES, N.P.; ALENCAR, J.C.; SILVA, M.F. **Pesquisa e identificação de espécies oleaginosas nativas da Amazônia.** Relatório Técnico, Convênio CODE-AMA-INPA, Manaus, Amazonas, 1986.

CONAB. **Sementes de andiroba.** 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/Olala-CMS/uploads/arquivos/13_10_17_13_39_58_conjuntura_andiroba_outubro_2013.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. v.1, p.113-114, 1926-1978.

EMBRAPA. Embrapa Amazônia Oriental. **Espécie arbórea da Amazônia.** Ficha n.2: andiroba *Carapa guianensis* Aublet. Embrapa-Cpatu. Belém, Brasil, 2004.

FARIAS, M.P.O.; BARROS, F.N.; ALVES, L.C.; GLORIA, M.A. Eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*) sobre larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) por meio do teste de imersão. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 46(2), 97-101, 2009.

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C.; SAMPAIO, P.T.B. **Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.; *Carapa procera*, D.C) Meliaceae.** Manaus: INPA, 2003. 6p. (Manual de Sementes da Amazônia, 1).

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C.; SAMPAIO, P.T.B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, 32(4), 647-661, 2002.

FLORA DO BRASIL. Meliaceae. In: **Flora do Brasil 2020 em construção.** Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [2016]. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19737>>. Acesso em: 24 out. 2016.

GONÇALVES, J.F.D.C.; SILVA, C.E.M.D.; GUIMARÃES, D.G. Fotossíntese e potencial hídrico foliar de plantas jovens de andiroba submetidas à deficiência hídrica e à reidratação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44(1), 8-14, 2009.

GUEDES, M.C.; SOUTO, E.B.; CORREA, C.; GOMES, H.S.R. Produção de sementes e óleo de andiroba em área de várzea do Amapá. In: Seminário do Projeto Kamukaia. Manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros na Amazônia. Rio Branco, **Anais...**Rio Branco, 2008, p.111-512.

HOMMA, A.K.O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos avançados**, 26(74), 2012.

KLIMAS, C.A. **Ecological review and demographic study of *Carapa guianensis*.** Dissertação (Mestrado). 2006. Universidade da Flórida. Flórida, USA. 78p.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. **Plantas medicinais:** do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264p.

MAUÉS, M.M. **Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e sua importância para o manejo e conservação florestal: Floresta Nacional de Tapajós (Belterra-PA).** Tese (Doutorado). 2006. Universidade de Brasília, Brasília/DF. 206p.

MAUÉS, M.M. Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.) na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. In: Seminário do Projeto Kamukaia: Manejo sustentável de produtos florestais não-madeireiros na Amazônia, 1. **Anais...** Rio Branco: Embrapa Acre, 2008. p.67-74.

MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ASSIS, R.M.A.; PIRES, H.C.G.; NEVES, R. L.P.; ARAÚJO, D.X. Avaliação do rendimento de *Carapa guianensis* Aublet submetidas a três ambientes de armazenamento de sementes. Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 4. **Anais...** Belém, PA: Universidade Estadual do Pará, 2015. p.1-7, 2015.

MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ASSIS, R.M.A.; PORTAL, R.K.V.P. Fenologia de *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) no município de Belém, Pará. In: Seminário de Iniciação Científica, 18, Seminário de Pós-Graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 2. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, A.A. **Andiroba**. In: Conab – Companhia Nacional de Abastecimento (Ed.). Proposta de preços mínimos safra 2015-2016 produtos da sociobiodiversidade. v.1. Brasília: Conab, 2015. p.22-38.

RAPOSO, A. **Estrutura genética e fluxo gênico de populações naturais de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Meliaceae) visando o manejo e conservação da espécie**. Tese (Doutorado). 2007. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 150p.

ROSA, J.D.; BOFF, M.I.C.; GONÇALVES, P.A.; BOFF, P.; NUNES, M.Z. Andiroba oil (*Carapa guianensis* Aubl) in the capture of the fruit fly (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann) in Feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). **Idesia**, 31, 97-101, 2013.

SANTOS, L.D.; LAMEIRA, O.A.; MEDEIROS, A.P.R.; ABREU, L.F.; OLIVEIRA, E.C.P. Influência do local de origem e do tempo de descanso da semente durante o período chuvoso, no rendimento e qualidade do óleo de *Carapa guianensis* Aubl. no estado do Pará. **Enciclopedia Biosfera**, 13(23), 671-680, 2016.

SANTOS, S.F.; SALLES, A.D.; SOUZA, S.M.F.M.; NASCIMENTO, F.R. Os Munduruku e as “cabeças-troféu”. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, 17, 365-380, 2007.

SARRIA, A.L.F.; MATOS, A.P. **Química de *Carapa guianensis* e sua atividade inseticida sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda***. Disponível em: < <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/14Siicusp/2080>.>. Acesso em: 20 jul. 2016.

SILVA, S.; LEÃO, N.V.M. **Árvores da Amazônia**. Empresa das Artes, São Paulo. 2006. 243p.

SILVA, C.L.G.; NASCIMENTO, Z.P.D.; BORRALHO-DA-SILVA, I.C.; SOUSA, A.L.; ALMEIDA, S.S. **Projeto viabilidade técnica do extrativismo vegetal na Amazônia: o caso da andiroba e copaíba**, Relatório Parcial, Belém, 2003. 41p.

SHANLEY, P.; CYMERYYS, M.; GALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida amazônica**. Belém: INPA, 1998, 127 p.

TORII, A.E.S.; FERREIRA, A.R.; PENA, H.W.A.; MATOS, R.R.S.; CORRÊA, V.G.A. Análise da viabilidade econômica da implantação de uma microssina extratora de óleo da andiroba na região de Tocantins no estado do Pará. **Revista Acadêmica de Economia**, n.160, p. 2011. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/> >. Acesso em: 09 jul. 2016.

VIEIRA, I.C.G.; GALVÃO, N.; ROSA, N.A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, 12, 289-302, 1996.

Elaeis oleifera

Caiaué

EDSON BARCELOS¹, RAIMUNDO NONATO VIEIRA DA CUNHA¹, RICARDO LOPES¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés.

SINONÍMIA: *Alfonsia oleifera* Kunth; *Corozo oleifera* (Kunth) L.H. Bailey, *Elaeis melanococca* var. *semicircularis* Oerst. (Flora do Brasil, 2018; Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Caiaué, dendê-americano, dendê-da-Amazônia, dendê-do-Pará, noli, ojon.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira com caule solitário (Figura 1). Sistema radicular fasciculado, concentrado nos primeiros 80cm de solo. Estipe maciço, com cicatrizes foliares comprimidas. Folhas pinadas, com folíolos dispostos em um mesmo plano. Plantas com até 42 folhas funcionais e medindo de 4,2-7,4m, foram registradas em populações naturais de caiaué, na Amazônia brasileira (Ooi et al., 1981), enquanto que em populações de caiaué amostradas no Panamá, Costa Rica e Colômbia foram registradas folhas com comprimento variando entre 5,3-6,3m (Escobar, 1981). É uma planta monoica, predominantemente alógama, com a produção de flores masculinas e femininas em inflorescências separadas (Figura 2), emitidas em ciclos alternados, evitando a presença na mesma planta, de flores dos dois sexos em antese, simultaneamente. As inflorescências femininas são recobertas por uma camada de fibras procedentes de duas espatas, persistentes até a maturação dos frutos (Figura 3). As inflorescências masculinas, também envoltas por duas espatas, as quais se rompem deixando exposta a inflorescências, composta por até 200 ráquias (Wessels-Boer, 1965). Os frutos, tipo drupa (Figura 4), são bem menores que os frutos do dendezeiro, com endocarpo relativamente espesso (2mm) e mesocarpo variando de 14,6 a 62,3% do peso do fruto (Barcelos, 1986). Quando maduros, os frutos podem apresentar coloração alaranjada ou amarelada, sendo o primeiro predominante (Figura 5).

A espécie apresenta uma grande similaridade anatômica, morfológica e fisiológica com o dendezeiro africano (*Elaeis guineensis*), inclusive uma grande facilidade de cruzamento entre elas, produzindo híbridos parcialmente viáveis (Wessels-Boer, 1965; Meunier, 1975; Hartley, 1988). No entanto, uma característica importante que distingue as duas espécies é a procumbência do tronco do caiaué (Figura 6), que se curva sobre o solo, com emissão de raízes adventícias, permanecendo a parte terminal ereta, mantendo a coroa foliar na vertical. Tal característica lhe atribuiu o nome popular caiaué, que na língua indígena significa "planta que anda" (Meunier, 1975).

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Ocidental

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Embora o centro de origem do *Elaeis oleifera* não esteja bem definido, a espécie ocorre exclusivamente na América tropical, com sua área de distribuição original, que vai desde o sul do México até o leste do Estado do Amazonas, no Brasil. A espécie tem sido registrada ocorrendo naturalmente no Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname, Venezuela (Meunier, 1975; Hartley, 1988). No Brasil ocorre apenas na Região Norte, no estado do Amazonas (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: A espécie é encontrada geralmente em pequenos grupamentos de algumas dezenas de indivíduos, mas pode chegar a mais de mil plantas em algumas populações localizadas nas partes baixas, em locais alagadiços ou encharcados, ao longo dos pequenos cursos d'água (igarapés). Embora encontrada em solos de terra firme, uma particularidade da espécie é sua adaptação às condições de solos inundáveis (Meunier, 1975). As populações consideradas subespontâneas, são geralmente encontradas em áreas de florestas antropizadas da Amazônia brasileira, as populações encontradas em terra firme estão, frequentemente, sobre solos de origem antropogênica "Terra Preta do Índio" (Meunier, 1975; Barcelos, 1986). Estes solos, possivelmente, tiveram origem de ocupações pré-Colombianas e são caracterizados por apresentarem alta fertilidade e abundância de fragmentos cerâmicos (Lima et al., 2014). Estudos de prospecção na Amazônia brasileira, mostrou que 41% das populações foram encontradas sobre manchas de solo fértil denominadas "Terra Preta do Índio" (Ooi et al., 1981; Barcelos, 1986).



FIGURA 1 - Planta jovem de *Elaeis oleifera*. Fonte: Julcécia Camillo

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Óleo do mesocarpo e do palmiste, podem ser usados na indústria alimentícia, de cosméticos e oleoquímica. Os frutos são usados para alimentação animal (porcos) e humana (vinho da polpa, semelhante ao açaí). As folhas são usadas para construção de abrigos. Os restos de caroços e endocarpo são utilizados como fonte de energia, para queima em fogões domésticos. Existem relatos de que os povos indígenas utilizam o óleo como repelente. Contudo, o óleo tem elevado potencial de

FIGURA 2 - Inflorescências masculina e feminina de *E. oleifera*



Fonte: Edson Barcelos

uso para alimentação humana, indústria alimentícia, oleoquímica e cosméticos, por ser uma fonte importante de vitaminas (A e E). Também existem relatos do uso do óleo por comunidades da América Central (Honduras) para proteção e embelezamentos dos cabelos (óleo de ojon).

Atualmente, o uso principal do caiaué é como fonte de genes para o melhoramento da palma de óleo africana, devido às suas características de elevada importância agrônômica. Até o presente, e devido à falta de estudos sistematizados e aprofundados, o cultivo do caiaué não é competitivo economicamente para exploração comercial, quando comparado com a palma de óleo africana (dendê). Inexistem até o presente, estudos de seleção/melhoramento genético específicos para esta espécie e, embora presente uma produção elevada de cachos/frutos, o baixo conteúdo de óleo nos frutos limita o rendimento por hectare, inviabilizando economicamente o cultivo do caiaué.

Contudo, mesmo em seu estado selvagem, o caiaué chega a ser mais produtivo em óleo (até 1,5t de óleo/ha/ano) do que as tradicionais oleaginosas anuais, a exemplo da soja e da canola, responsáveis por grande parte do abastecimento do mercado mundial de óleos vegetais. Dentre as características apresentadas pela planta do caiaué, de interesse para o melhoramento genético da espécie africana, destacam-se: alta tolerância à pragas e doenças, notadamente ao Amarelecimento Fatal (AF), principal ameaça à expansão do cultivo da palma de óleo no continente americano; porte reduzido das plantas; óleo com elevada proporção de ácidos graxos insaturados, mais adequado ao consumo humano; elevado teor de provitaminas A e E, aumentando o valor nutricional do óleo; menor atividade das Lipases no fruto maduro, possibilitando maiores intervalos entre as colheitas, sem perda da qualidade do óleo (Meunier, 1975; Meunier; Hardon, 1976).

O Híbrido F1 entre as duas espécies é, atualmente, a principal forma de uso econômico da espécie americana e está se tornando amplamente plantado na América Latina (Figura 7), principalmente devido à sua tolerância a pragas e doenças (AF), fazendo com que as características altamente interessantes da espécie americana estejam sendo objeto de in-

trogressão em variedades comerciais de palma de óleo, altamente produtivas (Meunier; Hardon, 1976). Problemas ligados à polinização dos híbridos F1 se constituem ainda na principal barreira ao uso comercial do híbrido nos principais países produtores no mundo (Meunier; Hardon, 1976; Tan, 1976; Amblard et al., 1995).

PARTES USADAS: Frutos para produção de óleo, tanto do mesocarpo quanto da amêndoa, usados como alimento humano e animal, nas indústrias de cosméticos e óleoquímica. O caiaué também é usado como fonte de genes no melhoramento da palma-de-óleo africana. O óleo tem coloração alaranjada e pode ser empregado como corante natural e na medicina tradicional. O resíduo da extração do óleo da amêndoa também pode ser usado na alimentação animal. As folhas têm uso como fonte de fibra e na construção de abrigos. O engaço (resto de cachos) e endocarpos podem ser usados na produção de energia, tanto para alimentação de caldeiras quanto fogões domésticos. A planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Considerando a inexistência de experiências de plantios comerciais de caiaué, as informações de cultivo e tratos culturais advêm de plantios experimentais em estações de pesquisas, em coleções de germoplasma da espécie, onde, dada a inexistência de sistemas de produção específico, adota-se com ligeiros ajustes, as mesmas práticas agrícolas empregadas para o cultivo da espécie africana. Assim, as considerações sobre as exigências ecológicas, práticas agronômicas e silviculturais empregadas no cultivo do caiaué, são as mesmas recomendadas e adotadas para o cultivo da palma de óleo africana, com ajustes leves, tais como uma melhor fertilização com magnésio e boro, uma vez que o caiaué tem demonstrado maior exigência para estes dois nutrientes. A incidência de pragas e doenças não difere em nada da espécie africana, a não ser uma menor predisposição do caiaué ao ataque de lagartas desfolhadoras, relativamente frequentes na espécie africana, além de boa resistência/tolerância frente ao AF.

A polinização da espécie é predominantemente entomófila, com importante fauna especializa-



FIGURA 3 - Cacho envolto em fibras das espatas. Fonte: Edson Barcelos

da, composta, predominantemente, por curculionídeos, além de outros grupos de insetos de menor importância (Lucchini et al., 1984; Couturier et al., 1999). A planta produz cachos de frutos de coloração verde pálido quando imaturos e alaranjados quando maduros, com importante presença de frutos partenocárpicos na parte externa do cacho, podendo pesar até mais de 20 quilos, com predominância entre 8 e 12 quilos de peso. O fruto apresenta um teor de óleo bem inferior ao apresentado pelos frutos da palma de óleo africana, sendo que a taxa de extração de óleo no caiaué, raramente supera os 5% do peso do cacho, enquanto que na espécie africana esse percentual está entre 20 a 24%, para a extração industrial (Meunier, 1975; Ooi et al., 1981; Escobar, 1981; Barcelos, 1998).

O hábito procumbente do caiaué, anteriormente descrito, representa um problema na manutenção das coleções e também o seria em eventuais plantios comerciais da espécie, uma vez que devido à fragilidades em seu sistema radicular, as plantas de caiaué tendem a tombar sobre o solo após os dez anos de idade, compensado por uma excelente emissão de raízes adventícias, recuperando a posição vertical para a copa da planta, porém, desorganizando qualquer alinhamento adotado no plantio original, o que dificulta sobremaneira, as práticas de manutenção e exploração dos plantios. Entre o tombamento da planta e a completa recuperação de sua capacidade de produção, cerca de 4 anos são perdidos, sem produção de cachos, o que também representa desvantagem na exploração comercial da espécie.

PROPAGAÇÃO: O caiaué se propaga exclusivamente por sementes, as quais apresentam as mesmas dificuldades de germinação encontradas na espécie africana e em boa parte das palmeiras. O tratamento térmico para a quebra da dormência das sementes, constituído por uma fase de aquecimento das mesmas,

FIGURA 4 - Frutos normais (fertilizados) e partenocárpicos (oleosos) de caiaué



Fonte: Edson Barcelos

por um período de 60-80 dias, com uma baixa umidade (<18% do peso seco), seguido da elevação da umidade para cerca de 22%, resulta em uma boa germinação, de cerca de 80-90% após um período de 30-60 dias. A partir das sementes germinadas, as mesmas são colocadas em sacolas plásticas e conduzidas por fazes de pré-viveiro e viveiro, estando aptas ao plantio cerca de 10-12 meses após a germinação, sendo estas as mesmas práticas desenvolvidas para a produção de mudas da espécie africana.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE:

O caiaué é a espécie mais estudada, entre as palmeiras nativas da amazônia. O seu maior potencial de uso econômico, está representado pela obtenção de

FIGURA 5 - Planta de Caiaué apresentando cachos de frutos em diferentes estágios de desenvolvimento/maturação



Fonte: Edson Barcelos

híbridos com a espécie africana, o que representa uma estratégia para a solução de diversos problemas fitossanitários da palmicultura mundial, além de repositório e oferta de genes para a melhoria de diversos caracteres qualitativos e quantitativos, de elevado interesse econômico na cadeia produtiva mundial da palma de óleo/dendê.

Tais potencialidades fazem do *E. oleifera* uma espécie de elevado interesse para todos os institutos mundiais de pesquisas com a palma de óleo, estando presentes em suas coleções de trabalho e programas de melhoramento genético, há mais de meio século. Assim, os estudos com esta espécie têm disponibilizado importantes informações sobre a diversidade genética inter e intraespecífica, de forma a promover e acelerar a exploração e uso da mesma, em benefício da cadeia produtiva da palma de óleo.

Diversos estudos evidenciam as características fenotípicas do Caiaué (Tabela 1, 2 e 3), de interesse para os programas de melhoramento genético da palma de óleo, onde se destacam as características de maior interesse comercial para a cultura da palma.

Estudos conduzidos em populações naturais de caiaué, na Amazônia Brasileira (Ooi et al., 1981; Barcelos, 1986), que compõe o Banco Ativo de Germoplasma da cultura na Embrapa Amazônia Ocidental/Manaus (Figura 8), apresentaram as seguintes características fenotípicas/morfológicas de interesse econômico, para o melhoramento genético da palma africana.

FIGURA 6 - Planta de *Elaeis oleifera* apresentando procumbência



Fonte: Julcéia Camillo

Buscando caracterizar, avaliar, quantificar e entender a organização da variabilidade e da diversidade genética do caiaué e de suas relações com o dendê africano, foram realizados estudos com o emprego de diversos marcadores enzimáticos (Ghesquière et al., 1987) e moleculares (Barcelos et al., 1997; Barcelos, 1998). Em estudo envolvendo as duas espécies, 81 origens/populações de caiaué e 23 origens/populações de dendê (Tabela 4) foram analisadas, utilizando marcadores moleculares RFLP (37 sondas cDNA) e AFLP (três pares de *primers*), tendo sido obtidos resultados interessantes.

Informações genéticas reveladas pela técnica de RFLP: As 37 sondas de cDNA selecionadas foram aplicadas sobre 241 acessos de *E. oleifera* e 38 acessos de *E. guineensis* e produziram 278 fragmentos polimórfi-

TABELA 1 - Características morfofisiológicas de *Elaeis oleifera* e de plantas híbridas F1, comparadas ao *Elaeis guineensis*, de importância para o melhoramento da palma de óleo comercial

Características	<i>E. guineensis</i>	<i>E. oleifera</i>	Híbridos F1
Crescimento em altura do estipe (cm/ano)	30 - 75	5	15 - 25
Resistência ao AF (% mortalidade)	> 75	0	< 1
Resistência à Fusariose (Índice)	58 - 141	0 - 400	0 - 150
Resistência ao <i>Ganoderma</i> (% mortalidade)	10 - 70	ND	<3
Resistência ao <i>Coelaenomenodera elaeidis</i> (% mortalidade de larvas)	26 - 46	ND	39 - 89
Resistência à <i>Leptopharsa gibbicarina</i> (% mortalidade de larvas)	0	60	60
Grau de instauração do óleo (%)	40 - 60	60 - 83	62 - 69
Teor de óleo na polpa seca (%)	67 - 76	35 - 49	59 - 68
Teor de óleo no cacho (%)	18,3-25,5	1,7-4,4	3,8-17,0
Taxa de extração industrial de óleo (%)	20-24	< 9	8,9-18,8

Fonte: Adaptado de Barcelos, 1998.

TABELA 2 - Características fenotípicas/morfológicas observadas em populações naturais de Caiaué (*E. oleifera*) ocorrendo na Amazônia brasileira

Características	Nº obs.	Média	Varição
Comprimento do pecíolo (cm)	151	155,0	63-276
Comprimento da raque foliar (cm)	299	393,0	188-647
Peso do cacho (kg)	205	6,70	0,9-18,0
Raque floral/cacho (%)	118	8,70	5,2-18,5
Fruto fértil/cacho (%)	171	59,42	11,2-90,5
Fruto partenocárpico/cacho (%)	157	9,52	0,0-45,70
Mesocarpo/fruto (%)	176	46,0	14,6-62,3
Peso de fruto fértil (g)	187	7,87	3,45-14,66
Amêndoa/fruto normal (%)	98	12,40	7,0-23,5
Endocarpo/fruto (%)	175	41,1	10,8-56,9
Óleo/mesocarpo seco (%)	171	42,84	16,1-57,2
Grau de instauração do óleo (%)	171	70,11	59,9-77,6

Fonte: Barcelos et al. (1985); Barcelos (1986); Santos et al. (1985)

TABELA 3 - Comparação das características fenotípicas observadas em populações naturais de caiaué (*E. oleifera*) ocorrendo na Amazônia brasileira e em plantios no BAG da Embrapa

Características	População natural ¹	Coleção BAG ²
Comprimento do pecíolo (cm)	63-276	155-201 ³
Comprimento da raque foliar (cm)	188-647	352-467 ³
Peso do cacho (kg)	0,9-18,0	3,5-11,2
Raque floral/cacho (%)	5,2-18,5	8,9-17,7
Fruto fértil/cacho (%)	11,2-90,5	52,3-67,3
Fruto partenocárpico/cacho (%)	0,0-45,70	0,0-3,71
Mesocarpo/fruto (%)	14,6-62,3	41,4-52,4
- Peso de fruto fértil (g)	3,45-14,66	6,7-11,1
- Amêndoa/fruto normal (%)	7,0-23,5	10,6-18,2
Endocarpo/fruto (%)	10,8-56,9	35,2-48,0
Óleo/mesocarpo seco (%)	16,1-57,2	30,2-43,9
Grau de instauração do óleo (%)	59,9-77,6	nd

Fonte: ¹Barcelos et al. (1985); Barcelos (1986); Santos et al., (1985); ²Raimundo N.V. da Cunha (comunicação pessoal); ³Rios et al. (2011)

TABELA 4 - Procedências de *Elaeis oleifera* e de *Elaeis guineensis* utilizadas nos estudos de diversidade genética, usando marcadores moleculares RFLP e AFLP

País de Origem	Número de Populações Estudadas	Número de Acessos Analisados	
		RFLP	AFLP
Caiaué - <i>Elaeis oleifera</i>			
Brasil	59	177	24
Colômbia	5	16	4
Costa Rica	3	9	2
Guiana Francesa	2	10	2
Nicarágua	1	4	2
Panamá	8	14	2
Peru	1	5	2
Suriname	2	6	2
Total	81	241	40
Dendê - <i>Elaeis guineensis</i>			
Deli / Bogor ¹	4	5	3
Costa do Marfim ²	2	6	3
Congo / Zaire ³	2	8	3
Nigeria	5	6	4
Angola	2	5	3
Benin	1	1	1
Camarões	3	3	3
Brasil ⁴	4	4	2
Total	23	38	22

Fonte: Dos autores

¹Introduzido da África para a Indonésia em 1848. ²Origens La Mé e Yocoboué. ³Origens Yangambi/Sibiti. ⁴Introduzido no Brasil (Estado da Bahia) pelos escravos no Século XIV

cos de RFLP, codificados como marcadores dominantes, sendo que 248 fragmentos (RFLP) estavam presentes nos acessos de *E. oleifera* e 170 fragmentos em *E. guineensis*. Destes fragmentos, 108 foram específicos ao *E. oleifera*, enquanto apenas 30 fragmentos foram específicos ao *E. guineensis* e 140 fragmentos foram comuns às duas espécies (Barcelos et al., 1997; Barcelos, 1998). Considerando todos os 278 marcadores polimórficos revelados, a percentagem de polimorfismo foi de 46% no *E. guineensis* e de 86% no *E. oleifera*. Os acessos de *E. oleifera* procedentes do Brasil apresentaram 65% de marcadores polimórficos, enquanto as outras origens de *E. oleifera* apresentaram de 8% a 15% de marcadores polimórficos. O Coeficiente de Diversidade Genética de Nei (1973) foi de $H = 0,225$ para a *E. oleifera* e $H = 0,135$ para *E. guineensis*. Esta última, da mesma magnitude que a diversidade encontrada na espécie americana procedente do Brasil ($H = 0,157$). Resultados similares foram obtidos para os dados com os fragmentos de RFLP codificados como alelos, onde o nível de diversidade na espécie africana foi de $H = 0,297$, enquanto foi de $H = 0,245$ para a es-

FIGURA 7 - Cultivo experimental de plantas híbridas *E. guineenses* x *E. oleifera* no Brasil

Fonte: Julcéia Camillo

pécie americana originária do Brasil (Barcelos et al., 2000). De acordo com a Análise Fatorial de Correspondência (AFC), a diversidade dos acessos de *E. oleifera* foi separada em quatro distintos grupos geográficos: Brasil, Suriname/Guiana Francesa, Norte da Colômbia/América Central e Peru, sendo que os acessos com origem no Brasil permaneceram separados dos demais grupos da espécie americana.

Informações genéticas reveladas pela técnica de AFLP: As três combinações primers/enzimas empregadas para as análises AFLP em uma amostra de 40 acessos de *E. oleifera* e 22 acessos de *E. guineensis* (Tabela 4) revelaram um total de 169 fragmentos polimórficos, dos quais 40,7% foram comuns à ambas as espécies, 96 fragmentos (55,8%) foram específicos ao *E. oleifera* e apenas três fragmentos (1,7%) foram específicos ao *E. guineensis*. Apesar da diferença no tamanho das amostras, a espécie americana (*E. oleifera*) apresentou um número muito maior de fragmentos polimórficos (95%) que a espécie africana (38%). As análises (AFC) com marcadores AFLP revelaram resultados similares aos das análises com RFLP para a diversidade genética de ambas as espécies (Barcelos, 1998; Barcelos et al., 1997; 2002).

Variabilidade genética: Estudos de divergência genética intraespecífica em *E. oleifera* mostraram a distinção de quatro grupos - Brasil, Peru, América Central (norte da Colômbia, Panamá, Costa Rica e Nicarágua) e Guiana (Guiana Francesa e Suriname) – coincidente

FIGURA 8 - Plantas mantidas no Banco Ativo de Germoplasma de Palma de Óleo, na Embrapa Amazônia Ocidental



Fonte: Julcéia Camillo

com suas origens geográficas, o que indica que o isolamento genético entre os grupos, se deve, possivelmente, à uma distribuição descontínua e variável entre os grupos, dentro do continente americano. A diversidade genética, dentro das 32 populações brasileiras estudadas, foi maior que a diversidade encontrada nos grupos de *E. oleifera* não brasileiros. Isto sugere uma substancial deriva genética e efeito "bottleneck" entre os demais grupos americanos do *E. oleifera* (Barcelos et al., 2000; 2002).

Já a análise da diversidade genética entre os acessos originários da Amazônia brasileira revelou que 35% da variabilidade genética detectada é devida à diferenças entre populações e que esta diversidade está estruturada de acordo com a malha fluvial da região, sendo que a diferenciação entre populações é devida à distâncias geográficas entre elas na bacia de um mesmo rio e, de maneira mais importante, entre populações de diferentes bacias hidrográficas (Barcelos et al., 2000; 2002).

Determinação da quantidade de DNA nuclear no gênero *Elaeis*: Na busca de explicações para os problemas de fertilidade polínica dos híbridos F1 entre as duas espécies (*E. oleifera* x *E. guineensis*) e baseado na premissa de que uma variação importante no tamanho do genoma ao nível inter ou intraespécie poderia explicar, em parte, esses problemas de esterilidade parcial, foram determinadas as quantidades de DNA nuclear em 10 palmeiras adultas de *E. guineensis* de 3 origens: Deli, La Mé e Yangambi e 38 palmeiras de *E. oleifera*

de 7 origens: Colômbia, Nicarágua, Suriname, Peru e 3 origens do Brasil. Os resultados indicaram uma diferença altamente significativa entre a quantidade de DNA encontrada para o *E. oleifera* originário do Suriname, de $4,03 \pm 0,11$ pg ($2C+2N=32$ cromossomos) e as demais origens analisadas: Colômbia, Nicarágua, Peru e Brasil, estas não diferindo estatisticamente ($4,27$ à $4,42$ pg). Para *E. guineensis* a quantidade de DNA nuclear foi de $3,99 \pm 0,10$ pg, não havendo diferença entre as três origens analisadas e com valor igual ao *E. oleifera* proveniente do Suriname (Barcelos, 1998; Barcelos et al., 1999). A variação significativa da quantidade de DNA encontrada na espécie americana *E. oleifera* e a diferença da mesma ordem de grandeza encontrada entre as duas espécies é também encontrada em outras plantas superiores, o que não chega a ser suficiente para explicar problemas de esterilidade parcial, encontrada em híbridos entre espécies (Barre et al., 1986; Cros et al., 1995).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: À exceção das áreas de ocorrência natural da espécie na América Central e Norte da Colômbia, estas bastante alteradas pela ação humana, as demais áreas de ocorrência do Caiuá, todas na Amazônia Tropical Úmida, acham-se com excelente nível de cobertura vegetal natural, o que representa um baixo nível atual de risco de perda de populações naturais. Adicionalmente, importantes coleções ex situ estão presentes nos principais centros mundiais de pesquisa com a cultura da palma de óleo, notadamente na Malásia e Indonésia, no sudeste asiático, Costa do Marfim e Benim, na África, Costa Rica, Colômbia e Brasil, nas Américas. A tabela 5 resume a situação da coleção de *E. oleifera* existente no BAG da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas (Tabela 5).

TABELA 5 - Constituição da coleção de *Elaeis oleifera* disponível no BAG da EMBRAPA Amazônia Ocidental, em Manaus/AM

Região	Origens	Número de Acessos	Número de plantas	Área ocupada (Ha)
Rio Solimões	Anori	5	110	0,77
	Coari	20	508	3,55
	Manacapuru	1	4	0,03
	Tefé	6	126	0,88
	Tonantins	5	103	0,72
Rio Negro	Acajatuba	9	177	1,24
	Barcelos	2	3	0,02
	Moura	11	246	1,72
Manaus	Careiro	37	469	3,28
Rio Madeira	Manicoré	65	1.165	8,15
	Novo Aripuanã	12	202	1,41
Rio Amazonas	Amatari	13	225	1,57
	Autazes	12	232	1,62
	Maués	16	300	2,1
Caracarái	BR 174	15	239	1,67
	Perimetral Norte	8	104	0,73
Total		237	4.213	29,35

Fonte: Cunha et al. (2009); Rios et al. (2012).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O caiaué (*E. oleifera*) representa uma preciosíssima fonte de características e, portanto, um repositório de genes de elevado interesse, presente e futuro, para os programas de melhoramento genético da palma de óleo (*E. guineensis*). Assim, a correta conservação, caracterização e avaliação dos recursos genéticos da espécie se constituem em exigência e emergência para a efetiva exploração e uso de tais recursos, em benefício da cadeia produtiva da palma de óleo, tanto nacional como globalmente. A correta manutenção e segura conservação do BAG de Caiaué existente na Embrapa, uma das mais completas e ricas coleções da espécie em âmbito mundial, deve merecer especial atenção e compromisso por parte da Empresa, sob pena de perda ou do reduzido benefício, das enormes vantagens e valiosas características oferecidas pelo caiaué.

Por outro lado, dada as características de elevado valor agrônômico e nutricional, intrínsecas da espécie, lastreando-se nos avanços do conhecimento sobre a mesma e nas modernas técnicas incorporadas ao melhoramento genético de plantas, pode-se prever que um programa de melhoramento genético da espécie per se, poderá desenvolver cultivares de caiaué com expressivo aumento de produtividade. Ademais, é possível se obter uma espécie com adaptabilidade a novos ambientes e mais competitiva em relação às principais culturas oleaginosas atuais, com produto especialmente voltado para nichos de mercado, em que as propriedades de seu óleo signifiquem agregação de valor (Rios et al., 2015).

REFERÊNCIAS

AMBLARD, P.J.M.; NOIRET, B.; KOUAMÉ, F.; POTIER, B. Performances compares des hybrids interespcifiques et du materiel commercial *E. guineensis*. **OCL**, 2, 335-340, 1995.

BARCELOS, E. **Etude de la Diversité Génétique du Genre *Elaeis* (*E. oleifera* (Kunth) Cortés et *E. guineensis* Jacq.) par marqueurs moléculaires (RFLP et AFLP)**. 1998. PhD, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier. France.

BARCELOS, E. **Características Genético-Ecológicas de Populações Naturais de Caiaué (*Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortés) na Amazônia Brasileira**. 1986. Dissertação (Mestrado). Universidade do Amazonas, Manaus.

BARCELOS, E.; AMBLARD, P.; BERTHAUD, J.; SEGUIN, M. Genetic Diversity and Relationship in American and African Oil Palm as Revealed by RFLP and AFLP Molecular Markers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37, 1105-1114, 2002.

BARCELOS, E.; AMBLARD, P.; BERTHAUD, J.; SEGUIN, M. The genetic diversity of the American oil palm, *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés revealed by nuclear RFLP markers. In: International Symposium On Oil Palm Genetic Resources And Utilization, 2000, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: The Malaysian Palm Oil Board, 2000. p. 173-192.

BARCELOS, E.; LEBRUN, P.; BARRE, P. Variação na quantidade de DNA nuclear no gênero *Elaeis* (*E. guineensis* Jacq. *E. oleifera* (Kunth) Cortés) determinado pela técnica de citometria de fluxo. In: Simpósio de Recursos Genéticos Para América Latina e Caribe, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 1 CD-ROM

BARCELOS, E.; SECOND, G.; KAHN, F.; AMBLARD, P.; LEBRUN, P.; SEGUIN, M. Molecular Markers Applied to the Analysis of Genetic Diversity and to the Biogeography of *Elaeis* (*Palmae*). 1997. **Conference on Evolution, Variation and Classification of Palms**. New York Botanical Garden, Bronx, New York.

BARCELOS, E.; SANTOS, M.M.; VANCONCELLOS, M.E.C. Phenotypic Variation in Natural Populations of Caiaué (*Elaeis oleifera* (H.B.K.), Cortés) in the Brazilian Amazon. In: Proceedings of the International Workshop "Oil palm Germplasm and Utilisation". **Proceedings...** (Kuala Lumpur: Palm Oil Research Institute of Malaysia). Bangi. Selangor, Malaysia. 1985.

BARRE, P.; NOIRET, M.; LOURAN, J.; DUPERRAY, D.; HAMON, S. Reliable flow cytometric estimation of nuclear DNA content in coffee trees. **Cytometry**, 24, 32-38, 1986.

COUTURIER, G.; OLIVEIRA, M.S.P.; BEZERRA, P. **Insetos visitantes e polinizadores em palmeiras nativas da Amazônia**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1999. (Pesquisa em andamento, 1)

CROS, J., COMBES, M. C., CHABRILLANGE N., MONNOT DES ANGLÉS, A. ET S. HAMON. Nuclear DNA content in the subgenus *Coffea* (Rubiaceae): Inter and intra specific variation in African species. **Can J Bot**, 73, 14-20, 1995.

CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; ROCHA, R.N.C.; LIMA, W.A.A.; TEIXEIRA, P.C.; BARCELOS, E.; RODRIGUES, M.R.L. Domesticação e Melhoramento Genético de Caiaué. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C. eds. **Domesticação e Melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa. MG. 2009. 486 p.

ESCOBAR, R. Preliminary results of the collection and evaluation of the American oil palm *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortés in Costa Rica, Panama and Colombia. In: **International Conference on Oil Palm in Agriculture in the Eighties**. Kuala Lumpur, Malaysia. PORIM. (eds). PORIM. 17-20. 1981.

FLORA DO BRASIL. **Areaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB34035>>. Acesso em: 18 Jan. 2018.

GHEQUIÈRE, M.; BARCELOS, E.; SANTOS, M. M.; AMBLARD, P. Polymorphisme enzymatique chez *Elaeis oleifera* (H.B. K.) Cortés (*Elaeis melanococca*): analyse des populations du bassin amazonien. **Oléagineux**, 42, 143-153, 1987.

HARTLEY, C.W.S. **The Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. Longman Wiley, New York. 1988.

LIMA, A.B. ; CANNAVAN, F.S.; NAVARRETE, A.A.; TEIXEIRA, W.G.; KURAMAE, E.E.; TSAI, S.M. Amazonian Dark Earth and Plant Species from the Amazon Region Contribute to Shape Rhizosphere Bacterial Communities. **Microbial ecology**, 1-12, 2014.

LUCCHINI, F.; SANTOS, M.M.; MORIN, J.P.; BARCELOS, E.; OVERAL, W.L. **Curculionídeos polinizadores do Caiaué *Elaeis oleifera*, sua importância e distribuição geográfica no Estado do Amazonas**. EMBRAPA. CNPSD. 1984. 4 p. (Pesquisa em andamento, 25).

MEUNIER, J. Le Palmier à Huile Américain *Elaeis melanococca*. **Oléagineux**, 30, 51-61, 1975.

MEUNIER, J.; HARDON, J.J. Interspecific hybrids between *Elaeis guineensis* and *Elaeis oleifera*. In: CORLEY, B.J. ed. **Oil Palm Research 1**. Edited by Wood. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. pp. 5323. 1976.

OOI, S.C.; BARCELOS, E.; MULLER, A.; NASCIMENTO, J. Oil Palm Genetic Resources - Native *E. oleifera* populations in Brazil Offer Promising Sources. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 16, 385-395, 1981.

RIOS, S.A.; CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; BARCELOS, E.; TEIXEIRA, P.; LIMA, W.A.A.; RODRIGUES, M.R.L.; KRUG, C.; BITTENCOURT, D.M.C.; QUISEN, R.C.; GOMES-JR, R.A.; ROCHA, R.N.C. Caiaué. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S. **Palmeiras Nativas do Brasil**. Edit: Brasília. DF. Embrapa. 2015. 432 p.

RIOS, S.A.; CUNHA, N.V.R.; LOPES, R.; BARCELOS, E. **Recursos Genéticos de Palma de Óleo (*Elaeis guineensis*, Jacq) e Caiaué (*E. oleifera*, (H. B. K.))**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2012. 39 p. Documentos; 96.

RIOS, S.A.; CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; BARCELOS, E.; TEIXEIRA, P.C.; LIMA, W.A.A.; ABREU, S.C. Caracterização fenotípica e diversidade genética em subamostras de Caiaué (*Elaeis oleifera*) de origem Coari. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 6., 2011, Búzios. **Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil**. SBPM, 2011. 1 CD-ROM.

SANTOS, M.M.; BARCELOS, E.; NASCIMENTO, J.C. Genetic Resources of *Elaeis oleifera* (H.B.K.), Cortés) in the Brazilian Amazon. In: Proceedings of the International Workshop "Oil palm germplasm and utilization". **Proceedings...** Kuala Lumpur: Palm Oil Research Institute of Malaysia. Bangi. Selangor, Malaysia. 1985.

TAN, G.Y. Cytology and Cytogenetics. In: **Oil palm Research 1**. CORLEY, J.J.H.R.H.V.; Wood, B.J. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. pp. 532. 1976.

TROPICOS. ***Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 15 Jan 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/50231656>.

WESSELS-BOER, J. Palmae. **Flora of Suriname**, 5, 1-172, 1965.

Euterpe oleracea e *E. precatoria*

Açaí

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA², ALESSANDRA FERRAILO NOGUEIRA DOMINGUES³, RAFAELLA DE ANDRADE MATTIETTO⁴, DAVI HENRIQUE LIMA TEIXEIRA⁵, JOÃO TOMÉ DE FARIAS NETO⁶

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Euterpe oleracea* Mart. (Figura 1A) e *Euterpe precatoria* Mart. (Figura 1B).

A espécie *E. precatoria* apresenta duas variedades: *Euterpe precatoria* Mart. var. *precatória* e *E. precatoria* var. *longevaginata* (Mart.) A.J.Hend.

SINONÍMIA: Para *Euterpe oleracea* são relatados os sinônimos *Catis martiana* O.F. Cook; *Euterpe badiocarpa* Barb. Rodr.; *Euterpe beardii* L.H. Bailey; *Euterpe cuatrecasana* Dugand. Os sinônimos relatados para *Euterpe precatoria* são: *Euterpe andicola* Brongn. ex Mart.; *Euterpe confertiflora* L.H. Bailey; *Euterpe haenkeana* Brongn. ex Mart.; *Euterpe jatapuensis* Barb. Rodr.; *Euterpe kalbreyeri* Burret; *Euterpe karsteniana* Engel; *Euterpe langloisii* Burret; *Euterpe leucospadix* H. Wendl. ex Hemsl.; *Euterpe longevaginata* Mart.; *Euterpe macrospadix* Oerst.; *Euterpe microcarpa* Burret; *Euterpe montis-duida* Burret; *Euterpe oleracea* Engel; *Euterpe panamensis* Burret; *Euterpe petiolata* Burret; *Euterpe ptariana* Steyererm.; *Euterpe rhodoxyla* Dugand; *Euterpe stenophylla* Trail & Thurn; *Euterpe subruminata* Burret; *Plectis oweniana* O.F. Cook; *Rooseveltia frankliniana* O.F. Cook (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Na região Norte *E. oleracea* é conhecido pelos nomes de açaí, açaí-comum, açaí-de-planta, açaí-de-touceira, açaí-do-baixo-amazonas, açaí-do-pará, açazeiro, juçara, juçara-de-touceira, palmitero, palmito-açaí e uçaí (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys; Shanley, 2005). Já *E. precatoria* apresenta como nomes populares açaí, açaí-da-mata, açaí-do-mato, açaí-mirim, açaí-solteiro e juçara (Lorenzi et al., 2004; Ferreira, 2005).

O nome *Euterpe* possui origem grega, cujo significado é "elegância da floresta" (Oliveira et al., 2000). Enquanto a denominação açaí tem origem tupi, significando "fruto que chora" (Oliveira et al., 2015).

¹ Eng. Agrônoma e Florestal Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal de Lavras

³ Eng. de Alimentos. Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Eng. Química. Embrapa Amazônia Oriental

⁵ Eng. Agrônomo. Universidade Federal Rural da Amazônia

⁶ Eng. Agrônomo, Embrapa Amazônia Oriental, João.farias@embrapa.br



FIGURA 1 - Aspecto geral de plantas de açazeiro. A) *E. oleracea*; B) *E. precatória*. Fonte: Socorro Padilha

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *E. oleracea* apresenta como principal característica a predominância de caules cespitosos, formando grandes touceiras, de até 35 estipes eretos ou inclinados e de base curta, raramente solitário, de 3-20m de altura e diâmetro de 7-18cm, normalmente de cor acinzentada, com palmito liso no topo. Apresenta 8-14 folhas, cada folha com 40-80 pinas da parte mediana de 2,0-4,5cm de largura e pêndulas com 2-3m de comprimento; um cone de raízes avermelhadas na base do estipe e com pneumatóforos, dispostos nos primeiros 30-40cm do solo, formando um agregado na base do estipe; inflorescências com pedúnculo de 5-15cm de comprimento; bráctea peduncular de 66-95cm de comprimento; raque de 35-70cm contendo 80-160 ráquulas de 25-75cm de comprimento; frutos globosos ou depresso-globosos, pesando de 0,5-2,8g de 1-2cm de diâmetro, lisos, com epicarpo negro-purpúreo, negro (Figura 2) ou verde, quando maduro; sementes globosas com endosperma ruminado, contendo eixo embrionário diminuto e tecido de reserva formado por sílica e lipídios (Henderson; Galeano, 1996; Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004). Nas populações naturais ocorrem vários ecótipos, a exemplo do violáceo, o verde, também chamado de branco ou tinga, o espada, o vareta, o açu, o sangue-de-boi, o chumbinho, o petecão e o una, que se diferenciam pelo aspecto morfológico e na composição química dos frutos, especialmente no teor de lipídios e presença de antocianinas (Rogez, 2000).

Euterpe precatória, ao contrário da espécie anterior, possui caule solitário ou raramente cespitoso, de 3-23m de altura e de 4-23cm de diâmetro; tem um cone de raízes visíveis e palmito fino ou liso no topo; folhas com pinas planas na parte mediana de 1-3cm de largura; divergentes e pêndulas ou horizontais; frutos menores com 0,9-1,3cm de diâmetro, de cor púrpura-negra quando maduros, com sementes apresentando endosperma homogêneo

(Lorenzi et al., 2004; Ferreira, 2005). A variedade mais comum dessa espécie, *E. precatória* var. *precatória*, tem caule solitário, com folhas de pinas estreitas e, eventualmente, pêndulas, bainha de cor verde ou verde com listras verticais amarelas, inflorescências maiores e ráquias mais grossas; frutos globosos e com 1-1,3cm de diâmetro. Enquanto *E. precatória* var. *longevaginata* apresenta caule acinzentado solitário ou cespitoso, folhas apresentando pinas mais largas e menos pêndulas ou horizontalmente dispostas; inflorescências menores e com ráquias mais finas; frutos globosos, de 0,9-1,0cm de diâmetro e resíduo estigmático lateral (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: As duas espécies são tipicamente tropicais e de distribuição ampla, entre as latitudes 10°N e 20°S e nas longitudes 40 e 70°O. No Brasil, *E. oleracea* ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará e Tocantins), na porção Oriental, formando densas populações próximas aos rios que formam o Estuário Amazônico; Nordeste (Maranhão) (Mapa 1). Enquanto *E. precatória* se apresenta distribuída apenas na região Norte (Mapa 2), ocupando, predominantemente, o lado Ocidental, nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Pará, com a variedade *longevaginata* estando restrita ao Acre, na Serra do Divisor, que faz fronteira com o Peru (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2017; Vianna, 2020).

HABITAT: As espécies habitam regiões de clima tropical chuvoso, em altitudes abaixo de 2500m (Villachica et al., 1996; Dransfield et al., 2008). *E. oleracea* tem domínio geográfico na Amazônia e Cerrado, sendo componente principal das florestas de terra firme e de várzea (Flora do Brasil, 2017). Na Região Norte essa espécie é típica da vegetação do lado Oriental ocupando áreas de várzea e igapó do Estuário Amazônico (Figura 3), em área uma área com mais de 10.000km de extensão, formando colônias próximas a beira dos rios e ribeirões de concentrações densas ou quase puras (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys; Shanley, 2005). Ocorre também, em terra firme com boa distribuição pluviométrica, próximo a igarapés e em terrenos de baixada. Além disso, é encontrada em abundância nas áreas de grotas das florestas de terra firme próximas do estuário, em altitudes menores que 100m, em florestas de terras baixas e montanhas úmidas (Henderson; Galeano, 1996).

Euterpe precatória possui domínio fitogeográfico apenas na Amazônia, ocorrendo em florestas de terra firme, de várzea e ombrófila (Flora do Brasil, 2017). Predomina na porção Ocidental da Região Norte, em florestas tropicais úmidas de baixas altitudes (*E. precatória* var. *precatória*), tanto de terra firme como inundável, na beira de rios e em várzeas. No caso de *E. precatória* var. *longevaginata* ocorre apenas na Serra do Divisor, Acre e que faz fron-



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Euterpe oleracea*. Fonte:Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Euterpe precatória*. Fonte:Flora do Brasil

teira com o Peru, nas encostas das montanhas ou em terras baixas, de 0-2000m de altitude (Lorenzi et al., 2004). É pouco resistente ao fogo, motivo pelo qual tem rara ocorrência em áreas desmatadas (Ferreira, 2005).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na região Norte, *E. oleracea* e *E. precatoria* possuem aproveitamento integral. O potencial econômico atual dessas espécies está voltado para a exploração dos frutos no mercado de polpa in natura, congelada, além de produtos derivados da polpa. Seus frutos são oleaginosos e também são utilizados para atender o



FIGURA 2 - Aspecto geral de cacho com frutos de açáí. Fonte: Socorro Padilha

mercado crescente de óleos das indústrias de fármacos e cosméticos, ainda de forma modesta. O óleo pode ser extraído da parte comestível, formada pelo epicarpo (casca) e mesocarpo (polpa), que tem escasso rendimento e do caroço (Figura 4). O caroço representa a maior parte do fruto, sendo constituído pelo endocarpo e amêndoa, além de diminuto embrião, onde a amêndoa possui tecido de reserva rico em lipídeos (Rogez, 2000).

O óleo dessas espécies apresenta característica física de um fluido viscoso de coloração verde escura, de odor pouco agradável, logo após a extração, e aroma remanescente de açáí. Contudo, se refinado, possui sabor e odor agradáveis como o das espécies de bacaba (Pesce, 2009).

Em *E. oleracea*, a parte comestível compreende, em média, 23,4% do peso do fruto e contém entre 21-53% de lipídeos totais (g/100g de matéria seca), com média de 42,53% (Cartonilho, 2008; Schirmann, 2010; Batista et al., 2016). No caroço a quantidade de lipídeos é bem menor, variando entre 0,7-3,6% (Domingues et al., 2017). A composição de ácidos graxos, tanto na parte comestível quanto no caroço é similar, sendo representada por mais de 70% de ácidos graxos insaturados, com forte dominância dos monoinsaturados (Tabela 1). Dentre os ácidos graxos insaturados há predominância do oleico, linoleico e linolênico, enquanto os principais saturados são o palmítico e o esteárico (Tabela 2), em proporções variáveis (Rogez, 2000; Schirmann, 2010; Carvalho et al., 2017).

No caso de *E. precatoria* a parte comestível possui rendimento um pouco maior, em média de 41,70 % (Tabela 1) e com teor médio de lipídeos totais de 27,49 % (Tabela 2). Assim como em *E. oleracea*, a porcentagem de lipídeos no caroço é bem pequena, 1,82 % (Townsend et al., 2001), sendo a composição de ácidos graxos na parte comestível similar e com alto teor de ácidos graxos monoinsaturados (Tabela 2). Na polpa processada o teor de óleo varia de 1,83 % a 9,74 % (em 100 g de polpa), sendo constituída pelos ácidos graxos: 68,2 % de oleico, 1,4 % de palmitoleico, 3,0 % esteárico, 7,5 % de linoleico e 1,0 % de linolênico (Yuyama et al., 2011).

No geral, observa-se variações acentuadas na composição dos frutos e no teor de óleo entre as espécies e, até mesmo, entre indivíduos da mesma espécie. Possivelmente estas variações estão ligadas a fatores ambientais, forma de processamento da polpa e do óleo, procedência do material, condições de plantio e estágio de maturação dos frutos (Nascimento et al., 2008; Domingues et al., 2017).

O perfil de ácidos graxos do óleo dessas espécies qualifica-o como comestível, especialmente por conter ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados, ambos recomendados para prevenção de doenças cardiovasculares, o que coloca essas espécies no mercado de alimentos funcionais (Amazonoil, 2017). O uso de matérias-primas ricas nesses ácidos graxos é de grande interesse às indústrias de alimentos e bebidas, que buscam alternativas para elaboração de produtos mais saudáveis (Nascimento et al., 2008).

Os principais bioativos do óleo dessas espécies são: antocianinas, fitoesteroides, ômega 6 (ácido linoleico) e 9 (ácido oleico) e vitamina E (tocoferol 45mg/g). Outras características importantes e que podem ser ressaltadas são: menos de 2% de matéria insaponificável,

índice de saponificação de 180-200, índice de iodo de 60-90 e ponto de fusão 4°C (Tabela 3), com a proporção de ácidos graxos saturado/insaturado de 40/60 (Amazonforestrading, 2017). Entre os fitosteróis presentes estão o beta-sitosferol, o estigmasterol e o campesterol.

O óleo de açaí pode ser usado para fins culinários, em fármacos e em cosméticos. Como alimento é bastante usado para temperar saladas e produzir bebidas. Seu uso cosmético é recomendado para pele ressecada e na prevenção do envelhecimento, especialmente, na composição de cremes faciais antirrugas e anti-idade. Também pode ser empregado em produtos capilares para cabelos danificados, na produção de cremes fortalecedores do couro cabeludo e no reparo de fios quebradiços (Pesce, 2009; Amazonoil, 2017). Possui ação anti-

TABELA 1 - Composição dos ácidos graxos nos óleos da parte comestível e do caroço de *E. oleracea* e de *E. precatória*

Ácidos graxos	Parte comestível (%)		Caroço (%)	
	<i>E. oleracea</i> ¹	<i>E. precatória</i> ³	<i>E. oleracea</i> ²	<i>E. precatória</i>
Saturados	27,08 ±0,8	28,00	22,60	-
Monoinsaturados	50,00 ± 3,2	71,48	51,30	-
Poli-insaturados	22,30 ±2,7	0,57	26,10	-

Fonte: Adaptado de Schirmann (2010)¹, Okada et al. (2011)² e Alves et al. (2015)³.

TABELA 2 - Perfil dos ácidos graxos presentes nos óleos da polpa e do caroço de *E. oleracea* e de *E. precatória*

Ácidos Graxos	<i>E. oleracea</i> ¹		<i>E. precatória</i>	
	Polpa (%) ¹	Caroço (%) ²	Polpa (%) ³	Caroço (%)
Ácido Cáprico (C10:0)	-	-	-	-
Ácido Láurico (C12:0)	-	2,9	-	-
Ácido Tridecanóico (C13:0)	-	-	-	-
Ácido Mirístico (C14:0)	0,1	4,6	0,3	-
Ácido Pentadecílico (C15:0)	-	-	-	-
Ácido Palmítico (C16:0)	24,0	16,1	14,8	-
Ácido Palmitoleico (C16:1)	4,2	-	0,4	-
Ácido Margárico (C17:0)	0,2	-	-	-
Ácido Esteárico (C18:0)	1,9	3,2	0,3	-
Ácido Oleico (C18:1)	57,9	51,3	80,6	-
Ácido Linoleico (C18:2)	10,5	14,6	-	-
Ácido Linolênico (C18:3)	1,0	-	3,1	-
Ácido Araquídico (C20:0)	0,2	2,3	-	-
Ácido Beênico (C22:0)	0,1	-	-	-

Fonte: Adaptado de Schirmann (2010)¹, Okada et al. (2011)², Meyer (2013)³.

-inflamatória e antibacteriana (Favacho, 2009; Melhorança-Filho; Pereira, 2012), com potencial para uso no tratamento da acne, eczema, psoríase e outras doenças de pele, além do uso em dores musculares e inchaços. O caroço pode ser usado como substrato para a produção de enzimas lignocelulolíticas (Santos, 2010) e dispositivos biomédicos (Gabriel et al., 2016).

TABELA 3 - Características físico-químicas do óleo da polpa e do caroço de *E. oleracea* e de *E. precatoria*

Análises físico-químicas	<i>E. oleracea</i>		<i>E. precatoria</i>	
	Polpa ¹	Caroço ²	Polpa ³	Caroço
Densidade específica (g.cm ⁻³)	0,952	0,9243	0,82±0,01	-
Índice de refração	1,46	1,4508	1,47	-
Índice de acidez (mg KOH.g ⁻¹)	3,66	0,931	0,42±0,07	-
Índice de iodo (gI ₂ .100g ⁻¹)	71	91,3	-	-
Índice de saponificação (mg KOH.g ⁻¹)	199	186,1	104,6±7,1	-
Capacidade antioxidante DPPH (%)	-	87,1	-	-

Fonte: Adaptado de Pereira (2015)¹, Okada et al. (2011)², Alves et al. (2015)³.

FIGURA 3 - População de *E. oleracea* no estuário amazônico



Fonte: Socorro Padilha

FIGURA 4 - Frutos inteiros, cortados e sementes de *E. precatória*



Fonte: Socorro Padilha

Se forem transportados à longa distância, devem ser embalados em sacos de polipropileno, de capacidade para 50kg, recobertos com gelo ou acondicionados em câmaras frigoríficas.

A produção de frutos tem vários destinos (Santana et al., 2008), sendo que os intermediários frequentemente entregam os frutos nas feiras ou mercados livres, cujos preços variam entre os meses do ano e mesmo entre um ano e outro (Cymerys; Shanley, 2005; Santana et al., 2008). Basicamente, o óleo comercializado é destinado ao mercado de fitocosméticos da biodiversidade Amazônica e vem sendo realizado em diferentes sites na internet, onde é possível adquirir frascos de tamanhos e preços variáveis, alguns sites oferecem dois frascos de 60ml por R\$ 24,90; em outros um frasco de 30ml custa R\$ 43,00 e um litro pode chegar a R\$ 160,90.

PARTES USADAS: Frutos (casca e mesocarpo) para a produção de óleo, utilizado para fins culinários e na indústria de fármacos e cosméticos. A planta é muito usada no paisagismo; os frutos no processamento da bebida açai e como corante natural; as inflorescências como vassouras; o caule na extração de palmito e de celulose, na construção de casas, como lenha e como isolamento elétrico; as folhas na obtenção de celulose, na cobertura de casas rústicas e na confecção de artesanatos; as sementes na confecção de artesanatos (biojoias), adubo; as fibras das sementes podem ser usadas na área industrial no desenvolvimento de novos materiais; os cachos secos como adubo, vassoura e como repelente; e as raízes como vermífugo e antidiarreico (Villachica et al., 1996; Cymerys; Shanley, 2005).

Aspetos da cadeia produtiva: A cadeia produtiva do óleo de açai ainda é baseada no extrativismo e em pequeno volume de produção, quando comparada à produção de polpa. A colheita dos cachos pode ser efetuada pelo método tradicional, ou seja, no início da manhã, escalando o estipe com auxílio de peconhas e facas bem afiadas. Em geral, um escalador experiente colhe cerca de 150-200kg de frutos, que representa 50 a 60 cachos, em uma jornada de seis horas de trabalho. Contudo, vários equipamentos já foram desenvolvidos para facilitar essa operação. Após a colheita os frutos devem ser removidos das ráquias (Figura 5). Em seguida, devem ser retiradas as impurezas (restos florais, de ráquias) e acondicionados em recipientes com aeração, normalmente com capacidade para 30kg de frutos.

Os frutos são bastante perecíveis e devem ser conservados em ambientes refrigerados, com temperatura em torno de 10°C.

ASPECTOS ECOLÓGICOS E AGRONÔMICOS PARA O CULTIVO: *E. oleracea* e *E. precatoria* são plantas típicas de clima tropical chuvoso, amplamente adaptadas à região Norte, em locais com pluviosidade acima de 2.000mm, umidade relativa mínima de 80% e temperatura média de 28°C (Silva et al., 2005). Crescem em florestas e em áreas abertas, com abundância de sol para o desenvolvimento dos frutos, em solos de terra firme e em áreas inundadas, sendo que o crescimento inicial é lento. Em áreas de várzea e igapó essas espécies ocorrem em densidades altas e heterogêneas, com mais de 50 plantas por hectare, sendo seus frutos importantes na dieta de vários animais (Rocha; Viana, 2004). Nas condições da região Norte essas espécies florescem e frutificam em diferentes épocas, ao longo do ano (Cymerys; Shanley, 2005; Ferreira, 2005). Expressam alto potencial produtivo e possuem características ecológicas favoráveis ao manejo sustentável.

Euterpe oleracea é dominante nas florestas de várzeas do lado Oriental da região Norte e que apresentam caráter oligárquico, determinado pelo regime de inundações, pois dispõe de raízes com lenticelas e aerênquima, que emergem do estipe, ficando acima da superfície do solo. Além disso, possui estratégias fisiológicas que permite manter sementes viáveis e plântulas vivas, em condição de anorexia total, por períodos de até 20 e 16 dias, respectivamente. Ocorre tanto em solos eutróficos como nos distróficos, sendo predominante em Gleissolos, os quais são ácidos, argilo-siltosos e com boa fertilidade natural, em decorrência da deposição de sedimentos trazidos pelas marés, mas vegeta bem em áreas de terra firme, especialmente em Latossolos amarelos, de textura média a pesada, como também em igapós (Villachica et al., 1996). Cada cacho produz em média 6000 frutos e a dispersão é feita por pássaros, macacos e veados, além da água e das pessoas. As plantas toleram o sombreamento no estágio juvenil e iniciam a produção de frutos entre 5 a 10 anos, com vida útil produtiva entre 10 e 25 anos (Cymerys; Shanley, 2005). Os frutos ficam maduros seis meses após a polinização em *E. oleracea* (Oliveira et al., 2015) e de sete a oito meses em *E. precatoria* (Rocha; Viana, 2004).



FIGURA 5 - Frutificação de açazeiros. A) *E. oleracea*; B) *E. precatoria* (b) Fonte: Socorro Padilha

No manejo de *E. oleracea* deve-se manter 400 touceiras por hectare. Caso não exista esta quantidade na regeneração natural, o adensamento deve ser feito nos espaços sem plantas, mantendo espaçamento de cerca de 5m entre plantas (Queiroz; Mochiutti, 2001). Nessas condições uma planta produz de 4 a 8 cachos/ano, com peso de 4kg de frutos. A produção em áreas cultivadas ou manejadas de forma intensa pode alcançar de 12 e 15t de frutos/ha/ano em terra firme e várzea, respectivamente (Cymerys; Shanley, 2005). A produção extrativista resulta em baixa produção de óleo, estima-se que seja necessário 100kg de frutos para a produção de um litro de óleo.

Euterpe precatoria é comum nas florestas do lado Oeste da região Norte, ocorrendo em planície, ao longo de rios em áreas periodicamente inundadas, em altitudes variáveis, abaixo de 350m, alcançando ocasionalmente 600m (Henderson; Galeano, 1996). Floresce nos meses de fevereiro a março e de junho a julho, com a frutificação registrada em áreas inundadas nos meses de março a junho e de julho a outubro em terra firme. A densidade de plantas adultas por hectare é variável, indo de 11 a 45 plantas/ha em terra firme e de 45 a 118 plantas/ha em áreas inundadas. Cada planta produz de 2 a 6 cachos/ano, com média de três cachos, com cerca de 9700 frutos e peso médio de 2,7kg de frutos/cacho, com estimativas médias de produtividades entre 315,9kg e 461,7kg de frutos em terra firme e em áreas inundáveis, respectivamente. Os dispersores das sementes são papagaios, araras, tucanos, jacus e veados. A espécie tem alto potencial produtivo, seja em baixio ou terra firme, porém informações sobre o manejo de suas populações ainda são escassas (Rocha; Viana, 2004; Ferreira, 2005).

PROPAGAÇÃO: *Euterpe oleracea* e *E. precatoria* são propagadas por sementes. Porém, em *E. oleracea* também pode ocorrer via assexuada, pela retirada de brotações que surgem na planta logo abaixo do coleto, os perfilhos. A propagação via sementes é a mais indicada por ser mais rápida e eficiente, além de que cada planta produz uma grande quantidade de sementes por safra (Rocha; Viana, 2004; Oliveira et al., 2015).

A unidade de propagação é o caroço (Figura 6) que representa, em média, 85% do peso do fruto, sendo constituído por uma fina camada de fibras (endocarpo) e pela semente, que contém em seu interior um eixo embrionário diminuto e abundante tecido de reserva, o endosperma (Ferreira et al., 2010; Oliveira et al., 2015). O endocarpo é esférico e de diferentes dimensões, o que pode influenciar no peso do fruto (0,5-2,8g) e no número de sementes por quilograma (1250-435). Em média, *E. oleracea* tem 667 sementes por quilograma (Oliveira et al., 2015), enquanto *E. precatoria* possui cerca de 1200 sementes/kg (Lorenzi et al., 2004). Nas condições de solo de várzea a porcentagem de sementes que germinam é inferior a 50%, independente do ambiente, pois a luz é um fator limitante para o bom desenvolvimento da planta. As sementes não apresentam dormência e a regeneração natural se dá por meio de um banco de plântulas.

Sementes dessas espécies possuem comportamento recalcitrante e não toleram armazenamento (Bentes-Gama et al., 2009). Assim, para a produção de mudas as sementes oriundas de frutos recém-colhidos devem ser imersas em água morna, para o amolecimento da parte comestível e, imediatamente processadas e semeadas. A germinação ocorre entre 15 e 25 dias em *E. oleracea* e de 30 a 40 dias em *E. precatoria* (Ferreira, 2005; Oliveira et al., 2015). Embora possam apresentar elevado percentual de germinação, acima de 90%, a

FIGURA 6 - Sementes de *E. precatória* recém beneficiadas

Fonte: Socorro Padilha

emergência das plântulas é desuniforme. A germinação é do tipo hipogea e as plântulas do tipo criptocotiledonar (Carvalho et al., 1998). No desenvolvimento inicial as plântulas de *E. precatória* possuem as pinas abertas, com aspecto de folhas palmadas e em *E. oleracea*, as pinas ficam aderidas em dois grupos, com aspecto de folha bipinada (Figura 7).

Recomenda-se adquirir ou colher sementes de plantas com alta produção de frutos e que tenham alto rendimento da parte comestível. O plantio das mudas de ambas espécies pode ser feito, preferencialmente, em áreas abandonadas de terra firme, como componente de sistemas agroflorestais ou em consórcio (Figura 8). O plantio das mudas em sistemas puros pode ser feito em espaçamentos variados: 5x3m, 4x4m, 5x5m; 5x4m; 6x4m e 6x6m, no caso de *E. oleracea*, deixando até três estipes/planta. Em sistemas agroflorestais ou em consórcios, os espaçamentos recomendados são bem maiores, 14x7m e 10x10m. Os tratos culturais necessários envolvem roçagens, coroamentos, limpeza das plantas, adubações químicas e orgânicas, irrigação, controle fitossanitário e desperfilhamento, no caso de *E. oleracea* (Oliveira et al., 2015).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Na região Norte, *E. oleracea* e *E. precatória* apresentam grande importância socioeconômica e cultural, especialmente pelo uso de seus frutos. Estudo pioneiro demonstrando o potencial do óleo da parte comestível dos frutos

dessas espécies foi relatado por Celestino Pesce, publicado em português, em 1941, sob o título "Oleaginosas da Amazônia" e, devido a sua relevância, foi, posteriormente, traduzido para o inglês (Pesce, 2009). Outros estudos foram realizados, mas pouco se avançou. Pelo fato de o óleo de açaí ser rico em ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados é considerado óleo fino, assim como os de oliva e abacate, sendo indicado como óleo comestível e para as indústrias de cosméticos e medicamentos (Rogez, 2000; Nascimento et al., 2008; Silva; Rogez, 2013). Vários estudos estão sendo desenvolvidos para demonstrar os benefícios do óleo de açaí, o mais recente, com foco no óleo obtido do caroço, tem também a função de apresentar solução sustentável ao grande volume desse resíduo gerado pelos batedores de polpa de açaí (Domingues et al., 2017). Mas o óleo de açaí vem conquistando mesmo é o mercado de cosméticos, pois ainda tem como marketing, o fato de ser produto de origem Amazônica.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: As populações naturais de *E. oleracea* e *E. precatória* passaram por forte ameaça devido à exploração intensa de palmito, principalmente, nas décadas de 1970 e 1980, com grandes prejuízos à conservação in situ. Para *E. oleracea*, cuja a planta é predominantemente multicaule, a extração desordenada de palmito no estuário amazônico pode ter ocasionado, nas populações nativas, a perda de genes de interesse para o melhoramento. No caso de *E. precatória*, por ser monocaula, o prejuízo foi ainda maior, com a retirada intensa de palmito, pois suas populações sofreram grande redução de tamanho (Ferreira, 2005). Atualmente, com a intensa exploração dos frutos nas populações naturais, acredita-se que este cenário tenha mudado. Todavia, ainda há a preocupação com o manejo inadequado que vem sendo praticado, com vistas ao aumento da produtividade de frutos, o que pode gerar dificuldades na conservação in situ. A conservação on farm pode ser realizada junto às comunidades agroextrativistas, caso dos ribeirinhos, quilombolas (*E. oleracea*) e seringueiros (*E. precatória*). Contudo, não existem relatos ou estudos sobre sua existência na Região.

A ameaça de erosão genética em várias populações naturais dessas espécies no século passado fez com que as instituições de pesquisa localizadas na região Norte concen-

trassem esforços na coleta e caracterização de germoplasma em áreas de ocorrência natural, com a finalidade de estabelecer bancos de conservação ex situ (Tabela 4). Como essas espécies possuem sementes de comportamento recalcitrante, a conservação pode ser feita in vivo, in vitro ou por meio da criopreservação. No entanto, até o momento a única tecnologia disponível é a conservação in vivo em bancos de germoplasma em campo, que é onerosa e não está isenta de problemas ocasionados por fatores bióticos e abióticos, muito menos do corte de plantas para extração de palmito. Apesar de tudo, as áreas de conservação ex situ é que poderão permitir avanços significativos no conhecimento desses acessos para o mercado de óleo.



FIGURA 7 - Mudas de *E. oleracea* (a) e de *E. precatória* (b) Fonte: Socorro Padilha

FIGURA 8 - *Euterpe oleracea* como componente de sistema agroflorestal
Euterpe oleracea* e *E. precatoria

Fonte: Socorro Padilha

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Como se pode perceber, *E. oleracea* e *E. precatoria* expressam grande potencial como plantas oleaginosas da região Norte, uma vez que seus óleos são de excelentes qualidades, além de apresentarem múltiplos usos. No entanto, o mercado desses óleos ainda é abastecido pelo extrativismo de populações naturais, a fim

TABELA 4 - Instituições de Pesquisa da região Norte que fazem a conservação ex situ de germoplasma de *E. oleracea* e *E. precatoria*

Instituição	Espécie	Acessos(nº)
Embrapa Amazônia Oriental	<i>E. oleracea</i> e <i>E. precatoria</i>	212
Embrapa Amapá	<i>E. oleracea</i>	175
Embrapa Acre	<i>E. oleracea</i> e <i>E. precatoria</i>	25
Instituto de Pesquisa da Amazônia	<i>E. oleracea</i> e <i>E. precatoria</i>	02
Universidade Federal do Amazonas	<i>E. oleracea</i> e <i>E. precatoria</i>	04
Universidade Federal do Acre	<i>E. oleracea</i> e <i>E. precatoria</i>	05
Universidade Federal de Tocantins	<i>E. oleracea</i>	10

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2009).

de atender, basicamente, às empresas de cosméticos. Essas empresas se beneficiam com o marketing de estarem usando produtos obtidos da agrobiodiversidade da Amazônia. De forma geral, a caracterização do óleo da parte comestível e, em especial, do caroço de *E. oleracea* e *E. precatória* ainda carece de estudos mais aprofundados, uma vez que os escassos dados disponíveis são bastante contraditórios.

REFERÊNCIAS

- ALVES, W.F.; SOUZA, M.C.; ALMEIDA, A.N.S.; OLIVEIRA, S.S.; RIBEIRO, I.L.R. Características físico-químicas de óleos essenciais de plantas da região do Vale do Juruá. **Enciclopédia Biosfera**, 11(22), 535- 546, 2015.
- AMAZON OIL. **Óleo açaí (polpa) - Açaí (*Euterpe oleracea*, *Arecaceae*)**. 2013. Disponível em: [http://www.amazonoil.com.br/produtos/oleos/açaí polpa.htm](http://www.amazonoil.com.br/produtos/oleos/açai%20polpa.htm). Acesso em: 20 Mar. 2017.
- AMAZONFORESTRADING. **Óleo natural de açaí da Amazônia**. <http://www.amazonforestrading.com.br> Acesso em: 20 Mar. 2017.
- BATISTA, C.C.R.; OLIVEIRA, M.S.; ARAÚJO, M.E.; RODRIGUES, A.M.C.; BOTELHO, J.R.S.; SOUZA FILHO, A.P.S.; MACHADO, N.T.; CARVALHO-JUNIOR, R.N. Supercritical CO₂ extraction of açaí (*Euterpe oleracea*) berry oil: Global yield, fatty acids, allelopathic activities, and determination of phenolic and anthocyanins total compounds in the residual pulp. **Journal of Supercritical Fluids**, 107, 364–369, 2016.
- BENTES-GAMA, M.M.; ROCHA, R.B.; CAPELLASSO, P.H.S.; PEREIRA, N.S. **Desenvolvimento inicial de espécies nativas utilizadas na recuperação de paisagem alterada em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 9p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 108).
- CARTONILHO, M.M. **Utilização de polpa de açaí (*Euterpe precatória* Mart.) para elaboração de licor**. 2008. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas. Manaus/AM. 97f.
- CARVALHO, A.V.; SILVEIRA, T.F.F.; MATTIETTO, R.A.; OLIVEIRA, M.S.P.; GODOY, H.T. Chemical composition and antioxidant capacity of açaí (*Euterpe oleracea*) genotypes and commercial pulps. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 97(5), 1467-1474, 2017.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características física e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.
- CYMERYS, M.; SHANLEY, P. **Açaí**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 163-170.
- DOMINGUES, A.F.N.; MATTIETTO, R.A.; OLIVEIRA, M.S.P. Teor de lipídeos em caroços de *Euterpe oleracea* Mart. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 115. Embrapa Amazônia Oriental, 2017.
- DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera palmarum: the evolution and classification of palms**. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 732p. 2008.

- FAVACHO, H.A.S. **Caracterização fitoquímica e avaliação da atividade anti-inflamatória e antinociceptiva do óleo fixo de *Euterpe oleracea* Mart.** 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém/PA. 67f.
- FERREIRA, E. **Açaí solteiro.** In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 171-180.
- FERREIRA, A.F.T.A.F.; MIRANDA, I.P.A.; MELO, Z.L.O.; BARBOSA, E.M. **Avaliação da germinação de sementes de *Euterpe precatoria* Martius.** In: Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA-CNPq, 9, 4p, 2010.
- FLORA DO BRASIL. *Arecaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15726>>. Acesso em: 21 Mar. 2017.
- GABRIEL, L.P.; BENATTI, A.C.B.; JARDINI, A.L.; BASTOS, G.N.T.; KHARMANDAYAN, P.; DIAS, C.G.B.T.; MACIEL-FILHO, R. Synthesis and characterization of bio-based polyurethane for tissue engineering applications. **Chemical Engineering Transactions**, 49, 349-354, 2016.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G. *Euterpe, Prestoea, and Neonicholsonia (Palmae).* **Flora Neotropica**, monograph, 72, 89 p, 1996.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas.** Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.
- MELHORANÇA-FILHO, A.L.; PEREIRA, M.R.R. Atividade antimicrobiana de óleos extraídos de açaí e de pupunha sobre o desenvolvimento de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. **Bioscience Journal**, 28(4), 598-603, 2012.
- MEYER, J.M. **Teor e composição de ácidos graxos de óleos de frutos de palmeiras nativas.** 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo/SP. 90p.
- NASCIMENTO, R.J.S.; COURI, S.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S.P. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(2), 498-502, 2008.
- OKADA, Y.; MOTOYA, T.; TANIMOTO, S.; NOMURA, M. A study on fatty acids in seeds of *Euterpe oleracea* Mart. seeds. **Journal of Oleo Science**, 60(9), 463-467, 2011.
- OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS NETO, J.T.; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTOS, W.M.O.; MATTIETTO, R.A.; PEREIRA, J.E.S. Açaí-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H. (editores técnicos). **Palmeiras Nativas do Brasil.** Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 2, p. 35-81.
- OLIVEIRA, M.S.P.; MOCHIUTTI, S.; FARIAS-NETO, J.T. Domestication and Breeding fo Assai Palm. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R.; NODA, H (Org.). **Domestication and breendig: amazonian species.** Viçosa: Suprema, 2012. p. 209-236.
- OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).** Jaboticabal: Funep. 52p. (Série Frutas Nativas, 7), 2000.
- PEREIRA, R.R. **Obtenção e caracterização de sistemas líquido cristalinos contendo óleo de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.).** 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém/PA. 102f.

- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Rev. e Atual/Celestino Pesce: Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.
- QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. **Cultivo de açaizeiros e manejo de açaizais para produção de frutos**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 33p. (Embrapa Amapá. Documentos, 30).
- ROCHA, E.; VIANA, V.M. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Açaí) no Seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Forestalis**, 65, 59-69, 2004.
- ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDU-FPA. 2000. 313p.
- SANTANA, A.C.; CARVALHO, D.F.; MENDES, F.A.T. **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial**. Belém: Banco da Amazônia, 2008. 255p.: il.
- SANTOS, R.R.M. **Aproveitamento do caroço do açaí como substrato para a produção de enzimas por fermentação em estado sólido**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP. 83f.
- SCHIRMANN, G.S. **Composição em ácidos graxos do açaí (*Euterpe edulis*) de diversas regiões de Santa Catarina**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. 91f.
- SILVA, J.J.M.; ROGEZ, H. Avaliação da estabilidade oxidativa do óleo bruto de açaí (*Euterpe oleracea*) na presença de compostos fenólicos puros ou de extratos vegetais amazônicos. **Química Nova**, 36(3), 400-406, 2013.
- SILVA, S.E.L.; SOUZA, A.G.C.; BERNI, R.F. **O cultivo do açaizeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 29).
- TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; PEREIRA, R.G.A.; SENGE, C.C.D. **Características químico - bromatológica do caroço de açaí**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. 6 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 193).
- TROPICOS. ***Euterpe precatoria***. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2400762>. Acesso em Jan. 2018.
- VIANNA, S.A. 2020. ***Euterpe* in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 28 mai. 2021
- VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).
- YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA-FILHO, D.F.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M. J.; FÁVARO, D.I.T.; VASCONCELLOS, M.B.A.; PIMENTEL, S.A.; CARUSO, M.S.F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, 41(4), 545-552, 2011.

Mauritia flexuosa

Buriti

MARIA DAS GRAÇAS RODRIGUES FERREIRA¹, CAROLINE JÁCOME COSTA², CLÁUDIO URBANO BITTENCOURT PINHEIRO³, ELI REGINA BARBOZA DE SOUZA⁴, CECÍLIA OLIVEIRA DE CARVALHO⁵

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Mauritia flexuosa* L.f.

SINÓNÍMIA: *Mauritia flexuosa* var. *venezuelana* Steyern; *M. minor* Burret; *M. sphaerocarpa* Burret; *M. vinifera* Mart.

NOMES POPULARES: Buriti, é o nome comum mais difundido e representativo desta espécie no país. Entretanto, *M. flexuosa* pode também receber outros nomes comuns, de acordo com sua área de ocorrência. Desse modo, é também conhecida no Brasil como buri, carandaí-guaçu, miriti e muriti. Em outros países da América do Sul é chamada de moriche (Colômbia e Venezuela), canangucho (Colômbia), morete (Equador), aguaje (Peru), bororo (Bolívia) e bachê (Guiana Francesa).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira com caule solitário (Figura 1), medindo até 60cm de diâmetro e 20-25m de altura. Folhas costopalmadas, 3,5m de comprimento, 8-20 contemporâneas; pecíolo medindo 1,6-4m de comprimento; raque recurvada, de 0,3-1m de comprimento; lâmina foliar dividida até quase a base em 45-236 segmentos. Brácteas pedunculadas numerosas, envolvendo todo pedúnculo, de 8-12cm comprimento. Inflorescência ramificada em primeira ordem (27-35 ramificações), 2,5-3,7 metros de comprimento (Figura 2). Ráquilas estaminadas e pistiladas 45-56, sustentando flores masculinas (amarelas) e femininas (alaranjadas). Frutos marrom-avermelhados, oblongo-globosos, coberto com escamas sobrepostas medindo cerca de 5x4cm; mesocarpo (polpa) carnoso, alaranjado e oleaginoso; cada fruto contém uma semente de formato ovoide, 2,4cm de comprimento e peso médio de 4,86g (Figura 3). Em alguns casos é possível observar frutos com mais de uma semente (dispérmicos) ou sem sementes (partenocárpicos). O embrião apresenta, em média, 6mm de comprimento, sendo totalmente envolvido pelo endosperma (Ponce-Calderón, 2002; Lorenzi et al., 2010; Martins, 2012).

¹ Eng. Agrônoma. Embrapa Cocais

² Eng. Agrônoma. Embrapa Clima Temperado

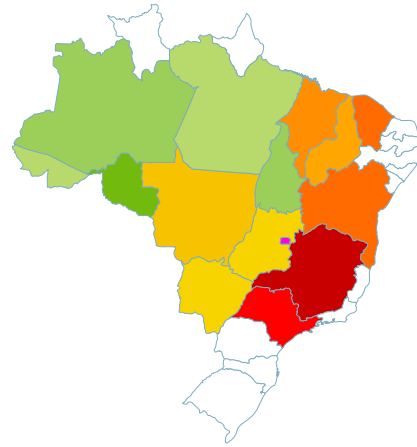
³ Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Maranhão

⁴ Eng. Agrônoma. Universidade Federal de Goiás

⁵ Farmacêutica. Universidade do Estado do Amazonas

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Mauritia flexuosa* distribuiu-se por toda a região norte da América do Sul, principalmente na região amazônica da Colômbia, Venezuela, Guianas, Trinidad, Equador, Peru, Brasil e Bolívia (Henderson et al., 1995). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Nordeste (Bahia, Ceará, Piauí, Maranhão) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Mapa 1). É considerada a palmeira de maior distribuição geográfica no Brasil (Lorenzi et al., 2010; Leitman et al., 2013; Flora do Brasil, 2017).

HABITAT: Normalmente ocorre em áreas de brejos, em matas de galeria e no entorno de nascentes (Figura 4), em áreas baixas e úmidas ou, ainda, em veredas no cerrado. No Brasil habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Cerrado, em áreas de baixa altitude (até 1000m) e com precipitação média anual entre 1141 a 6315mm, e temperatura média de 22-27°C. A palmeira também pode se desenvolver em áreas com marcada estação seca anual, desde que tenha água disponível durante todo o período, a exemplo das áreas de nascentes com lençol aflorado e/ou superficial (Pinheiro, 2011).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:

A polpa dos frutos e as amêndoas fornecem óleo com diferentes composições e aplicações. O óleo extraído da polpa dos frutos (Figura 5) possui aplicações nas indústrias alimentícia, cosmética, de combustíveis e na medicina popular. Apresenta sabor e aroma agradáveis ao paladar humano, além de constituir importante fonte de ácidos graxos insaturados e vitaminas A e E (Silva et al., 2009). O óleo extraído das sementes, apesar de representar menor quantidade em relação ao óleo extraído da polpa, também possui ampla aplicação

FIGURA 1 - Planta de *Mauritia flexuosa*. Fonte: Cláudio Urbano Bittencourt Pinheiro



FIGURA 2 - Inflorescência de *Mauritia flexuosa**Mauritia flexuosa*

Fonte: Cláudio Urbano Bittencourt Pinheiro

na indústria de produtos para higiene, limpeza e cosméticos, além de possuir potencial de utilização para fabricação de lubrificantes, combustíveis e glicerina. O óleo do buriti apresenta elevado potencial antioxidante, com aplicação na indústria farmacêutica, cosmética e outras finalidades (Bataglioni et al., 2015).

O óleo da polpa dos frutos do buriti apresenta grande concentração de ácidos graxos insaturados (83%), como predomínio do ácido oleico (Santos et al., 2017). Bataglioni et al (2015) analisando o óleo da polpa dos frutos de buriti por meio de espectrometria de massa, identificou os seguintes componentes: ácido palmítico metil-éster, ácido palmítico, ácido oleico, ácido oleico metil-éster, ácido oleico 2,3 dihidroxipropil éster, ácido esteárico, pentacosano, esqualeno, nonacosano, β -tocoferol, α -tocoferol, estigmasteran-3,5-dieno, estigmasterol e β -sitosterol. Esta composição, associada à grande proporção de carotenoides e tocoferóis, confere estabilidade oxidativa ao óleo. A forma mais adequada de armazenamento do óleo é em temperatura de -20°C , mantendo a qualidade sem alterar suas características e propriedades físico-químicas (Rocha et al., 2017).



FIGURA 3 - Detalhe de frutos de *Mauritia flexuosa*. A) Cachos; B) Frutos maduros; C) Fruto inteiro e partido ao meio expondo a polpa e a amêndoa. Fonte: Cláudio Urbano Bittencourt Pinheiro

A elevada quantidade de vitamina A presente no óleo do buriti o qualifica como alimento funcional, sendo possível, por exemplo, a formulação de biscoitos adicionados de óleo de buriti, que podem ser uma alternativa de alimento rico em vitamina A para ser inserido na merenda escolar (Aquino et al., 2012).

As fibras originadas das folhas jovens, ainda fechadas, são bastante resistentes e utilizadas principalmente para a confecção de redes e cordas (Sampaio et al., 2008), sendo que as fibras menos resistentes são empregadas para a confecção de peças artesanais, como bolsas, sacolas, cestos, chapéus, sandálias, esteiras, vassouras, jogos americanos, porta-talheres, entre outros. As folhas adultas do buriti são utilizadas para a cobertura de casas rústicas. As sementes, que são de consistência dura, podem ser aproveitadas para o artesanato (Cymerys et al., 2005).

O estipe é aproveitado como madeira para construção de pontes, palafitas, casas, móveis, bicas-d'água, calhas (quando oco), ripas para telhados ou na confecção de estrutura para transportar madeira nos rios amazônicos (Almeida et al., 1998; Cymerys et al., 2005). A parte interna do estipe, denominada de medula, é a matéria-prima para a produção de uma farinha destinada à fabricação de pão e mingaus (Almeida et al., 1998). Após caírem no solo e iniciarem o processo de decomposição, os estipes dos buritizeiros abrigam as larvas de um coleóptero, conhecidas no Brasil como "turus" (*Rhynchophorus palmarum*), consumidas por populações locais, cruas, cozidas ou fritas, e consideradas fontes de elevado valor proteico (Cavalcante, 1996; Cymerys et al., 2005). Das inflorescências extrai-se um líquido adocicado, contendo cerca de 50% de glicose que, devidamente fermentado, transforma-se em uma bebida vinhosa, saborosa e tônica, de grande importância para algumas tribos indígenas. A seiva da planta, contendo cerca de 92% de sacarose (Miranda et al., 2001), é utilizada para a fabricação de vinho e mel. A polpa dos frutos, rica em vitaminas e com alto valor proteico, é empregada para a produção de sucos, vinhos, doces, bolos, cremes, geleias, compotas, sorvetes e picolés, podendo também ser consumida in natura ou como farinha, após secagem (Almeida et al., 1998; Martins et al., 2006);



PARTES USADAS: Frutos para produção de óleo, alimentação humana e animal e para confecção de artesanato; folhas para extração de fibras; estipe e pecíolos como madeira. A planta inteira é utilizada como ornamental. O óleo tem aplicação nas indústrias alimentícia, cosmética e na medicina popular, além do uso na produção de biocombustível. O caule e o pecíolo das folhas podem ser usados em construções e na confecção de peças artesanais de mobiliário e decoração. A medula é utilizada na produção de farinha. A polpa dos frutos tem amplo uso na indústria alimentícia.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O Buriti é uma espécie dioica, com flores estaminadas e pistiladas em indivíduos diferentes, não havendo diferenças vegetativas evidentes entre plantas masculinas ("machos") e femininas ("fêmeas"). A inexistência de caracteres vegetativos distintivos entre machos e fêmeas e o longo tempo para a primeira floração dificulta sua exploração em plantio racional. Entretanto, Henderson (1995) levanta a possibilidade desta espécie ser partenocárpica, uma vez que há observações de plantas fêmeas isoladas produzindo sementes viáveis. Ocasionalmente, inflorescências estaminadas podem conter flores pistiladas e, possivelmente, os estaminódios das inflorescências pistiladas podem produzir pólen viável. Assim sendo, a espécie não seria estritamente dioica. A floração é anual e se inicia aos 8 anos de idade; existindo relatos de início de floração entre 5 e 11 anos de idade, produzindo de 3-8 inflorescências interfoliares por ano. As flores produzem pólen, mas não néctar; a palmeira tem uma inflorescência bem notável e de forte fragrância, tendo os insetos, especialmente coleópteros, como principais polinizadores (Storti, 1993; Fernandes, 2002; Revilla, 2002; Manzi; Coomes, 2002; Pinheiro, 2011).

Os frutos do buriti são muito apreciados, tanto por humanos quanto por animais, o que facilita e estimula a dispersão de sementes por estes agentes. Apenas a polpa é consumida como alimento, desta forma as sementes são deixadas no ambiente e acabam germinando. Entre os animais, há registros do consumo de frutos de buriti por roedores, embora estas espécies possam funcionar apenas como dispersores de curtas distâncias. Pássaros frugívoros também são eventuais dispersores; nesse caso, atingindo maiores distâncias. A água, elemento sempre presente nas áreas onde cresce a palmeira, pode ser também um veículo eficiente na dispersão de sementes (que flutuam na água).

FIGURA 4 - População de buriti em ambiente natural na Amazônia

Fonte: Cláudio Urbano Bittencourt Pinheiro

No Brasil, em suas áreas de ocorrência, pela dominância da palmeira, as formações monoespecíficas são chamadas de Buritizal; no Peru, de Aguajal; Cananguchal, na Colômbia; Morichal, na Venezuela e algumas partes da Colômbia (Kanh, 1991). Seu sucesso na colonização de áreas de brejo, deve-se ao desenvolvimento de adaptações para respiração em ambientes anaeróbicos, tais como pneumatóforos e lenticelas (Hiraoka, 1999; Ribeiro, 2010). Indivíduos de buriti dispersos ou em populações, são indicadores da presença de água, seja em nascentes, brejos, igapós, beiras de córregos, igarapés, rios ou lagos.

Além disso, os buritizais desempenham papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas locais, contribuindo para a manutenção da umidade do solo e dos corpos hídricos, principalmente nas épocas secas, além de auxiliarem na contenção da erosão dos solos hidromórficos, evitando o assoreamento de rios, e atuarem como fonte de alimento e local de abrigo e reprodução para a fauna (Rigueira et al., 2002; Comapa, 2005). Há registro de espécies da fauna e da flora em íntima associação com os buritizais, como a orquídea baunilha-gigante (*Vanilla* sp.), as aves *Reinarda squamata* C. (andorinhão-do-buriti), *Icterus chrysocephalus* L. (rouxinol-do-rio-negro), *Orthopsittaca manilata* B. (maracanã-do-buriti), os peixes ornamentais *Paracheirodon axelrodi* S., *P. simulans* G. e insetos do gênero *Rhodnius* (Gurgel-Gonçalves et al., 2003; Goulding; Smith, 2007).

PROPAGAÇÃO: Ocorre por meio de sementes. Os frutos devem ser coletados e depositados em recipiente com água, durante 24 horas, para facilitar a despolpa. A semeadura pode ser feita em sementeira contendo areia lavada e peneirada. As sementes devem ser semeadas, cobertas com uma camada de vermiculita (1-2cm) e mantidas em local sombreado, com regas no início da manhã e final da tarde. A germinação ocorre entre 30-60 dias após a semeadura, com percentual aproximado de 60% (Oliveira et al., 2005).

Para aumentar a taxa de germinação Paula-Fernandes (2001) recomenda que, após a despolpa, as sementes sejam colocadas de molho em água por, pelo menos, doze dias e secas ao sol por um dia, quando, então, são germinadas em areia. Aos 42 dias a germinação pode chegar a 95%. As plântulas, deverão ser repicadas para sacos pretos (4L), o que permite maior tempo de permanência das mudas no viveiro. Os sacos devem ser perfurados na base e na lateral e estar dispostos no viveiro sob cobertura com sombrite 50% de sombreamento. O substrato recomendado é composto por quatro partes (aproximadamente 280 litros) de Latossolo Vermelho; duas partes (aproximadamente 140 litros) de esterco curtido de gado, adicionado de 200g de NPK (4-14-8), 200g de calcário dolomítico e 50g FTE-BR 12 (micronutrientes). As mudas estarão prontas para plantio de 6 a 8 meses (Oliveira et al., 2005).

O plantio do buriti deve ser realizado 4-5 meses após a germinação, em covas de 40x40cm, preferencialmente no início da manhã ou final da tarde, quando a temperatura é mais amena. Em razão do porte elevado das plantas, o espaçamento a ser adotado poderá variar entre 8x8m a 10x10m, plantando-se duas mudas, 1m uma da outra, em cada ponto de plantio. Isto é importante em razão da necessidade de eliminação do excesso de plantas macho, pois se acredita que no campo não é necessário mais que 3% de plantas masculinas (Benza, 1980).

Com o objetivo de acelerar a germinação e facilitar a produção de mudas, o cultivo de embriões in vitro foi testado também para buriti, resultando na produção de mudas em até 4 meses, enquanto que a semeadura direta demora até um ano (Donadio et al., 2002; Araújo et al., 2004). A propagação in vitro tem sido uma técnica utilizada na propagação de muitas palmeiras, a exemplo de *Acrocomia aculeata* (Soares et al., 2011), *Butia capitata* (Ribeiro et al., 2011), *Elaeis guineensis* (Brazilio et al., 2012), *Astrocaryum huaimi* (Guimarães et al., 2012), *Orbignya oleifera* (Alberto et al., 2012), *Astrocarium aculeatum* (Rodrigues et al., 2013), *Syagrus coronata* (Santos-Moura, 2013). Os resultados obtidos a partir da cultura de embriões in vitro demonstram que a técnica pode viabilizar a produção de mudas destas espécies que, de forma natural, apresentam dificuldades de germinação e têm constituído um entrave ao estabelecimento de plantios comerciais (Bandeira, 2008).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Silva et al. (2016) testaram a incorporação de óleo de buriti no desenvolvimento de filmes de quitosana, que podem ser utilizados como base para a fabricação de embalagens para alimentos, melhorando a segurança e a qualidade dos produtos. O estudo demonstrou que filmes com maior concentração de óleo de buriti (31,3g/m²) ofereceram maior proteção às ações do vapor de água, elevando a plasticidade do filme, embora tenha sido observada uma diminuição na resistência à tração. Foi

FIGURA 5 - Óleo extraído da polpa de frutos de buriti

Fonte: Luana Leão/ICA-UFMG

observado ainda, aumento da estabilidade térmica e da biodegradação dos filmes, além de elevar a proteção dos alimentos contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Sampaio (2017) relata um estudo visando o desenvolvimento e caracterização de nanoemulsões à base de óleo de buriti para avaliação de efeitos biológicos em células de câncer de mama in vitro. Ensaios de viabilidade celular apresentaram uma citotoxicidade bastante significativa da nanoemulsão de óleo de buriti, demonstrando um potencial para o desenvolvimento de medicamentos cicatrizantes. A autora concluiu ainda que as nanoemulsões à base de óleo de buriti foram desenvolvidas com sucesso, são estáveis e apresentam potencial para um novo tratamento adjuvante contra o câncer de mama.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A redução da disponibilidade de terras agricultáveis e o aumento demográfico têm contribuído para o aumento da pressão sobre o uso do solo e das áreas florestais. Tais aspectos afetam direta ou indiretamente as populações de buriti e suas áreas de ocorrência, por meio de dois aspectos: o fogo e a água. A intensificação das práticas agrícolas, com o emprego do fogo, favorece a ocorrência de incêndios que, muitas vezes, fogem do controle e atingem Áreas de Preservação Permanente (APP's), como veredas e brejos. As estratégias de conservação do buriti e suas áreas de ocorrência devem considerar também o seu entorno, ocupado por atividades agropecuárias em grande escala.

Apesar da elevada pressão antrópica sobre os habitats, a espécie não é citada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (Ministério do Meio Ambiente, Portaria 443/2014). Considerando sua ampla distribuição na Região Norte, é esperada a ocorrência de populações desta espécie em Unidades de Conservação.

Com relação à conservação de sementes, estas apresentam características recalcitrantes (Seleguini et al., 2012), o que impede sua conservação à longo prazo. Spera et al. (2001) relatam que sementes de buriti armazenadas em saco de plástico por um período de quatro meses e meio, sob temperatura de 20°C, apresentaram resultados de germinação de embrião superiores a 90%.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A cadeia produtiva da espécie, seja para a produção de polpa ou para a obtenção do óleo, ainda é artesanal e abastecida pelo extrativismo. Contudo, pela sua importância econômica e social, pode tornar-se uma alternativa econômica para populações locais, seja para a exploração de seus frutos como bebida ou na extração do óleo, podendo ser cultivada em sistemas agroflorestais para a exploração de seus frutos, palmito e, especialmente, o óleo. Pesquisas devem ser realizadas para superação das dificuldades de germinação, o que constitui entrave ao estabelecimento de plantios comerciais e manejo sustentável, buscando o estabelecimento de técnicas mais eficientes para a produção de mudas. Os conhecimentos disponibilizados contribuirão para elevar o nível de produtividade e competitividade da produção da cultura, bem como o valor econômico e social que a mesma tem para a agricultura familiar.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO, P.S.; LEITE, M.S.; PEREIRA, F.D.; SILVA, F.G. Cultivo *in vitro* de embriões de babaçu sob diferentes concentrações de sacarose e carvão ativado. In: Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Rio Verde do IFGoiano. 1., 2012, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: DPPG, 2012. Disponível em: <http://rioverde.ifgoiano.edu.br/?page_id=14870>. Acesso em: 16 jun. 2013.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 464p.
- AQUINO, J.D.S.; PESSOA, D.C.N.D.P.; OLIVEIRA, C.E.V.D.; CAVALHEIRO, J.M.O.; STAMFORD, T.L.M. Processamento de biscoitos adicionados de óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): uma alternativa para o consumo de alimentos fontes de vitamina A na merenda escolar. **Revista Nutrição**, 25(6), 765-774, 2012.
- ARAÚJO, J.R.G.; MARTINS, M.R.; SANTOS, F.N. Fruteiras nativas - Ocorrência e potencial de utilização na agricultura familiar do Maranhão. In: MOURA, E.G. (Org.). **Agroambientes de transição – Entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. Atributos; alterações; uso na produção familiar. São Luís: UEMA. 2004. p. 257-312.
- BANDEIRA, F.S. **Cultivo *in vitro* e embriogênese somática de embriões zigóticos de macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Loddiges)**. 2008. 92f. Tese (Doutorado – Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- BATAGLION, G.A.; SILVA, F.M.A.; SANTOS, J.M.; BARCIA, M.T.; GODOY, H.T.; EBERLIN, M.N.; KOOLEN, H.H.F. Integrative Approach Using GC-MS and Easy Ambient Sonic-Spray Ionization Mass Spectrometry (EASI-MS) for Comprehensive Lipid Characterization of Buriti (*Mauritia flexuosa*) Oil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 26(1), 171-177, 2015.

- BENZA, J.C. *Mauritia flexuosa* L. In: CALZADA-BENZA, J. **143 frutales nativos**. Lima. El Estudiante, 1980. p. 98-101.
- BRAZILIO, M.; BISTACHIO, N.J.; PERINA, V.C.S.; NASCIMENTO, D.D. Revisão: O Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Bioenergia em revista: diálogos**, 2(1), 27-45, 2012.
- CAVALCANTE, P.B. Miriti. In: CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. p.168-171.
- COMAPA. **Plano de manejo florestal de *Mauritia flexuosa* "aguaje"**: reserva nacional Pacaya Samiria. Iquitos, Peru: Comité de Manejo de Palmeras "Veinte de Enero". ProNaturaleza, 2005. 52p.
- CYMERYS, M.; FERNANDES, N.M.P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Buriti - *Mauritia flexuosa* L.f. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 300p.
- DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: Editora Novos Talentos, 2002. 288p.
- FERNANDES, N.M.P. **Estratégias de produção de sementes e estabelecimento de plântulas de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil**. Tese (Doutorado). 2002. Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 231p.
- FLORA DO BRASIL. *Arecaceae* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15723>>. Acesso em: 04 Jun. 2017
- GOULDING, M.; SMITH, N. **Palmeiras: sentinelas para a conservação da Amazônia**. Lima, Peru: Amazon Conservation Association, 2007. 358p.
- GUIMARÃES, D.N.; LANDI, L.G.P.; ALBERTO, P.S.; PEREIRA, F.D.; SILVA, F.G. Germinação *in vitro* de embriões zigóticos de tucum (*Astrocaryum huaimi* Mart.): avaliação do tipo e concentração do meio de cultivo. In: Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Rio Verde do IFGoiano. 1., 2012, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: DPPG, 2012. Disponível em: <http://rioverde.ifgoiano.edu.br/?page_id=14867>. Acesso em: 16 jun. 2013.
- GURGEL-GONÇALVES, R.; PALMA, A.R.T.; MENEZES, M.N.A.; LEITE, R.N.; CUBA, C.A.C. Sampling *Rhodnius neglectus* in *Mauritia flexuosa* palm trees: a Field study in the Brazilian savanna. **Medical and Veterinary Entomology**, 17, 347-349, 2003.
- HENDERSON, A., GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 1995. 325 p.
- HIRAOKA, M. Miriti (*Mauritia flexuosa*) palms and their uses and management among the ribeirinhos of the Amazon estuary. **Advances in Economic Botany**, 13, 169-186, 1999.
- KHAN, F. Palms as key swap forest resources in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, 38, 133-142, 1991.

- LEITMAN, P.; JUDICE, D.M.; BARROS, F.S.M.; PRIETO, P.V. **Arecaceae**. In: Martinelli, G. & Moraes, M.A. (orgs). Livro Vermelho da Flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. P. 187-195. 2013.
- LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora brasileira** – Arecaceae (Palmeiras). Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, SP. 384p. 2010.
- MANZI, M.; COOMES, O. T. Managing Amazonian palms for community use: a case of Aguaje palm (*Mauritia flexuosa*) in Peru. **Forest Ecology and Management**, 257, 510-517, 2002.
- MARTINS, R.C. **A família Arecaceae no Estado de Goiás: taxonomia e etnobotânica**. Tese (Doutorado). 2012. 297p. Universidade de Brasília. Brasília.
- MARTINS, R.C.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T. S. **Buriti**. In: VIEIRA, R.F.; COSTA, T.S.A.; SILVA, D.B., FERREIRA, F.R.; SANO, S.M. Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Ed. 1. Brasília, DF. 2006. p. 102- 118.
- MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Manaus: INPA, 2001. 120p.
- OLIVEIRA, M.C.; PEREIRA, D.J.S.; RIBEIRO, J.F. **Viveiro e produção de mudas de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. 76p.
- PAULA-FERNANDES, N.M. **Estratégias de Produção de Sementes e Estabelecimento de Plântulas de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil**. 2001. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus. 207f.
- PINHEIRO, C.U.B. **Palmeiras do Maranhão: Onde canta o sabiá**. - São Luís: Gráfica e Editora Aquarela, 2011. 232 p.
- PONCE-CALDERÓN, M.E. Patrones de caída de frutos en *Mauritia flexuosa* L.f. y fauna involucrada en los procesos de remoción de semillas. **Acta Botanica Venezuelica**, 25(2), 119-142, 2002.
- REVILLA, J. **Plantas úteis da bacia amazônica**. Manaus: SEBRAE-AM/INPA, 2002. 289 p.
- RIBEIRO, L.M.; NEVES, S.C.; SILVA, P.O.; ANDRADE, I.G. Germinação de embriões zigóticos e desenvolvimento in vitro de coquinho-azedo. **Revista Ceres**, 58(2), 133-139, 2011.
- RIGUEIRA, S.; BRINA, A.E.; FILHO, J.R.; COSTA-SILVA, L.V.; BÊDE, L.C.; REZENDE, M. **Projeto Buriti: artesanato, natureza e sociedade**. Belo Horizonte: Instituto Terra Brasilis de Desenvolvimento Sócio-Ambiental, 2002. p.118.
- ROCHA, S.M.; RODRIGUES, M.T.O.S.; SANTOS-SILVA, D.; MORAIS-COSTA, F.; CARDOSO-FILHO, O.; NUNES, Y.R.F.; FIDÊNCIO, P.H. Efeito do armazenamento nas propriedades físico-químicas do óleo de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) oriundas do norte de Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, 9(1), 31-37, 2017.
- RODRIGUES, P.H.V.; FERREIRA, F.F.; AMBROSANO, G.M.B.; GATO, A.M.G. Propagação in vitro de tucumã do Amazonas. **Ciência Rural**, 43(1), 55-59, 2013.

- SAMPAIO, M.C. **Desenvolvimento e caracterização de nanoemulsões à base de óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) para avaliação de efeitos biológicos em células de câncer de mama in vitro**. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília. 72f.
- SAMPAIO, M.B.; SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B. Harvesting effects and population ecology of the buriti palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão region, Central Brazil. **Economic Botany**, 62(2), 171-181, 2008.
- SANTOS, M.F.G.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; SILVA, S.M.; SILVEIRA, M.R.S. Quality characteristics of fruits and oils of palms native to the Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 39(spe), e-305, 2017.
- SANTOS-MOURA, S.M. **Morfologia de frutos, diásporos, plântulas, mudas e cultivo in vitro de embriões zigóticos de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.** 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns. 73f.
- SELEGUINI, A.; CAMILO, Y.M.V.; SOUZA, E.R.B.; MARTINS, M.L.; BELO, A.P.M.; FERNANDES, A.L. Superação de dormência em sementes de buriti por meio da escarificação mecânica e embebição. **Revista Agro@ambiente**, 6(3), 235-241, 2012.
- SILVA, M.F.; LOPES, P.S.; SILVA, C.F.; YOSHIDA, C.M. Active packaging material based on buriti oil–*Mauritia flexuosa* Lf (Arecaceae) incorporated into chitosan films. **Journal of Applied Polymer Science**, 133(12), 43210, 2016.
- SILVA, S.M.; SAMPAIO, K.A.; TAHAM, T.; ROCCO, S.A.; CERIANI, R.; MEIRELLES, A.J.A. Characterization of oil extracted from buriti fruit (*Mauritia flexuosa*) grown in the Brazilian Amazon region. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, 86, 611-616, 2009.
- SOARES, J.D.R.; RODRIGUES, F.A.; PASQUAL, M.; NUNES, C.F.; ARAÚJO, A.G. Germinação de embriões e crescimento inicial *in vitro* de macaúba. **Ciência Rural**, 41(5), 773-778, 2011.
- SPERA, M.R.N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J.B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36(12), 1567-1572, 2001.
- STORTI, E.F. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* L. f., na região de Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazonica**, 23(4), 371-381, 1993.

Oenocarpus bataua

Patauá

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA²

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Oenocarpus bataua* Mart.

SINONÍMIA: *Jessenia bataua* (Mart.) Burret.

NOMES POPULARES: *Oenocarpus bataua* recebe inúmeras denominações, que variam com o local de ocorrência e com os idiomas regionais. Na região Norte do Brasil é conhecido por patauá, patoá, patuá, batauá e koanani (Balick, 1986; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2017). O nome genérico *Oenocarpus* vem do grego, onde "Oeno" representa vinho e "carpus" fruto, significando "fruto de vinho" (Balick, 1986). Já as palavras "patauá" ou "patuá" tem origem tupi-guarani, representando nome de um cesto ou um invólucro que se guarda coisa sagrada.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira arbórea, monocaule, de estipe ereto, liso e colunar, com 4 a 26m de altura e de 15 a 54cm de diâmetro (Figura 1); as raízes são fasciculadas, visíveis na base e sem palmito no topo; as folhas são eretas, de coloração verde escura e dispostas de modo divergente, com 8 a 20 folhas por planta, sendo compostas, pinadas com 3 a 10m de comprimento, bainha aberta longa, persistente nas plantas jovens, de margens fibrosas, contendo fibras longas e grossas envolvidas por uma massa de fibras finas com aspecto de lã (remanescentes da lígula), pecíolo curto, persistente por longo tempo na posição vertical e com folíolos largos, regularmente distribuídos no mesmo plano, de 10 a 12cm de largura (Cavalcante, 1991; Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004; Dransfield et al., 2008; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008).

O ramo florífero é infrafoliar, com perfilo de 0,7 a 1,1m de comprimento e bráctea pendular decídua de 1,2 a 2,2m de comprimento, coloração externa marrom-escura e interna bege clara, quando recém-aberta; a inflorescência é interfoliar (Figura 2), pêndula, com pedúnculo curto a alongado, raque de 20 a 50cm de comprimento contendo 120 a 370 raquilas de 0,7 a 1,2m de comprimento, de coloração creme claro, quando recém-aberta, tornando-se avermelhada com o passar do tempo; nas raquilas há flores unissexuais, sésseis, onde dezenas de flores masculinas ocupam o terço apical e flores em tríades no restante, sendo uma pistilada ladeada por duas estaminadas, em um total de 327 masculinas e 60 femininas por ráquila; as flores masculinas são assimétricas, creme claro, com três sépalas distintas, basais e concrecidas, três pétalas livres, de sete a 20 estames e, ocasionalmente, apresen-

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal de Lavras

FIGURA 1 - Plantas de *Oenocarpus bataua*



Fonte: Socorro Padilha

da) e oleoso; a semente, ovoide-elipsoidal a globosa, é recoberta por fibras achatadas, possuindo endosperma córneo e ruminado, com cavidade central e embrião basal (Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Villachica et al., 1996; Dransfield et al., 2008). A parte comestível do fruto envolve o epicarpo e o mesocarpo, possuindo espessura de 2 a 4mm (Figura 3).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O patauá encontra-se distribuído por todo o Norte da América do Sul e na América Central, até o Panamá (Lleras et al., 1983; Villachica et al., 1996; Gomes-Silva, 2005; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008). No Brasil ocorre na Região Norte (Acre, Amazonas, Pará e Rondônia) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).

HABITAT: É planta típica do clima tropical úmido da Amazônia. Na região Norte habita florestas úmidas de várzea, de galeria e de terra firme, em solo arenoso ou areno-

tam pistilódio bifido ou trifido; as flores femininas são maiores que as masculinas, creme claro, com três sépalas e três pétalas, ambas distintas e imbricadas (Cavalcante, 1991; Lorenzi et al., 2004; Gomes-Silva, 2005; Dransfield et al., 2008; Núñez-Avellaneda; Rojas-Robles, 2008). Cada inflorescência apresenta, aproximadamente, 94.000 flores masculinas e 16.000 femininas (Küchmeister et al., 1998).

O cacho pesa de 2 a 32kg, com 500 a 4000 frutos (Figura 2); os frutos são drupas oblongas ou elipsoides, de coloração variável na maturação, com peso de 10 a 15g e tamanho variável de 2,5 a 4,7cm de comprimento e de 2,0 a 2,5cm de diâmetro, apresenta na base uma cúpula endurecida, formada pelo perianto; o epicarpo é liso, de coloração verde ou violácea quando maduro, sendo coberto por uma tênue camada cerosa e esbranquiçada; o mesocarpo é carnoso, de coloração variável (branca, esverdeada ou arroxeada)



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

-argiloso (Lorenzi et al., 2004; Gomes-Silva, 2005; Flora do Brasil, 2017). Ocorre em alta densidade nas áreas de várzea do estuário amazônico, especialmente no centro da Ilha de Marajó e no Baixo Tocantins, às margens dos rios (Cavalcante, 1991; Gomes-Silva, 2005; Flora do Brasil, 2017). Em terra firme se apresenta como planta isolada, com densidade de uma a duas plantas adultas por hectare. Mas, em áreas inundadas, periódica ou permanentemente, a espécie é dominante, formando colônias oligárquicas, contendo 100 plantas adultas e até 900 plantas jovens por hectare (Villachica et al., 1996; Gomes-Silva, 2005). No Acre está presente em quase todo o Estado, com densidade de 48 e de 16 plantas em áreas inundáveis e de terra firme, respectivamente. Ocupa áreas de até 900m de altitude com alta luminosidade e de precipitação entre 1700 a 4000mm (Villachica et al., 1996).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Na região Norte, o pataua tem uso integral por índios, ribeirinho e extrativista (Oliveira; Oliveira, 2015). Entretanto, seu uso econômico mais expressivo é como oleaginosa, especialmente, o óleo do mesocarpo (polpa). O uso atual do óleo ainda é restrito às populações locais, que o produzem de forma artesanal. O óleo possui excelentes propriedades organolépticas (cor, sabor, aroma), químicas (ácidos graxos) e físico-químicas (índice iodo, saponificação e densidade relativa), que o credenciam como óleo fino (Balick, 1986; Gomes-Silva, 2005). O fruto apresenta grande variação de peso, tamanho e constituição (Tabela 1). A parte comestível do fruto (casca + mesocarpo) corresponde entre 35-45 (Villachica et al., 1996) ou superior (Moura, 2013). A amêndoa também contém óleo, porem em menor quantidade (Tabela 2).

O óleo da parte comestível do fruto (polpa) e amêndoa apresentam perfis similares, com alto teor de ácidos graxos insaturados, sendo o ácido oleico majoritário, seguido do linoléico, e menor concentração de ácidos graxos saturados (ácido palmítico e esteárico) (Tabelas 3 e 4). Possuem também, características físico-químicas, que os referenciam como óleo de excelente qualidade (Tabela 5). Apresenta coloração amarelo esverdeado, transparente, com odor pouco pronunciado e sabor semelhante ao óleo de oliva (Villachica et al., 1996; Pastore et al., 2005; Araújo, 2008; Moura, 2013). A polpa seca contém 10% de proteínas, além de aminoácidos, exceto triptofano cuja proporção é ligeiramente menor do que a recomendada pela Organização Mundial de Saúde.

Apresenta significativa quantidade de ácidos graxos ômega 3, 6 e 9, sendo indicado para uso nas indústrias de fármacos, cosméticos e de alimentos. Os ácidos graxos essenciais detectados, a partir da cromatografia gasosa, apresentam a seguinte constituição: 0,35% em ômega 3 (Ácido Linolênico); 3,47% em ômega 6 (Ácido Linoléico) e 70,33% em ômega 9 (Ácido Oléico). Cada 100ml de óleo contém, em média, 317 calorias e 47g de carboidratos (Gomes-Silva, 2005).

TABELA 1 - Composição do fruto de *Oenocarpus bataua*

Composição	% ¹	% ²	% ³
Parte comestível (casca + mesocarpo)	39,3	78,0	35,5
Caroço (endocarpo + amêndoa)	60,7	22,0	64,5

Fonte: Adaptado de Pesce (2009)¹, Moura (2013)² e Meyer (2013)³

TABELA 2 - Teor de óleo na parte comestível (casca + mesocarpo) e na amêndoa de *Oenocarpus bataua*

Parte do fruto	% ¹	% ²	% ³
Parte comestível (casca + mesocarpo)	18,19	32,81	29,21
Amêndoa	3,00	3,36	1,12

Fonte: Adaptado de Pesce (2009)¹, Moura (2013)² e Meyer (2013)³

A população do Norte do Brasil usa o óleo de inúmeras formas, na culinária, na medicina tradicional, para aliviar a tosse e a bronquite, e como fortificante capilar (Gomes-Silva, 2005; Amazonoil, 2017). Na culinária artesanal, é utilizado em frituras, mas pode ser usado, substituindo o azeite de oliva, em saladas cruas e cozidas e na composição de enlatados (Gomes-Silva, 2005). Durante a segunda guerra mundial, com a escassez do azeite de oliva, o óleo de *O. bataua*, obtido de forma artesanal em Belém e municípios da Ilha de Marajó, abasteceu o mercado nacional e internacional, com exportação superior a 200 toneladas/ano (Gomes-Silva, 2005). Também pode ser empregado na substituição de óleos de soja, milho e amendoim (Cavalcante, 1991).

O óleo também apresenta propriedades medicinais, sendo utilizado no tratamento de doenças respiratórias (asma, tuberculose, entre outros), crises hepáticas, prisão de ventre, redução dos níveis do colesterol, bem como no fabrico de pomadas, bálsamos e unguentos (Balick, 1986; Briceño; Navas, 2005; Gomes-Silva, 2005).

TABELA 3 - Composição dos ácidos graxos nos óleos da polpa e da semente de *Oenocarpus bataua*

Ácidos graxos	Parte comestível (%)			Amêndoa (%)		
	Fonte ¹	Fonte ²	Fonte ³	Fonte ¹	Fonte ²	Fonte ³
Saturados	28,60	24,64	22,43	-	23,82	24,84
Monoinsaturados	67,90	73,38	72,61	-	74,18	64,43
Poli-insaturados	3,50	1,98	4,96	-	2,00	10,73

Fonte: Adaptado de Araujo (2008)¹, Moura (2013)² e Meyer (2013)³

Como cosmético é utilizado na hidratação da pele e cabelos, por conter elevado teor de ácido oleico (Ômega 9) e textura leve (não gordurosa), podendo ser utilizado na composição de produtos para o cuidado da pele e loções hidratantes (Cavalcante, 1991; Pastore et al., 2005). Apresenta propriedades hidratantes de alto potencial na recuperação de peles ressecadas, formando um filme lipídico sobre a epiderme. Funciona também como um potente revitalizador capilar, sendo utilizado em formulações de produtos anticaspa e tônico capilar. Na indústria química, pode ser utilizado ainda como lubrificante e na produção de borracha e sabão.

PARTES USADAS: Os frutos são largamente utilizados no preparo de refresco e na extração de óleo. O óleo da polpa e da amêndoa, constitui a parte de maior importância no patauá, com sabor semelhante ao azeite de oliva e com amplas possibilidades de uso, especialmente

FIGURA 2 - Inflorescência e cacho com frutos de *Oenocarpus bataua*

Fonte: Socorro Padilha

TABELA 4 - Perfil dos ácidos graxos presentes no óleo da polpa de patauá (*Oenocarpus bataua*), em comparação com o azeite de oliva

Ácidos Graxos	Patauá				Oliva
	(%) ¹	(%) ²	(%) ³	(%) ⁴	(%) ²
Ácido Caprílico (C8:0)	-	-	0,08	-	-
Ácido Cáprico (C10:0)	-	-	-	-	-
Ácido Láurico (C12:0)	-	-	0,05	-	-
Ácido Tridecanóico (C13:0)	-	-	-	-	-
Ácido Mirístico (C14:0)	0,1	-	0,1	-	-
Ácido Pentadecílico (C15:0)	-	-	0,2	-	-
Ácido Palmítico (C16:0)	20,8	13,2	21,1	13,43	11,2
Ácido Palmitoleico (C16:1)	0,3	0,6	1,07	0,8	1,5
Ácido Margárico (C17:0)	-	-	0,11	-	-
Ácido Esteárico (C18:0)	6,4	3,6	2,74	2,9	2
Ácido Oleico (C18:1)	67,6	77,7	53,49	71,59	76
Ácido Linoleico (C18:2)	3,4	2,7	17,14	4,73	8,5
Ácido Linolênico (C18:3)	0,1	0,6	0,69	0,7	0,5
Ácido Araquídico (C20:0)	1,1	2	0,39	-	-
Ácido Beênico (C22:0)	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de Araujo (2008)¹, Pesce (2009)², Moura (2013)³ e Meyer (2013)⁴.

na culinária. Também tem uso na medicina tradicional e nas indústrias de fármacos e cosméticos. As sementes têm uso em artesanatos e na fabricação de biojoias, devido ao seu aspecto rajado. As inflorescências e os cachos secos torrados servem de suprimento do sal na alimentação do gado. A raque das folhas no fabrico de fechas e as folhas na confecção de artesanatos trançados e na construção de moradias provisionais. A planta pode ser usada na arborização de ruas e praças públicas. O estipe na extração de palmito e como esteio (Balick, 1986; Lorenzi et al., 2004; Gomes-Silva, 2005).

TABELA 5 - Características físico-químicas do óleo de *Oenocarpus bataua*

Característica avaliada	Valor
Índice de peróxido (meq/Kg óleo)	4,11±1,32
Índice de saponificação (mgKOH/g)	193,78±6,08
Índice de Iodo (g/100g)	76,80±4,01
Ponto de fusão (°C)	6,2
Teste de rancidez (h)	2,0
Densidade (25°C - g/cm ³)	0,9129±0,005

Fonte: Adaptado de Araújo (2008).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

Planta robusta de longa vida, que prefere lugares úmidos em matas e tem crescimento lento, seja na sombra ou em local aberto, sendo que na fase adulta necessita de bastante luz. Mas, também cresce em áreas marginais, de solos pobres e representa um elevado potencial para uso e recuperação dessas áreas (Lleras et al., 1983; Gomes-Silva, 2005). Em solos bem drenados vegeta como planta isolada, na densidade de 1 a 20 plantas por hectare, devido ao sombreamento que diminui o desenvolvimento das plantas. Em solos com inundações periódicas ou permanentes forma populações quase puras, chamadas de patauzal, com até 900 plantas jovens por hectare (Villachica et al., 1996; Pesce, 2009). Essa espécie não ocorre em altitudes superiores a 900m, o que sugere pouca tolerância a climas temperados e a frios ocasionais (Villachica et al., 1996).

O patauá requer alta luminosidade para frutificar e produz, satisfatoriamente, em áreas bem drenadas. Seus frutos servem de alimentação para a fauna silvestre, que atuam também como dispersores. Recomenda-se, em áreas manejadas, colher, no máximo, 80% dos cachos maduros, permitindo que os 20% restantes sirvam de alimento aos animais e garantam a produção de novas mudas. Os principais dispersores dos frutos são animais, a exemplo de anta, veado, vários tipos de macacos e do homem. Contudo, roedores (paca e cutia) e aves (tucano, papagaio, arara, jacu, maritaca e maracanã) também consomem seus frutos. Enquanto, os porcos-do-mato destroem suas sementes e são considerados seus principais predadores (Gomes-Silva, 2005).

Informações agronômicas são escassas, pois a espécie não é domesticada. Desta forma, para a produção de mudas, recomenda-se selecionar matrizes que apresentem alto rendimento de frutos por cacho, alta quantidade de parte comestível por fruto e com mais de 20% de óleo no mesocarpo fresco (Lleras et al., 1983). Pode ser cultivado em áreas de

FIGURA 3 - Frutos maduros e sementes de *Oenocarpus bataua**Oenocarpus bataua***Fonte:** Socorro Padilha

terra firme, com o plantio ocorrendo no início do período chuvoso, preferencialmente, como componente em sistemas agroflorestais - SAF's (Dransfield et al., 2008) ou em consórcios com culturas anuais ou outras frutíferas. No local definitivo devem ser abertas covas de 40x40x40cm, espaçadas de 6x6m ou de 7x7m. Ao solo retirado da cova, mistura-se uma pá de esterco de gado e 50g de NPK (10.28.20). Cultivos experimentais conduzidos na Embrapa Amazônia Oriental, mostraram que a espécie apresenta crescimento lento, porém sem registro de pragas e doenças. Estima-se que o início da produção de frutos ocorra entre 8 a 15 anos após o plantio e que, da polinização a maturação dos frutos, são gastos 14 meses, com a frutificação centrada no período de menor precipitação. Cada planta pode produzir até 3 cachos ao ano, com 10 a 14kg de frutos por cacho e, aproximadamente, 1000 frutos/cacho (Villachica et al.,1996; Gomes-Silva, 2005).

Em populações naturais a colheita dos cachos é tarefa difícil e onerosa, o que desestimula os agricultores (Cavalcante, 1991; Gomes-Silva, 2005), além da produtividade ser muito baixa (1.450kg de frutos/ha), considerando 38 indivíduos em produção. Cada 15kg de frutos rende apenas 150 ml de óleo (Gomes-Silva, 2005). Já, em plantios, a colheita é feita com o auxílio de podão, ou por equipamentos usados na colheita de cachos de pupunha e de açáí, onde o rendimento de frutos por cacho pode alcançar 80%, com 6,5-8,5% de óleo. Após a colheita os frutos devem ser retirados dos cachos e mantidos em local limpo, arejado e sombreado, de modo a evitar deterioração e não comprometer a qualidade do óleo. Estima-se que em plantio com 204 plantas/ha, a produção de frutos seja superior a 5t, com rendimento de óleo entre 265-327kg, podendo ser duplicado com manejo adequado (Villachica et al.,1996).

O comércio do óleo de patauá no Brasil foi crescente até a segunda guerra mundial, decaindo significativamente até os dias atuais, onde é quase inexistente. Entretanto, no Peru o mercado deste óleo ainda é bastante expressivo, onde o litro pode custar entre R\$ 5,00 a R\$ 6,00 (Gomes-Silva, 2005). Na Colômbia, o litro do óleo chega até R\$11,00. De acordo com as observações dos produtores, o patauá de frutos roxos é mais produtivo que o branco, produzindo, em condições extrativistas, até 1l de óleo para cada 15kg de frutos. Atualmente, a comercialização desse óleo é pequena e restrita praticamente ao consumo da indústria cosmética. No Brasil, o óleo comercializado para fins cosméticos na internet varia entre R\$ 14,00 um frasco de 50ml a R\$ 331,40/kg.

PROPAGAÇÃO: O patauá é propagado exclusivamente por via sexuada, cujas sementes possuem comportamento recalcitrante (Lorenzi et al., 2004; Villachica et al., 1996). Se as sementes forem recém colhidas, a germinação é rápida e uniforme, alcançando taxas de 90-98% (Nazário; Ferreira, 2012). Logo, para que se tenha boa germinação, devem ser usados frutos maduros, recém-colhidos, os quais devem ser imersos em água morna por 30 a 60 minutos e beneficiados para a retirada da polpa. Em seguida, as sementes devem ser semeadas na posição horizontal, com a rafe voltada para baixo, a uma profundidade de 2cm, em substrato contendo areia lavada e serragem na proporção de 1:1. A emergência ocorre entre 35 e 88 dias após a semeadura (Villachica et al., 1996). Caso não haja disponibilidade de sementeira, as sementes podem ser mantidas em sacos plásticos contendo serragem curtida úmida, com elevado percentual de germinação.

A repicagem deve ocorrer quando a plântula atingir a forma de "palito" (com o primeiro par de folhas fechado), sendo transplantadas para saco de polietileno preto, nas dimensões de 17x27cm e contendo, como substrato, terra, serragem e esterco curtidos, na proporção de 3:1:1. A muda deve ser mantida, preferencialmente em telado, com sombrite 50%, mas também pode ser mantida em viveiro rústico ou local parcialmente sombreado e não encharcado. Ao atingirem seis a oito meses devem ser aclimatadas ou rustificadas (adaptadas à luminosidade), para só depois serem levadas ao campo, pois as plantas são suscetíveis à radiação solar nos primeiros meses de vida.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na região Norte, a experiência relevante para a exploração do patauá como oleaginosa deu-se na época da segunda guerra mundial, ocasião em que o Pará exportou mais de 200 toneladas/ano desse óleo para a Europa, como substituto do azeite de oliva (Gomes-Silva, 2005). Com o final da guerra, o mercado decaiu em vista do processo de obtenção artesanal e da baixa qualidade do óleo (Pesce, 2009).

Outra experiência da exploração econômica ocorreu na Colômbia, na década de 80, visando viabilizar o processamento e comercialização do óleo de patauá, a partir da seleção de matrizes em populações naturais em Las Gaviotas, nos Llanos. Nesse local foi desenvolvida uma planta piloto para a extração industrial do óleo a baixo custo, em pequena escala, cuja eficiência foi de 85-89% (FAO, 1983). Algumas dificuldades foram encontradas, tais como a escassez de matéria prima para a implantação da fábrica, sazonalidade, baixa produção (entre 300 e 500kg de óleo/ha) com custos de produção elevados, devido ao local ser periodicamente inundado. Nessas condições o óleo chegou a ser comercializado, na fábrica por US\$3,75/kg, similar ao preço do azeite de oliva nos EUA. O resultado foi que a demanda

do óleo diminuiu drasticamente e os custos para a exportação aos EUA foram inviáveis, em comparação ao do azeite de oliva (Clement et al., 2005). Em consequência disso, o projeto não teve continuidade.

No Brasil, entre 1980 e 1990, foi criado o programa "Cultivos Pioneiros" onde foi executado o projeto "Banco Ativo de Germoplasma de Patauá". Nesse projeto foram realizadas expedições de coleta em todos os estados da Região Norte, no período de 1984 a 1993, e as mudas obtidas dos indivíduos, selecionados ao acaso nas populações, foram utilizadas para a formação do Banco Ativo de Germoplasma, BAG – Patauá, na Embrapa Amazônia Oriental. Os estudos tiveram continuidade com o projeto "Banco Ativo de Germoplasma de Palmeiras" e, posteriormente, em outros projetos de recursos genéticos vinculados à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, os quais geraram muitos avanços no conhecimento da cultura, dentre eles, destacam-se os aspectos agrônômicos que permitiram avanços no cultivo da espécie. O referido BAG está cadastrado no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGEN e as pesquisas com os acessos de patauá continuam dentro do projeto "Bancos de Germoplasma de Palmeiras", da Embrapa.

Informações preliminares sobre o BAG – Patauá dão conta que a maioria dos acessos apresentou crescimento lento. O início da fase reprodutiva foi observado inicialmente, em acessos coletados em Abaetetuba-PA, aos oito anos de plantio. Os acessos de Anajás-PA

FIGURA 4 - Variabilidade de caracteres de frutos em acessos de *Oenocarpus bataua*



Fonte: Socorro Padilha

iniciaram a fase reprodutiva entre doze a quinze anos. Os acessos em fase reprodutiva já foram avaliados para 29 caracteres morfológicos, sendo detectadas diferenças significativas para vários caracteres, especialmente, peso do cacho, peso, rendimento de polpa/fruto, forma, tamanho (Figura 4) e coloração dos frutos (Oliveira; Oliveira, 2015)

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO: Na região Norte, não há registros de conservação *in situ* de *O. bataua*, embora espera-se que, pela sua distribuição geográfica na região, ocorra também em Unidades de Conservação. Várias populações naturais encontram-se bastante reduzidas, especialmente, devido à eliminação de plantas por ocasião da colheita dos cachos. No Pará, nos municípios da Ilha de Marajó, onde essa espécie foi amplamente explorada para abastecer mercado de óleo durante a segunda guerra mundial, as populações quase desapareceram (Gomes-Silva, 2005), sugerindo que nesses locais deve ter ocorrido perda de variabilidade genética. Contudo, nos municípios do Baixo Tocantins é possível encontrar ainda grandes populações. Atualmente, existem outras ameaças para a conservação *in situ* de populações naturais, tais como as construções de hidroelétricas e a urbanização descontrolada em algumas áreas. A conservação *on farm* vem sendo realizada em sítios e quintais produtivos, principalmente em áreas de comunidades tradicionais.

A conservação *ex situ* foi iniciada com materiais obtidos nas expedições de coletas realizadas em vários estados da região Norte, nas décadas de 1980 e 1990 (Oliveira; Oliveira, 2015). O Banco Ativo de germoplasma de Patauá foi instalado, em 1989, na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, sendo constituído por 195 acessos (Tabela 6). Atualmente, em vista das dificuldades de conservação (grande área, poucos recursos financeiros e escassez de mão de obra), além de problemas bióticos e abióticos (Moura; Oliveira, 2009), a coleção conta com menos de 70 acessos (Figura 5).

TABELA 6 - Locais de coleta e número de acessos de *Oenocarpus bataua* instalados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental

Locais de coleta		Acessos (nº)
Estado	Município	
Pará	São Miguel do Guamá, Irituia, Belém, Benevides, Barcarena, Moju, Anajás, Abaetetuba, Monte Alegre, Prainha, Oriximiná, Terra Santa, Faro, Juruti, Igarapé-Miri, Muaná	105
Amazonas	Manaus, Serra do Aracá, Benjamin Constant	17
Roraima	Confiança, Serra da Prata e Apiaú	15
Amapá	Oiapoque	21
Rondônia	Porto Velho, Abunã, Guajará-Mirim e Machadinho d'Oeste	37
Total	29	195

Fonte: dos autores

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O patauá, como planta oleaginosa, pode ser aproveitado em maior escala, para atender ao mercado de óleos comestíveis ou na indústria de cosméticos. Entretanto, precisa de maior investimento em estudos agrônômicos que possam identificar plantas precoces, com produção contínua, alto rendimento de polpa e com eleva-

FIGURA 5 - Vista do Banco de Germoplasma de Patauá (*O. bataua*)*Oenocarpus bataua***Fonte:** Socorro Padilha

do teor de óleo. Pois, a exploração artesanal dificulta a obtenção de óleo de qualidade, além de não oferecer condições de abastecimento de matéria prima ao longo do ano. As populações naturais dessa espécie estão reduzidas em vários locais, devido à forma de colheita dos cachos, que é realizada com a derrubada da planta, o que não apenas dificulta e onera a colheita, como também, as safras irregulares não estimulam investimentos que possam sustentar a produção do óleo em escala industrial. Assim, recomenda-se também, práticas de manejo sustentável nas populações, como forma de viabilizar a exploração artesanal.

Pelo fato do patauá se constituir em uma fonte alternativa de óleo de alta qualidade e de ser uma espécie perene, são necessários estímulos e financiamento de pesquisa continuadas, bem como inserindo novos campos, a exemplo da identificação de componentes bioativos, como antioxidantes, além da avaliação da estabilidade do produto, como benefício para a saúde dos consumidores. Dessa forma, espera-se que a comercialização do óleo dessa palmeira venha a tornar-se uma realidade contribuindo para diversificar a produção agrícola na região Norte.

REFERÊNCIAS

AMAZON OIL INDUSTRY. Óleo patauá (polpa) - Patauá (***Oenocarpus bataua*, Arecaceae**). 2013. Disponível em: <http://www.amazonoil.com.br/produtos/oleos/pataua-polpa.htm>. Acesso em: 03 Mar. 2017.

ARAUJO, L. A. de. **Estudos das propriedades físicas, químicas e termofísicas de óleos regionais e suas misturas**. Dissertação (Mestrado). – Universidade Federal do Pará, Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, 127 f: il. 2008.

BALICK, M.J. Systematics and Economic Botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (palmae) complex. **Advances in Economic Botanic**. New York, v. 3, p. 1-140, 1986.

BRICEÑO, J. V.M; NAVAS, P. B. H. Comparación de las características químicas, físicas y perfil de ácidos grasos de los aceites de seje, oliva, maíz y soja. **Rev. Fac. Agron. (Maracay)**. v.31, n.3, p.109 -119. 2005.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.

CLEMENT, C.R.; LLERAS PÉREZ, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencias**, v. 9, n.1-2, p. 67-71. 2005.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera palmarum: the evolution and classification of palms**. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 732p. 2008.

FAO. **Situación actual de la investigación y desarrollo en palmeras poco conocidas: informes por especies y países**. In: Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de America tropical. Turrialba: FAO, 1983. p. 7-42.

FLORA DO BRASIL. *Arecaceae* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15726>>. Acesso em: 10 Mar. 2017.

GOMES-SILVA, D. A. P. **Patauá**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 197-202.

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. Oxford University Press, New York. 362 pp. 1995.

KÜCHMEISTER, H; WEBBER, A.C; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v.28, n.3, p. 217-245, 1998.

LLERAS, E.; GIACOMETTI, D. C.; CORADIN, L. **Áreas críticas de distribución de palmas en las Americas para colecta, evaluación y conservación**. In: Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de América Tropical. Turrialba: FAO, 1983. p. 67-101.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; COSTA, J.T.de M.; CERQUEIRA, L.S.C. de; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.

MEYER, J. M. **Teor e composição de ácidos graxos de óleos de frutos de palmeiras nativas**. Dissertação (Mestrado). – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Depto. de Botânica, 90p. 2013.

MOURA, M. C. de O. **Caracterização do perfil em ácidos graxos do óleo de palmeiras encontradas no Estado de Roraima**. Dissertação (Mestrado). – Universidade Federal de Roraima, Pós-graduação em Química, 132 f: il. 2013.

MOURA, E. F.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. Present status of the germplasm bank of *Oenocarpus/Jessenia* complex from Embrapa Amazonia Oriental, Belém,Pará,Brazil. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 7, 2009. **Anais...**, Pucón-Chile: SIRGEALC, 2009. v. 1. p. 415-416.

NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S. A do N. Emergência de plântulas de pataú (*Oenocarpus bataua* Mart.). **Informativo ABRATES**, v. 22, n. 1, 4p. 2012.

NÚÑEZ-AVELLANEDA, L.A; ROJAS-ROBLES, R. Biología reproductiva y ecología de La polinización de La palma milpesos *Oenocarpus bataua* en los Andes colombianos. **Caldasia**, v.30, n.1, p.101-125, 2008.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T.; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTO, W.M.O.; MATTIETTO, R.A.; PEREIRA, J.E.S. Açáí. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H (editores técnicos). **Palmeiras Nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 2, p. 37-81.

PASTORE JR. F.; ARAUJO, V.F.; PETRY, A.C.; ECHEVERRIA, R.M.; FERNANDES, E.C. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética: uma abordagem química** - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia/Floriano Pastore Jr. (coord.); Vanessa Fernandes de Araújo [et. al.];- Brasília, 2005. 244 p.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Rev. e Atual/Celestino Pesce: Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U de; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

Oenocarpus spp.

Bacabeiras

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA², ELISA FERREIRA MOURA³

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Oenocarpus bacaba* Mart.; *Oenocarpus balickii* F.Kahn; *Oenocarpus distichus* Mart.; *Oenocarpus mapora* H. Karst.; *Oenocarpus minor* Mart.

SINONÍMIAS: Para a espécie *O. bacaba* é registrado o sinônimo *Jessenia bacaba* (Mart.) Burret. A espécie *O. minor* apresenta como sinônimo *Oenocarpus minor* subsp. *intermedius* (Burret) Balick. Já *O. mapora* possui como sinonímia *Oenocarpus mapora* subsp. *dryanderae* (Burret) Balick; enquanto as espécies *O. distichus* e *O. balickii* não possuem sinonímias relevantes.

NOMES POPULARES: *Oenocarpus bacaba* é conhecida por bacaba, bacaba-açú, bacaba-verdadeira, bacaba-vermelha, bacabão, bacabeira e bacaba-de-azeite; *O. distichus* por bacaba-de-leque, bacaba-norte-sul, bacaba-branca, bacaba-de-azeite, bacaba-do-pará, bacaba-verdadeira e bacaba; *O. minor* por bacabaí, bacaba-mirim e bacabinha; *O. mapora* por bacabinha, bacaba, abacaba e bacaby; *O. balickii* por bacabão, bacaba e bacaba-de-caranaí (Lorenzi et al., 2004; Leitman et al., 2016).

A palavra *Oenocarpus*, que se refere ao gênero dessas espécies, tem origem grega, onde "Oeno" significa vinho e "carpus" fruto, cuja junção representa "fruto de vinho" (Balick, 1986). Já a palavra "bacaba" ou "abacaba" tem origem tupi-guarani "ibacaba" onde ibá = fruto; caba = óleo, gordura, significando "fruta oleosa".

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeiras de porte arbóreo (variando de 12 a 25m), com estipe(s) reto(s) e alongado(s) e folhas compostas do tipo pinada, que se encontram distribuídas paralelamente no ápice do estipe. São espécies perenes, monoicas e alógamas, possuindo inflorescência interfoliar do tipo cacho e protegida por duas brácteas decíduas de tamanho e formato distintos; apresentam flores unissexuais dispostas em tríades distribuídas ao longo das ráquulas, onde uma flor pistilada é ladeada por duas flores estaminadas na porção proximal da ráquila e, na porção apical, frequentemente, possuem apenas flores masculinas (Balick, 1986; Henderson, 1995; Mendonça et al., 2008). As flores masculinas de *O. minor*, *O. mapora* e *O. distichus* apresentam seis estames, enquanto em *O. bacaba* variam de cinco a dez (Küchmeister et al., 1998). Seus frutos variam de oblongos a elipsoides, com variação também para tamanho, peso e cor. De forma geral, o fruto apresenta, quando maduro, epicarpo de coloração violácea

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Bióloga. Universidade Federal de Lavras

³ Bióloga. Embrapa Amazônia Oriental

ou verde, com maior ocorrência do tipo violáceo; o mesocarpo é branco-amarelado; a amêndoa é envolvida por um endocarpo delgado, fibroso e pouco resistente, sendo que todas possuem endosperma homogêneo (Balick, 1986; Mendonça et al., 2008; Pesce, 2009).

O. bacaba tem estipe solitário, liso, reto e sem espinhos (Figura 1A), marcado por anéis que correspondem às cicatrizes foliares, com 7 a 22m de altura e 12 a 25cm de diâmetro; folhas crespadas, de comprimento variável indo de 2,2-5,6m e com 75 a 179 pinas de cada lado da raque, distribuídas por grupos e orientadas em diversas direções, mais ou menos pêndulas e com 30 a 100cm de comprimento; a bainha é verde escura com 0,5 a 1,3m de comprimento e o pecíolo tem de 0,3 a 1,6m de comprimento, em número de 8 a 17 distribuídas regularmente em espiral; inflorescência contendo 94.000 flores estaminadas e 16.000 pistiladas, aproximadamente; cachos robustos com 1,5m de comprimento e com centenas a milhares de frutos arredondados, do tipo drupa subglobosa, com presença de mucilagem branca quando maduros e de 1,5cm de diâmetro, mesocarpo de 1,5mm de espessura, brancacento, mucilaginoso e oleoso e de sabor agradável, contendo uma amêndoa envolvida por um endocarpo delgado e fibroso (Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Küchmeister et al., 1998).

O. balickii apresenta caule solitário ou raramente cespitoso, ereto e colunar com até 14m de altura e 6 a 12cm de diâmetro (Figura 1B); folhas planas com bainha fechada em até 2/3 de seu comprimento, possuindo bainha e raque densamente revestidos por tormento ou escamas vermelho-amarronzados, possuindo de 80 a 180 pinas de cada lado da raque, dispostas muito juntamente em grupos de 2 a 5 e bem separados um do outro, posicionadas em um mesmo plano; inflorescências ramificadas, contendo 45 a 103 ráquias, com bráctea peduncular e ráquias revestidas por tormento vermelho-amarronzado e possuindo flores unissexuais em tríades, pares e solitárias; frutos elipsoides, de 1,5 a 1,8cm de comprimento (Lorenzi et al., 2004).

O. distichus é considerada a mais elegante das palmeiras nativas da região Norte. Possui estipe solitário, reto de base dilatada e anéis distanciados (Figura 1C), alcançando de 10 a 20 metros de altura e de 35 a 40cm de diâmetro; folhas crespadas, com bainha verde escura, de 70 a 100cm de comprimento e raque com 5 a 6m de comprimento, dispostas disticamente em um mesmo plano vertical, formando um grande leque; inflorescências com 70 a 100 ráquias, de coloração inicialmente creme claro, contendo flores unissexuais, sésseis e de coloração creme claro; cacho muito grande, contendo centenas a milhares de frutos e de aspecto interessante, pois o pedúnculo, ráquis e as ráquias têm coloração vermelha; frutos arredondados ou elipsoides, de tamanho variável, indo de 1,5 a 2,0cm de diâmetro, com peso médio de 2g; epicarpo violáceo quando maduro; mesocarpo branco-amarelado e oleoso, com amêndoa envolvida por endocarpo delgado, fibroso e pouco resistente (Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Pesce, 2009).

O. mapora possui caule cespitoso, com 2 a 12 estipes finos, cilíndricos e inclinados por touceira (Figura 1D), sendo raramente, solitário, de 5 a 15m de altura e de 5 a 17cm de diâmetro; as folhas são as estruturas mais vistosas dessa espécie, sendo planas, com lâmina muito variável entre e dentro das populações, tem bainha forte, fechada e pouco persistente, com pecíolo e raque lisos, revestidos por denso tormento marrom, contendo de 6 a 10 folhas por planta em posição alternada e de forma arqueada; inflorescências pequenas, possuindo, aproximadamente, 474 flores estaminadas e 215 flores pistiladas, com pedúnculo e raque



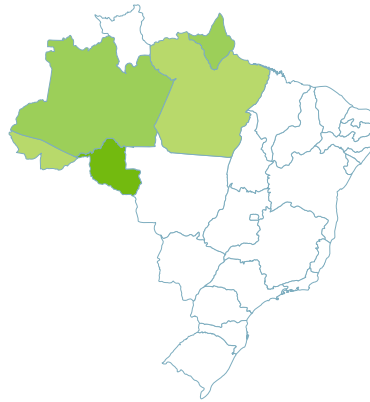
FIGURA 1 - Bacabeiras. A) *Oenocarpus bacaba*; B) *Oenocarpus balickii*; C) *Oenocarpus distichus*; D) *Oenocarpus mapora*; E) *Oenocarpus minor*. Fonte: Socorro Padilha (A, C, E), Evandro Ferreira – Palmpedia (B) e Afonso Rabelo-COBIO/INPA (D)

densamente revestidos por tomento vermelho-amarronzado, contendo 52 a 96 ráquias, medindo, cada uma 26cm a 69cm de comprimento, de cor creme claro quando recém aberta e avermelhadas quando na maturação dos frutos; cacho de forma hiperiforme, contendo, em média, 1100 frutos ovoides a elipsoides, de tamanho variável, roxo-escuro, com mesocarpo brancacento e oleoso e endocarpo delgado e fibroso (FAO, 1983; Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Oliveira et al., 2002).

O. minor é uma palmeira de porte médio, apresentando caule geralmente cespitoso, com 4 a 7 estipes colunares por touceira (Figura 1E), estipe colunar de 3 a 16m de altura e de 5 a 8cm de diâmetro; folhas planas, graciosamente arqueadas, com 6 a 10 folhas por

planta, distribuídas em espiral, possuindo 2 a 5m de comprimento, sendo menores que as das outras espécies, possuindo bainha parcialmente fechada, verde-marrom, com bainha, pecíolo e raque glabrescentes e revestidos por tormento ou escamas vermelho-amarronzados, tendo pinas inseridas em intervalos regulares ou raramente agrupadas de 2 a 3; inflorescências pequenas, possuindo de 30 a 70 ráquias, revestidas por tormento granuloso marrom-avermelhado e contendo flores unissexuais de coloração bege clara; cacho de formato hiperiforme, semelhante a um rabo de cavalo, contendo 35 frutos por ráquila e 1078 frutos por cacho; frutos oblongos e bem menores do que os das outras espécies (Balick, 1986; Küchmeister et al., 1998; Lorenzi et al., 2004).

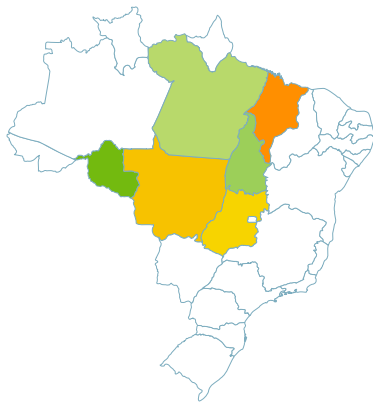
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: As espécies de bacaba apresentam ampla distribuição, ocorrendo no Brasil e em vários países das Américas do Sul e Central (FAO, 1983; Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Lorenzi et al., 2004; Montufar; Pintaud, 2006; Leitman et al., 2016). No Brasil, todas possuem forte ocorrência na região Norte. *Oenocarpus bacaba* ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia (Mapa 1); *O. balickii* aparece no Acre, Amazonas e Rondônia (Mapa 2); *Oenocarpus distichus* apresenta distribuição mais ampla, ocorrendo nas regiões Norte (Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) (Mapa 3); *O. mapora* ocorre no Amazonas e Acre (Mapa 4) e, finalmente, *O. minor* encontra-se distribuída no Pará, Amazonas e Rondônia (Mapa 5) (Lorenzi et al., 2004; Leitman et al., 2016).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus bacaba*. Fonte: Flora do Brasil



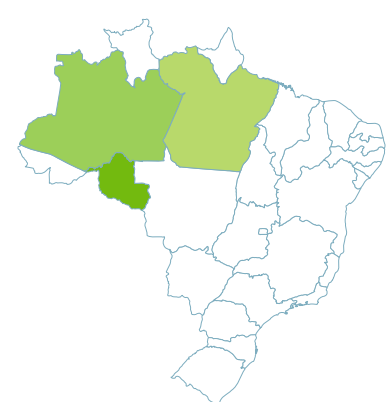
MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus balickii*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus distichus*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 4 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus mapora*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 5 - Distribuição geográfica de *Oenocarpus minor*. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Na região Norte as bacabeiras habitam os mais diversificados locais. *O. bacaba* vegeta em floresta tropical úmida densas e secundárias de terra firme e em capoeiras, em solos pobres, argilosos e não alagados, abaixo de 700m de altitude. Mas pode ser encontrada em áreas abertas, de solos bem drenados, de baixa altitude e com precipitação média anual de 1500 a 3000mm, podendo ocorrer também em área de várzea. *O. balickii* tem domínio fitogeográfico em florestas tropicais de terra firme em baixas altitudes. *O. distichus* está presente em florestas de várzea e de terra firme, na transição da floresta para o cerrado, em serras e terrenos rochosos, quase sempre em áreas de baixa precipitação pluviométrica, sendo frequente nas matas e capoeiras de terra firme, crescendo bem em áreas devastadas de solo arenoso. A espécie *O. minor* é típica de sub-bosque de terra firme de baixa altitude, em áreas de solo seco e argiloso. Enquanto *O. mapora* ocorre em uma grande diversidade de habitats (floresta úmida de terra firme em solos bem drenados, ao nível do mar e em níveis mais elevados, em áreas permanentemente alagadas e com inundações periódicas, em solos ricos em matéria orgânica), com tendência de ocorrer plantas solitárias e cespitosas em terra firme (FAO, 1983; Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Andrade, 2001; Montufar; Pintaud, 2006; Vormisto et al., 2004; Cymerys, 2005; Sanjines, 2005; Leitman et al., 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As bacabas são empregadas para diversas finalidades, principalmente por índios, populações tradicionais (ribeirinhos e quilombolas) da Região Norte. Os usos podem compreender a produção de óleo, construção de casas, alimentação (frutos e palmito), medicina popular, confecção de artesanatos, biojoias ou como planta ornamental (Balick, 1986; Cavalcante, 1991, Lorenzi et al., 2004; Cymerys, 2005; Pesce, 2009; Oliveira; Oliveira, 2015). Entretanto, os frutos apresentam o maior potencial na alimentação (Tabela 1), pois contém alto teor de óleo na parte comestível (casca + mesocarpo) e na amêndoa (Tabela 2), além de características físico-químicas semelhantes, com potencial para se tornar uma importante fonte de renda para diversas comunidades (Seixas et al., 2016).

O óleo extraído da polpa dos frutos tem odor agradável e coloração variável, indo de amarelo-claro a esverdeado, com suas características organolépticas e propriedades físico-químicas muito parecidas ao azeite de oliva (Tabelas 3 e 4), sendo utilizado na culinária, em frituras e em saladas. O óleo também pode ser usado em fábricas de sabão, de cosméticos e como combustível para lamparinas. Entretanto, ainda é obtido por processo artesanal, pelo aquecimento ou fermentação da massa de frutos, com maior rendimento pela fermentação (Balick, 1986; Conceição et al., 2008; Pesce, 2009).

TABELA 1 - Composição do fruto de *O. bacaba*

Composição	%
Parte comestível (casca+polpa)	48,60
Endocarpo	5,00
Amêndoa	46,40

Fonte: dos autores

TABELA 2 - Teor de óleo na parte comestível (casca+polpa) e na amêndoa de *O. bacaba*

Parte	% ¹	% ² (bs)
Parte comestível	24,36	43,94
Amêndoa	0,50	1,62

Fonte: Adaptado de Meyer (2012)¹ e Moura (2013)²

As características organolépticas e propriedades físico-químicas do óleo das bacabas são semelhantes aos padrões estabelecidos para o azeite de oliva virgem, com boa estabilidade oxidativa, tempo de indução em torno de 18 horas e uma quantidade considerável de ácidos graxos poli-insaturados, com destaque para o ácido oleico (C18:1) e linoleico (C18:2), que representam mais de 70% da compo-

TABELA 3 - Características físico-químicas do óleo de *O. bacaba*

Análises	Valores
Índice de peróxido (meq/Kg óleo)	18,64±0,18
Índice de acidez (mgKOH/g)	3,21±0,21

Fonte: Adaptado de Silva (2015)

TABELA 4 - Composição dos ácidos graxos nos óleos da polpa e da semente de *O. bacaba*

Ácidos graxos	Parte comestível (%)		Amêndoa	
	Meyer ¹	Moura ²	Meyer ¹	Moura ²
Saturados	20,6	19,95	26,57	27,79
Monoinsaturados	58,22	78,48	31,79	71,07
Poli-insaturados	21,18	1,57	36,16	1,14

Fonte: Adaptado de Meyer (2012)¹ e Moura (2013)²

TABELA 5 - Perfil dos ácidos graxos presentes no óleo da polpa de *O. bacaba* por cromatografia gasosa

Nomenclatura	Ácidos Graxos	%
Ácido Caprílico	C8:0	0,04
Ácido Cáprico	C10:0	0,02
Ácido Láurico	C12:0	0,18
Ácido Tridecanóico	C13:0	0,05
Ácido Mirístico	C14:0	0,31
Ácido Pentadecílico	C15:0	0,07
Ácido Palmítico	C16:0	22,09
Ácido Palmíticooleico	C16:1	0,23
Ácido Margárico	C17:0	0,09
Ácido Estearico	C18:0	3,04
Ácido Oleico	C18:1	60,84
Ácido Linoleico	C18:2	12,43
Ácido Linolênico	C18:3	0,09
Ácido Araquídico	C20:0	0,56
Ácido Beênico	C22:0	-

Fonte: Adaptado de Silva (2015)

sição do óleo (Tabela 5). Possui propriedades emolientes, tendo uso na indústria cosmética, em produtos para o cuidado da pele e do couro cabeludo (Balick, 1986; Pastore-Jr et al., 2005). Entretanto, o uso de óleo rico em ácidos oleico, linoleico e palmítico, na produção de cosméticos, deve ser feito de forma controlada, devido ao poder comedogênico apresentado por estes compostos (Pastore-Jr et al., 2005).

O óleo também pode ser utilizado na fabricação de fitoterápicos, na indústria alimentícia de enlatados, em pinturas e, inclusive como matéria prima para biodiesel (Balick, 1986; Pesce, 2009; Meyer, 2012). Muito embora os óleos dessas espécies possuam boas perspectivas comerciais, elas têm



FIGURA 2 - Cachos com frutos de bacabeiras. A) *Oenocarpus distichus*; B) *Oenocarpus mapora*; C) *Oenocarpus minor*. Fonte: Socorro Padilha (A) e Afonso Rabelo-COBIO/INPA (B, C)

sido pouco estudadas, enfrentando, uma série de barreiras para a domesticação e cultivo em larga escala. Como são espécies oleaginosas típicas da Região Norte, podem se tornar alternativas viáveis na produção de óleo, cultivadas em sistemas agroflorestais. Em recentes pesquisas de preço do óleo de bacaba, realizadas em sites disponíveis na internet, foi constatado que 100mL do óleo de bacaba custa, em média, R\$26,00 e 1L chega a custar até R\$399,00.

PARTES USADAS: Frutos (Figura 2) para a produção de óleo, que é utilizado na culinária, para fins medicinais e, também, na indústria de cosméticos; troncos para pequenas construções; folhas e sementes na confecção de artesanato e biojoias; as plantas inteiras como ornamentais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: De um modo geral, as bacabeiras, em condições naturais, não formam populações densas, ocorrendo de forma esparsa ou formando pequenos grupos em mata de terra firme ou em capoeira, com as espécies monocaules sendo encontradas na densidade de 1 a 50 plantas adultas por hectare (Cymerys, 2005).

As espécies monocaule, *O. bacaba* e *O. distichus* crescem na sombra, mas preferem áreas mais abertas, de até 1000m de altitude; demonstram resistência ao fogo, o que justifica suas ocorrências em florestas perturbadas e recém queimadas, sendo encontradas em capoeiras e pastos; são capazes de suportar de dois a quatro meses de estação seca, mas não toleram longos períodos de chuva; podem suportar baixa insolação, porém crescem melhor em

condições de alta exposição de luz; em floresta primária a abundância dessas espécies é composta por um pequeno número de plantas adultas e centenas de plântulas por hectare (Andrade, 2001).

As espécies cespitosas têm ocorrência diversificada. *O. minor* ocorre em terra firme, com aproximadamente 100 indivíduos por hectare. Enquanto *O. mapora* vegeta no subdosel de florestas tropicais, crescendo também em áreas marginais, em ampla faixa de solos e ambientes ecológicos, atingindo até 1500m de altitude (Montufar; Pintaud, 2006). Pode facilmente colonizar florestas secundárias, desde que não haja competição com outras palmeiras, pois forma touceiras que se enraízam e se comportam de maneira independente, formando agrupamentos facilmente identificáveis no campo. A cobertura vegetal de sua folhagem atua como bloqueador da incidência solar e tem influência negativa sobre a germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de outras espécies (Farris-Lopes et al., 2004). Em áreas perturbadas, há grande ocorrência de plântulas dessa palmeira, o que evidencia sua grande capacidade de regeneração. Os principais dispersores dos frutos das bacabeiras são roedores (paca e cutia). Porém, aves (tucano e papagaio), além de jacu, anta, queixada, caititu e veado também consomem seus frutos (Cymerys, 2005).

Quanto ao aspecto agrônômico, os óleos dessas espécies apesar de apresentarem excelentes composições físico-químicas e organolépticas precisam de passar por um cuidadoso processo de refino para melhorar a qualidade, além de ainda não existir protocolos estabelecidos para a adequada extração e processamento do óleo em larga escala (Pesce, 2009). Mesmo assim, os cultivos dessas espécies podem ser recomendados para o enriquecimento de áreas degradadas, arborização, plantio solteiro ou em consórcio com culturas alimentares (mandioca, milho, feijão) ou fruteiras semiperenes e, preferencialmente, em sistemas agroflorestais.

As espécies monocaules podem ser cultivadas em terra firme, nos espaçamentos de 6x6m ou 7x7m, com densidades de 277 e 204 plantas por hectare, respectivamente, em cultivos solteiros, seguindo as mesmas recomendações de manejo e tratos culturais recomendados para o cultivo do açazeiro (*Euterpe oleracea*). O plantio deve ser efetuado no início do período chuvoso. As plantas iniciam a produção de frutos, a partir de quinto ano após o plantio, sendo que cada planta pode produzir até três cachos por ano, pesando cada cacho mais de 25kg e contendo mais de 2500 frutos. Não existem estimativas de produtividade para populações naturais, entretanto, considerando-se entre 20 a 50 plantas por hectare, espera-se uma produtividade de 564 a 1250kg de frutos/ha. Mesmo em condições bem manejadas, a produtividade ainda é considerada muito baixa. Em cultivos experimentais realizados na Embrapa Amazônia Oriental, as estimativas são de até 10t de frutos/há/ano, na densidade de 204 plantas, sendo bem mais animadora. O rendimento de frutos por cacho varia de 40 a 85%, enquanto o da parte comestível por fruto é de 33 a 59%.

Os cachos maduros são colhidos com o auxílio de podão ou equipamentos usados na colheita da pupunha e do açaí. Após a colheita os frutos devem ser retirados do cacho e mantidos em local limpo, arejado e sombreado para evitar deterioração dos frutos e rancificação do óleo. Os frutos pesam, em média, de 2,8g, com a parte comestível (casca+polpa) representando de 33a 48%, com teor médio de óleo variando de 23,5 a 32% ou mais.

No caso das espécies cespitosas, estas podem ser cultivadas também em áreas de terra firme, mas em espaçamentos mais adensados (4x4, 4x5, 5x5, 6x6 e 7x7m), seguindo as orientações de manejo preconizadas para o açaizeiro. Podem ser plantadas em consórcios com culturas alimentares, frutíferas e em sistemas agroflorestais (SAF's). Se bem manejadas, essas espécies parecem ser ainda mais promissoras, pois apresentam precocidade de produção, frutificando por volta de três anos após o plantio, além de terem bom perfilhamento. A universidade do Acre realizou plantio experimental de *O. minor* no espaçamento de 2,5x2,5m, a pleno sol e sombreado, obtendo bom crescimento de plantas. Porém, na condição sombreada houve redução na emissão de perfilhos (Cymerys, 2005). Em 2006, foi instalado em Santo Antônio do Tauá, PA, um experimento de *O. mapora* em SAF, onde foi instalado, primeiramente, a mandioca, depois a bacabi, no espaçamento de 4x4m e o cupuaçu, no espaçamento de 4x8m. Após a colheita da mandioca plantou-se banana, no espaçamento de 4x4m e pau rosa (*Aniba dukei*), no espaçamento de 30x30m (Silva, 2009). Aos 30 meses as plantas de bacabi apresentavam bom desenvolvimento vegetativo, inclusive com emissão de perfilhos, mas ainda não haviam iniciado a fase reprodutiva.

Em plantios experimentais da Embrapa Amazônia Oriental não foi constatada a ocorrência de doenças, mas foram registrados ataques de coleópteros (*Dynamis borassi*) no estipe e nas bainhas foliares. O ataque das larvas no estipe é facilmente detectado pela presença de exsudação mucosa ao longo da casca e de cheiro característico de fermentação. Outro curculioídeo, *Foveolus aterpes*, também foi observado atacando as brácteas e inflorescências, ocasionando perda total das flores. Os frutos e também as inflorescências de *O. mapora* e *O. minor* são atacadas por pulgão (*Cerataphis brasiliensis*), formando colônias sobre as flores e os frutos recém-formados e liberam uma substância açucarada facilitando o aparecimento de centenas de formigas de fogo e de fumagina, ocasionando a queda precoce das flores e dos frutos.

Finalmente, para que se tenha boas expectativas em plantios comerciais dessas espécies recomenda-se a obtenção de sementes de plantas com características desejáveis, tais como: internódios curtos, com mais de quatro cachos por planta em diferentes estádios, cachos pesados, acima de 26kg, alto rendimento de frutos, de polpa por fruto e de óleo. *O. mapora* parece ser a espécie mais promissora, pois além de apresentar precocidade de produção, iniciando a floração por volta de 2,5 anos do plantio, possui um excelente perfilhamento e produção de frutos contínua.

PROPAGAÇÃO: As espécies monocaule, como *O. bacaba* e *O. distichus*, são propagadas exclusivamente por sementes (Figura 3), *O. balickii*, preferencialmente, por via sexual, enquanto as cespitosas, *O. minor* e *O. mapora*, podem ser propagadas por via assexuada e sexuada. Entretanto, a propagação sexuada é o método mais utilizado para todas as espécies. As sementes das bacabeiras têm comportamento recalcitrante e não podem ser armazenadas, pois perdem o poder germinativo com a redução da umidade. Em alguns casos, após o beneficiamento as sementes podem ser mantidas em papel úmido e colocadas em sacos plásticos, mantendo a viabilidade por até seis semanas, (FAO, 1983; Balick, 1986).

FIGURA 3 - Frutos maduros e sementes de *Oenocarpus distichus*

Fonte: Socorro Padilha

A semente corresponde, em média, 67,4% (*O. bacaba*), 51,3% (*O. distichus*) do peso do fruto. Em média, cada quilograma de frutos contém 581 sementes (*O. bacaba*), 610 (*O. distichus*), 420 (*O. balickii*), 625 (*O. minor*) e 227 (*O. mapora*). No entanto, observa-se variações entre e dentro de suas populações.

As sementes devem ser obtidas de frutos maduros e recém colhidos, sendo processados, preferencialmente, no mesmo dia. As sementes são lavadas para a remoção dos resíduos e, imediatamente semeadas em sementeiras ou diretamente em sacos de polietileno preto ou depositadas para germinar em sacos plásticos transparentes com serragem úmida. A imersão dos frutos em água morna, por 30 minutos, ou em água fria, por uma semana, com trocas diárias, seguido da remoção do pericarpo (parte comestível), pode acelerar a germinação (Balick, 1986). A semente germina mais rapidamente quando semeada com o poro germinativo voltado para a superfície e com a rafe na posição horizontal voltada para cima (Nascimento et al., 2002). Os substratos mais adequados para a germinação são areia e vermiculita, preferencialmente, efetuando-se a semeadura em ambiente com temperatura de 30°C (Silva et al., 2006).

As sementes também germinam adequadamente mesmo quando semeadas em sementeiras contendo substrato de serragem e areia lavada na proporção de 1:1 ou se mantidas em sacos plásticos contendo serragem úmida. Dessa forma, não apresentarão dificuldades de germinação, iniciando por volta de 21 a 57 dias após a semeadura e com mais de 85% de germinação (*O. bacaba*); de 20 a 48 dias e acima de 87% de germinação (*O. distichus*); de 60 e 120 dias (*O. balickii*); de 20 a 74 dias e mais de 97% de germinação (*O. minor* e *O. mapora*) (Lorenzi et al., 2004; Silva et al., 2007; Oliveira; Oliveira, 2015). As espécies apresentam germinação hipógea, adjacente e ligular. *O. bacaba* inicia a emergência

da plântula por volta de 27 dias e com término 56 dias após a semeadura, passando de 18 a 21 dias emergindo. Para *O. distichus* o poro germinativo é visível oito dias após a semeadura; aos 21 dias emite a primeira radícula; aos 30 dias o caulículo é visível e, aos 105 dias da semeadura ocorre a abertura do primeiro par de folhas (Silva et al., 2009).

As plântulas dessas espécies ao atingirem o estágio de "palito" (caulículo visível e com o primeiro par de folhas fechado), com, aproximadamente, 2cm de altura, devem ser repicadas. Para tanto devem ser colocadas em sacos de polietileno preto, com dimensões de 17x27cm e contendo como substrato terra, serragem e esterco curtido, na proporção de 3:1:1. Após a repicagem as mudas devem ser mantidas em local sombreado (50% de sombra) e sem encharcamento, sendo irrigadas diariamente e mantidas livres de plantas invasoras. Se houver disponibilidade, pode ser aplicado quinzenalmente um adubo foliar.

Seis a oito meses após a repicagem, as mudas podem ser levadas ao campo, ou quando possuírem mais de cinco folhas emitidas. Em monocultivo, as duas espécies de caules únicos devem ser plantadas nos espaçamentos sugeridos, 6x6m ou 7x7m, enquanto as de caules múltiplos, o espaçamento deve ser de, no mínimo, 4x5m, sendo que no local do plantio devem ser abertas covas de 40x40x40cm. O plantio deve ser realizado no início das chuvas. A cova deve ter como substrato a mistura envolvendo terra, uma pá de esterco bovino (aproximadamente 10kg), 50g de NPK (10-28-20) e 100g de calcário dolomítico. As espécies *O. bacaba* e *O. distichus* iniciam a produção de frutos após seis anos do plantio. Já as espécies *O. minor* e *O. mapora* começam a produção por volta de 3 anos. Entretanto, não há registro de plantios em escala comercial dessas palmeiras e os dados de pesquisa ainda são incipientes.

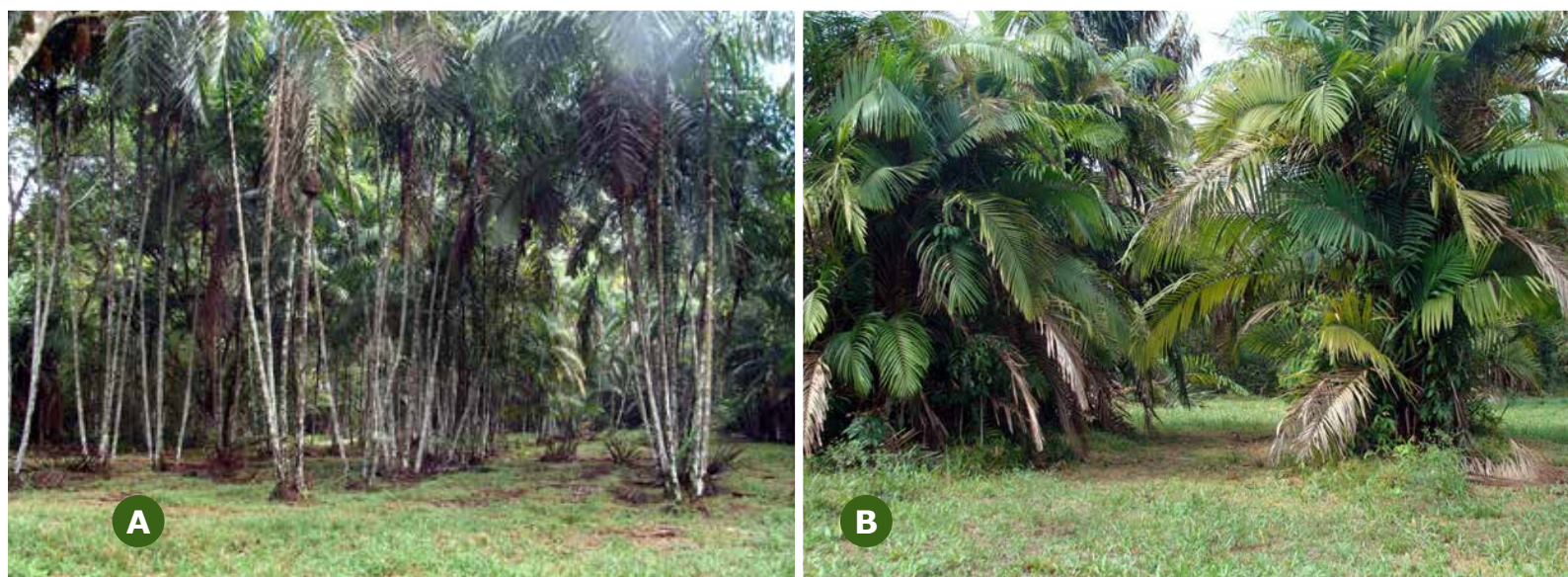
EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Em vista das potencialidades dessas espécies como plantas oleaginosas, em 1984 foram enviados esforços na coleta de germoplasma em suas áreas de ocorrências. A partir de 1989 foram formadas mudas para o estabelecimento de plantios experimentais na Embrapa Amazônia Oriental. Os plantios foram feitos nos espaçamentos de 7x7m e 5x5m, em cultivo solteiro. Essa unidade da Embrapa é hoje a maior detentora de germoplasma das cinco espécies de bacaba aqui descritas e vem gerando informações agrônomicas e genéticas para subsidiar a domesticação e plantios em larga escala.

Estão sendo coletados dados de vários caracteres morfológicos e agrônômicos, os quais fornecerão subsídios para seus manejos e futuros programas de melhoramento genético dessas espécies para a produção de óleo. Nessas condições as espécies *O. bacaba* e *O. distichus* iniciaram a produção de frutos, com 5,5 anos após o plantio, quando seus estipes estavam, em média, com 1,1m de altura. No caso das espécies *O. minor* e *O. mapora* (Figura 4) a produção de frutos foi mais precoce, iniciando por volta dos 3 anos. Observou-se que *O. mapora* apresentou estreita semelhança com o cultivo do açazeiro (*Euterpe oleracea*). Apesar dos cultivos experimentais terem sido instalados solteiros, tais espécies apresentam excelentes possibilidades para plantios em sistemas agroflorestais (SAF's).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Em condições naturais (in situ), as populações dessas espécies sofrem várias ameaças (desenvolvimento urbano, construções de hidroelétricas, o crescimento populacional, etc.), mas a principal ameaça ainda é o desmatamento. Outro motivo de muitas populações dessas espécies encontrarem-se bastante reduzi-

das, especialmente de *O. bacaba* e *O. distichus*, se refere a forma de colheita dos frutos, em grande parte, realizada pela derrubada completa da planta, sendo este processo prejudicial no contexto de manejo e conservação dos recursos genéticos. Com esses riscos constantes a que estão submetidas às populações naturais, verifica-se a dificuldade para a conservação dessas espécies *in situ*, a longo prazo. Pelo fato dessas espécies servirem de alimento às populações tradicionais, além de terem outras utilidades, inclusive como atrativo de caças (Cymerys, 2005), elas têm sido conservadas *on farm* em quintais e nas propriedades rurais.

FIGURA 4 - Bancos de germoplasma de *Oenocarpus* spp., mantidos pela Embrapa. A) *Oenocarpus mapora*; B) *Oenocarpus minor*



Fonte: Socorro Padilha

Quanto à conservação *ex situ*, amostras de frutos de quatro espécies de bacaba foram obtidas, por meio de expedições de coleta, realizadas entre as décadas de 1980 e 1990, em vários locais de ocorrência natural. Como essas espécies apresentam sementes de comportamento recalcitrante, a conservação de sementes pelos métodos tradicionais se torna inviável. Desta forma, os frutos foram rapidamente semeados e as mudas que conseguiram se estabelecer foram utilizadas na formação do Banco de Germoplasma de Bacabas (BAG - Bacaba), instalado na Embrapa Amazônia Oriental. As áreas do BAG foram instaladas a partir de 1989, em condições de terra firme, com as plantas espaçadas de 7x7m, em pleno sol, em monocultivo e, atualmente, conta com 157 acessos (Tabela 6). O BAG - Bacabas têm sido fonte de informações sobre a caracterização e avaliação morfológica e agrônômica para a produção de óleo (Tabela 7), além de caracterização molecular e citogenética dessas espécies, as quais são úteis na seleção de genótipos superiores, como também para a elaboração de sistemas de produção. Esse tipo de conservação não garante a integridade dos materiais, pois sua manutenção é de alto custo e ocupa extensas áreas, constantemente expostas à fatores bióticos, abióticos e ações de vândalos. Estas áreas exigem permanente disponibilidade de recursos financeiros, mão de obra e manutenção de uma infraestrutura mínima necessária. Portanto, é de fundamental importância o desenvolvimento de ações para minimizar os riscos de perda de genótipos ainda não totalmente caracterizados e avaliados.

TABELA 6 - Número de acessos coletados e conservados de quatro espécies de bacaba na Embrapa Amazônia Oriental

Espécie	Nº de acessos	
	Coletados	Conservados
<i>Oenocarpus bacaba</i>	71	36
<i>Oenocarpus distichus</i>	107	72
<i>Oenocarpus minor</i>	22	17
<i>Oenocarpus mapora</i>	58	32
Total	258	157

Fonte: dos autores.

TABELA 7 - Médias para caracteres morfológicos e agrônômicos avaliados em acessos de quatro espécies de bacaba conservados na Embrapa Amazônia Oriental

Caracteres	<i>O. bacaba</i>	<i>O. distichus</i>	<i>O. minor</i>	<i>O. mapora</i>
Nº de estipes por planta	1	1	8,9	11,4
Nº de estipes em frutificação	1	1	2,7	5,1
Comprimento do internó (cm)	22,0	25,7	6,5	13,4
Circunferência do estipe (cm)	62,5	71,1	71,8	27,2
Peso do cacho (kg)	25,9	21,3	2,1	2,6
Peso de frutos por cacho (kg)	16,9	14,1	1,4	2,1
Rendimento de frutos (%)	65,3	57,7	52,6	60,7
Número de ráquias no cacho	158,4	68,3	70,9	50,9
Comprimento da ráquis (cm)	27,2	24,1	6,2	14,8
Peso de cem frutos (g)	270,5	321,4	198,1	436,6
Rendimento de polpa/fruto (%)	32,6	48,7	31,4	41,7
Rendimento de óleo/polpa (%)	28,2	40,2	-	-

Fonte: dos autores.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar dos óleos da polpa e da amêndoa dessas espécies apresentarem excelente potencial para serem explorados em escala comercial, seja na indústria de cosméticos ou de alimentos, seus frutos ainda são obtidos pelo extrativismo e o óleo ainda é extraído de forma artesanal, sem informações sobre boas práticas de produção, o que prejudica também a comercialização. A prática de colheita dos cachos nas populações naturais, muitas vezes com a derrubada das plantas, não deve ser estimulada, especialmente, nas espécies monocaule, por ocasionar perda irreparável desse germoplasma reduzindo a variabilidade genética de suas populações. Devem ser estimuladas campanhas de conscientização com os produtores rurais, que moram próximo às áreas de ocorrência dessas espécies, no sentido evitarem esse processo de colheita e terem condições de, assim, usufruir dos frutos dessas plantas por longo tempo. Finalmente, acredita-se que o manejo adequado das populações naturais, dos quintais produtivos e incentivo do poder pú-

blico Municipal e Estadual, além de plantios dessas espécies em SAF's, ampliariam as chances da obtenção de óleos de qualidade e, portanto, a exploração comercial dessas espécies como oleaginosas, inclusive a exploração do óleo de bacabi como alimento, o que serviria para aumentar a diversidade de sabores da culinária amazônica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.P. **Frutos de palmeiras na Amazônia**. Manaus: INPA, p. 94-97, 2001.
- BALICK, M.J. Systematics and Economic Botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (palmae) complex. **Advances in Economic Botanic.**, 3, 1-140, 1986.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.
- CYMERYS, M. Bacaba. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 177-180.
- CONCEIÇÃO, L.R.V; ALMEIDA, R.C.S; PANTOJA, S.S; SILVA, M.M.C; COSTA, C.E.F; ROCHA-FILHO, G.N; ZAMIAN, J.R. Caracterização físico-química e térmica do biodiesel etílico de bacaba (*Oenocarpus bacaba*, Mart.). 48º Congresso Brasileiro de Química. **Anais**. Rio de Janeiro/RJ. 2008.
- FAO. Situación actual de la investigación y desarrollo en palmeras poco conocidas: informes por especies y países. In: **Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de America tropical**. Turrialba: FAO, 1983. p. 7-42.
- FARRIS-LOPEZ, K.; DENSLOW, J.S.; MOSER, B.; PASSMORE, H. Influence of a common palm, *Oenocarpus mapora*, on seedling establishment in a tropical moist forest in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, 20, 429-438, 2004.
- HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. Oxford University Press, New York. 362 pp. 1995.
- KÜCHMEISTER, H; WEBBER, A.C; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, 28(3), 217-245, 1998.
- LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15662>>. Acesso em: 19 Dez. 2016.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.
- MENDONÇA, M.S.; OLIVEIRA, A.B.; ARAÚJO, M.G.P; ARAÚJO, L.M. Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, 30(1), 90-95, 2008.
- MEYER, J.M. **Teor e composição de ácidos graxos de óleos de frutos de palmeiras nativas**. 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. 90p.
- MONTUFAR, R.; PINTAUD, J.C. Variation in species composition, abundance and microhabitat preferences among western Amazonian terra firme palm communities. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 151, 127-140, 2006.
- MOURA, M.C.O. **Caracterização do perfil em ácidos graxos do óleo de palmeiras encontradas no Estado de Roraima**. 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista. 132f.

- NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karsten - Arecaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, 24(1), 179-182, 2002.
- OLIVEIRA, M.S.P.; OLIVEIRA, N.P. Bacaba. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H (editores técnicos). **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, cap. 4, p. 115-154.
- OLIVEIRA, M.S.P.; PADILHA, N.C.C.; FERNANDES, T.S.D. Ecologia da polinização de *Oenocarpus mapora* Karsten. (Arecaceae) nas condições de Belém (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, 38, 91-106, 2002.
- PASTORE-JR. F.; ARAUJO, V.F.; PETRY, A.C.; ECHEVERRIA, R.M.; FERNANDES, E.C. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética: uma abordagem química** - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia/Florian Pastore Jr. (coord.); Vanessa Fernandes de Araújo [et. al.];- Brasília, 2005. 244 p.
- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2ª edição. Rev. e Atual/Celestino Pesce: Belém, MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.
- SANJINES, A. **The palm community in a terra firme tropical rain forest in the Bolivian Amazon and factors structuring its beta diversity**. MSc Thesis, Depto. Systematic Botany, University of Aarhus, Dinamarca, 2005.
- SEIXAS, F.R.F.; SESQUIM, E.A.R.; RAASCH, G.S.; CINTRA, D.E. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia ocidental. **Brazilian Journal of Food Research**, 7(3), 105-116, 2016.
- SILVA, N.J.N. **Extratos de polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) liofilizada, obtidos com CO₂ supercrítico: Avaliação da estabilidade térmica e oxidativa**. Relatório Técnico, ITEC/UFPA, Belém, PA. 20p. 2015.
- SILVA, A.B. **Avaliação de progênies de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) em sistema agroflorestal, no município de Santo Antônio do Tauá, PA**. 2009. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 91p.
- SILVA, R.A.M.; MOTA, M.G.C.; FARIAS-NETO, J.T. Emergência e crescimento de plântulas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) e bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.) e estimativas de parâmetros genéticos. **Acta Amazônica**, 39(3), 601- 608, 2009.
- SILVA, B.M.S.; CESARINO, F.; PANTOJA, T.F. Emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. em diferentes profundidades de semeadura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2(1), 1329-1332, 2007.
- SILVA, B.M.S.; CESARINO, F.; LIMA, J.D.; PANTOJA, T.F.; MÔRO, F.V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 28(2), 289-292, 2006.
- VORMISTO, J.; SVENNING, J.C.; HALL, P.; BALSLEA, H. Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. **Journal of Ecology**, 92, 577-588, 2004.

Plukenetia polyadenia

Compadre-do-azeite

ALACY FAVACHO RIBEIRO¹, MATHEUS BRAGA FURTADO², JOSÉ GUILHERME SOARES MAIA³, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE⁴

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

ESPÉCIE: *Plukenetia polyadenia* Müll. Arg.

Em 1925, Adolpho Ducke escreveu sobre compadre-do-azeite, nos Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, da seguinte forma: "vegetal pertence certamente a um gênero novo, mas ainda não posso precisar a posição dentro do sistema, falta conhecimento das flores macho. As folhas, as inflorescências e a forma do fruto lembram o gênero *Plukenetia*. O porte da planta e os grãos parecem aqueles da *Onphalea diandra*, sendo esta, um cipó muito conhecido na região estuarina, conhecido com o nome popular de comadre-do-azeite. É evidentemente por esta semelhança que damos o nome de compadre-do-azeite à nossa nova planta, da qual os grãos oleaginosos têm pouca expressão no comércio do Pará – a planta estéril pode ser facilmente confundida com certas Menispermáceas, sobretudo do gênero *Abuta*" (Ribeiro, 2005).

SINONÍMIA: *Elaeophora abutaefolia* Ducke; *Elaeophora polyadenia* (Mull. Arg.) Ducke; *Plukenetia abutifolia* (Ducke) Pax & K. Hoffm; *Plukenetia macrostylo* Ule (Flora do Brasil, 2017; Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Castanha-de-cotia, compadre-do-azeite.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Cipó (Figura 1) apresentando folha elíptica a ovalado-elíptica, 7-16x4-10cm, ápice acuminado, base obtusa a cordada (Figura 2). Inflorescência em panícula pseudoterminal, 16cm de comprimento, flores esverdeadas. Fruto cápsula globosa 6-8x7cm. A semente tem peso médio de 16g quando seca (Figura 3), sendo 10g o peso da amêndoa descascada e contém 49,3% de óleo amarelo claro (Pesce, 2009; Ribeiro, 2005). Gilespe (1993) descreve a espécie sendo distinguida por sua folha distintamente triplinervia, lâmina de folha arredondada ou obtusa na base, pares de estigmas, coluna de 3-7mm de comprimento; fruto grande, subgloboso e carnudo, quadrado em secção transversal, superior a 6cm de diâmetro, pino estaminado estreitamente oblongo-elipsoide, filamentos de 2,0-2,5mm de comprimento; inflorescências na maior parte unisexual, dimórfica, pistilos com 3-4 (10) flores; folha de base arredondada ou amplamente obtusa.

¹ Químico. Universidade Federal do Pará

² Engenheiro Químico. Universidade Federal do Pará

³ Químico Industrial. Universidade Federal do Oeste do Pará

⁴ Farmacêutica-Bioquímica. Museu Paraense Emílio Goeldi

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie ocorre desde as Guianas até ao leste da Venezuela, Bacia do Equador e norte do Peru. No Brasil, conforme Mapa 1, ocorre apenas na Região Norte (Amapá, Amazonas, Pará) (Flora do Brasil, 2017; Farias, 2020).

HABITAT: Habita os domínios Fitogeográficos da Amazônia, na Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), dossel, planície ou floresta montanhosa (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie oleaginosa, que embora pouco estudada, apresenta bom potencial para a produção de óleo. Com relação aos parâmetros físico-químicos, um dos poucos estudos foi realizado por Pesce (2009) e relata as seguintes características: rendimento de óleo: 58,2%; índice de saponificação (mg KOH/g): 191; índice de refração: 1,4673; índice de iodo (g I₂/100g): 187,1; viscosidade cinemática (40°C): 14,3805; densidade: 0,9111 (40°C); ponto de solidificação (°C): -17; poder calorífico (Kcal/kg): 10.295,65. Mais recentemente, Ribeiro (2005) avaliou, por meio de cromatografia gasosa, a composição dos principais ácidos graxos presentes e identificou, como compostos majoritários, os ácidos oleico (12,9%), linoleico (47,4%) e linolênico (33,9%), apresentando, portanto, basicamente ácidos graxos do tipo insaturados.



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil



No Brasil, ao longo do rio Amazonas e seus afluentes, o óleo de semente de *P. polyadenia* é usado na medicina tradicional para o tratamento de artrite e reumatismo. É espalhado nos braços e nas pernas para reduzir a dores e inflamação (Ribeiro, 2005; Solis et al., 2017).

O óleo de compadre-do-azeite apresenta um teor em ácidos graxos insaturados superior aos óleos comestíveis, com teores de ácido linoleico (ω -6) superior ao ácido linolênico (ω -3), característica benéfica para o metabolismo humano (Ribeiro, 2005), com possibilidades do uso deste óleo como suplemento alimentar. O óleo de compadre-do-azeite é comparável a alguns óleos comestíveis de grande valor nutricional que se destacam por apresentarem ácidos graxos essenciais, tipos ômega 3 e ômega 6 (Furtado, 2014).

FIGURA 1 - Planta de *Plukenetia polyadenia* vegetando sobre tronco de espécie arbórea. Fonte: Eloisa Andrade

A análise proteica das tortas de compadre-do-azeite apresentou valores elevados. O conteúdo de proteínas de *P. polyadenia* (27g/100g) é superior aos teores de proteínas reportados por Andrade et al. (1999) em espécies oleaginosas com larga ocorrência na Amazônia, caso da castanha-sapucaia (*Lecythis usitata*, 15g/100g), castanha-churu (*Allantoma lineata*, 10g/100g) e castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*, 13g/100g), e inferior a soja (36g/100g) (Furtado, 2005).

Macedo et al. (2016) testaram, preliminarmente, a atividade antioxidante de *P. polyadenia*. Os resultados permitem inferir que o óleo de *P. polyadenia* possui boa atividade antioxidante (>78%) quando comparados aos óleos essenciais de *Lippia organoides* (69,1%) e óleo graxo de *Carapa guianensis* (<60%). Foi verificado, entretanto, que a cinética de reação antioxidante é mais lenta.

PARTES USADAS: Amêndoas e frutos para extração de óleo, com uso alimentício e na medicina popular.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Existem escassos dados sobre a ecologia e aspectos agronômicos de *P. polyadenia*. Um dos estudos pioneiros sobre o assunto foi desenvolvido pelos pesquisadores do grupo de pesquisa *Plantas Aromáticas e Oleaginosas da Amazônia*, que realizaram ensaios de propagação e cultivo às margens do rio Guamá, no Campus da Universidade Federal do Pará, em Belém. As mudas produzidas foram introduzidas no Bosque Camilo Viana, da UFPA, as quais foram plantadas próximas de árvores de grande porte, conforme observações em seu habitat, os troncos servem como tutores. Observou-se que as mudas de *P. polyadenia* projetam-se em tutores para sua sustentação, além do crescimento orientado pela busca de insolação. Observações no campo mostraram que a regeneração natural das plantas ocorre com grande intensidade. O local do plantio na UFPA possui características similares com a localidade de *Taiassui, Benevides/PA*, de onde foram coletados os acessos avaliados de compadre-do-azeite, ou seja, terreno alagadiço às margens do rio Guamá, com influência da maré. A ideia foi promover o cultivo da espécie em áreas nativas de mata ciliar de forma permanente e para testes futuros (Furtado, 2014).

Em outro experimento do mesmo grupo de pesquisa, cerca de 10 espécimes foram cultivados por meio de plântulas coletadas em ambiente natural e transferidas para o bosque do campus da UFPA no ano de 2008. Até o presente, as plantas encontram-se em pleno vigor, porém ainda não frutificaram.

Com relação à sua importância ecológica, Ribeiro (2005) constatou que a espécie é uma importante fonte de alimento para a fauna nativa, a exemplo de pacas e outros roedores.

PROPAGAÇÃO: Ocorre com mais facilidade por sementes e sua emergência é rápida. Como cipó escandente (plantas que necessitam tutoramento), com boa produção de frutos (com 3-4 sementes), sugere-se a possibilidade, tanto da propagação sexuada quanto vegetativa, por meio do enraizamento de estacas ou indução de brotações laterais (Furtado, 2014).

Solis et al. (2017) desenvolveram um método de propagação vegetativa de *Plukenetia polyadenia* por meio do enraizamento de estacas em ambiente controlado. Os resultados mostraram que a maior taxa de enraizamento (93%) ocorreu em estacas com área foliar de 50%, tratadas na base com 29,52mM de Ácido Indolbutírico (AIB) como indutor de enrai-

zamento. A propagação vegetativa de *Plukenetia polyadenia* é viável e pode ser uma ferramenta eficiente de propagação e conservação de germoplasma da espécie, inclusive, em programas de melhoramento genético.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Propriedades anticorrosivas do óleo de *P. polyadenia* foram observadas no momento do processamento dos frutos. Inicialmente verificou-se que uma película protetora se depositava durante a trituração das sementes e, desta forma, protegendo a peça metálica do equipamento triturador. A película permanecia fixa protegendo as peças do equipamento (Ribeiro, 2005).

Furtado (2014) realizou testes de corrosão com o óleo de *P. polyadenia*, *Omphalea diandra* e *Carapa guianensis*, além de um controle. Os resultados preliminares mostraram que ocorreu uma proteção diferenciada nas amostras tratadas com os óleos investigados. A superfície do corpo de prova aço-carbono recoberto com o óleo de compadre-do-azeite mostrou um desenvolvimento de corrosão muito baixo na presença de eletrólito forte (NaCl a 3%), quando comparado às outras amostras, o que indica o potencial anticorrosivo do óleo. O índice secativo (IS), com valor mínimo de 70 para ser considerado secativo, teve o valor de 115,17 para compadre-do-azeite, ou seja, muito superior ao valor previamente estabelecido.

Furtado (2014) realizou padronizações de biodiesel do óleo de *P. polyadenia*, as quais foram adotadas parâmetros técnicos estabelecidos pela Resolução nº42 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). O processo de obtenção de biodiesel a partir do óleo de compadre-do-azeite, usando KOH como catalisador, mostrou resultados bastante satisfatórios. A conversão do óleo em ésteres etílicos foi de 87%, demonstrando que o óleo é uma boa matéria-prima e o processo de produção adotado foi bastante eficiente para a produção de biodiesel. O poder calorífico do biodiesel obtido do óleo de *P. polyadenia* foi de 9.273 kcal/kg, muito próximo aos valores observados para o biodiesel obtido da palma-de-óleo (9.651 kcal/kg) (Furtado, 2014).

FIGURA 2 - Detalhes dos caules e folhas de *Plukenetia polyadenia*



Fonte: Eloisa Andrade

Os percentuais de ácido linoleico (18:2 n-6, ômega-6, 46,5%) e ácido α -linolênico (α -, 18:3, n-3, ômega-3, 34,4%) identificados em óleo *P. Polyadenia* foram significativos, em comparação com outras oleaginosas amazônicas. Alguns óleos de espécies de Euphorbiaceae contém triglicérides compostos de ácidos graxos considerados laxantes e tóxicos. Não é o caso do óleo *P. polyadenia*, que é composto apenas de ácidos graxos comumente encontrados em óleos vegetais usados na culinária. Desta forma, é possível inferir que a administração do óleo em testes in vivo, ainda que em grandes quantidades, não provo-

FIGURA 3 - Detalhes dos caules e folhas de *Plukenetia polyadenia*



Fonte: Eloisa Andrade

caria efeitos tóxicos ou morte das cobaias, o que pode ser confirmado pelos valores de DL50 apresentado em diferentes estudos (Ribeiro, 2005; Mota et al., 2015).

Albuquerque (2013) investigou os efeitos nutricionais resultantes da administração crônica via oral do óleo de *P. polyadenia* em ratos sobre o peso, a ingesta de ração, a composição lipídica do sangue e a histologia dos órgãos, além de investigar a toxicidade e a atividade antinociceptiva após administração de diferentes dosagens via oral em camundongos. A análise nutricional de peso e ingesta de ração mostrou que a administração crônica do óleo não interferiu nutricionalmente na homeostasia destas variáveis, independente das dosagens utilizadas (100 e 200mg/kg). As frações lipídicas do sangue como colesterol total, LDL, HDL e triglicérides também não sofreram alterações nos animais suplementados. Não foi encontrado edema, morte celular ou resposta inflamatória nas células hepáticas, cardíacas, pulmonares, gástricas, intestinais, pancreáticas e renais após a suplementação crônica em ambas as dosagens. O óleo na dosagem de 200mg/kg não afetou a atividade comportamental dos ratos submetidos ao teste de campo aberto e não apresentou efeitos tóxicos. Tais resultados demonstram que o óleo de *Plukenetia polyadenia*, apresentou atividade antinociceptiva sem promover toxicidade.

Mota et al. (2015) avaliaram o efeito toxicológico crônico do óleo sobre a histologia do coração, pulmão, estômago, fígado, pâncreas, rins e intestino, concluindo que o óleo tem atividade analgésica e a administração crônica não causou alteração histológica do tipo edema, morte celular ou inflamação.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não consta na lista de espécie ameaçada de extinção. Da mesma forma, não existem registros da espécie em bancos de germoplasma. Entretanto, grupos de pesquisa na Região Norte e em países da América do Sul, tem concentrado esforços na conservação de todas as espécies do gênero *Plukenetia* de ocorrência no Brasil, principalmente como fonte de variabilidade genética para uso em programas de me-

lhoramento. Especificamente, a *P. polyadenia* constitui uma importante fonte de genes para o melhoramento genético de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), espécie utilizada em diversos países da América do sul, a exemplo do Peru, como oleaginosa e medicinal (Solis et al., 2017).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Estudos mais consistentes são necessários para dar prosseguimento às análises para a determinação da qualidade do biodiesel obtido do óleo de *P. polyadenia*. Ensaio eletroquímicos são necessários para elucidar e quantificar o potencial de proteção do óleo de *P. polyadenia* contra corrosão.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T.L.F. **Análise nutricional e atividade antinociceptiva do óleo de *Plukenetia polyadenia***. 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.
- ANDRADE, E.H.A.; MAIA J.G.S.; STREICH, R.; MARX, F. **Seed composition of Amazonian lecythidaceae species: Part 3**. In: the Series "Studies of Edible Amazonian Plants". **Journal. Food Composition & Analysis**, 12, 37-51, 1999.
- FARIAS, S.Q. 2020. **Plukenetia in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22739>>. Acesso em: 21 mai. 2021
- FLORA DO BRASIL. **Euphorbiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22739>>. Acesso em: 24 Nov. 2017
- FURTADO, M.B. **Produção de biodiesel a partir do processamento das oleaginosas amazônicas compadre-do-azeite (*Plukenetia polyadenia*) e comadre-do-azeite (*Omphalea diandra*)**. 2014. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém.
- GILLESPIE L.J. **A Synopsis of Neotropical Plukenetia (Euphorbiaceae) Including Two New Species**. **Systematic Botany**, 18(4), 575-592, 1993.
- MACEDO, E.; RIBEIRO, A.F.; RIBEIRO, F.P.; SILVA, J.K.R.; MAIA, J.G.; ANDRADE, E. H.A; GOMES, M.V.S. Estudo comparativo da atividade antioxidante do óleo essencial de *Lippia origanoides* e óleos fixos de *Plukenetia polyadenia* e *Carapa guianensis*. In: **Anais do 56º Congresso Brasileiro de Química**. Belém, 2016.
- MOTA, A.S.; LIMA, A.B.; ALBUQUERQUE, T.L.F.; SILVEIRA, T.S.; NASCIMENTO, J.L.M.; SILVA, J.K.R.; RIBEIRO, A.F.; MAIA, J.G.S.; BASTOS, G.N.T. Antinociceptive activity and toxicity evaluation of the fatty oil from *Plukenetia polyadenia* Mull. Arg. (Euphorbiaceae). **Molecules**, 20(5), 7925-7939, 2015.
- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Oficina, 2. ed., ver. e atual, Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Brasília, 334 p. 2009.
- RIBEIRO, A.F. **Avaliação química e toxicológica do óleo graxo de *Plukenetia polyadenia* Mull. Arg. (Euphorbiaceae)**. 2005. Dissertação (Mestrado). UFPA, Belém.
- SOLIS, R.; PEZO, M.; DIAZ, G.; ARÉVALO, L.; CACHIQUE, D. Vegetative propagation of *Plukenetia polyadenia* by cuttings: effects of leaf area and indole-3-butyric acid concentration. **Brazilian Journal of Biology**, <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.20415>, 2017.
- TROPICOS. ***Plukenetia polyadenia* Müll.Arg.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 24 Nov 2017 <<http://www.tropicos.org/Name/12801753>>.

Plukenetia volubilis

Amendoim-amazônico

FRANCISCO CELIO MAIA CHAVES¹, EDINEI SANTOS DA SILVA², MARIA TERESA GOMES LOPES³, MAGNO SAVIO FERREIRA VALENTE⁴, RODNEY ALEXANDRE FERREIRA RODRIGUES⁵, HAROLDO SILVA RODRIGUES⁶

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

ESPÉCIE: *Plukenetia volubilis* L.

SINONÍMIA: *Fragariopsis paxii* Pittier; *Plukenetia macrostyla* Ule; *Plukenetia peruviana* Müll. Arg.; *Sajorium volubile* (L.) Baill. (Cordeiro; Secco, 2015; Sistsp, 2016).

NOMES POPULARES: Conhecida popularmente como amendoim-amazônico, amendoim-inca ou amêndoa-lopo. Nos países de língua espanhola é conhecida como maní-del-inca, maní-del-monte, maní-silvestre, saca-yuchiqui, sacha-inchi, sacha-maní, sacha-yachi, ticazo e wild-peanut (Silva et al., 2013; Kinupp; Lorenzi, 2014; Sistsp, 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Trepadeira, semi-lenhosa, vigorosa (Figura 1), caule volúvel, com ramos finos, glabros, e não apresentam gavinhas para fixação. Possui crescimento indeterminado, atinge mais de 10m de comprimento. As folhas são simples, pecioladas (pecíolos com arestas recobertas por indumentos brancos), alternas, espiraladas, lamina ovaladas a cordadas, textura cartácea, de 9 a 14cm de comprimento e 5 a 10cm de largura (Figura 2), as nervuras nascem na base, com nervura central digitada para o vértice, lamina adaxial verde escuro, abaxial verde claro, apresentam duas glândulas base-laminar, ápice foliar acuminado, com base plana ou semi-arredondada. Inflorescência em racemo 2-8cm comprimento, localizada na axila foliar, com brotos distribuídos em 4-15 cachos alternos e cruzados, com dois tipos de flores: as masculinas são pequenas, esbranquiçadas, dispostas em racimos, pediceladas, 4-5 pétalas, dialipétalas, actnomorfas, 17-19 estames, polistêmones; as femininas em geral estão localizadas na base das inflorescências, mas podem ocorrer no pecíolo foliar e são na maioria dos casos solitárias, mas podem ocorrer em duas ou mais flores, possuem ovário súpero com 4-5 lóculos, podendo ocorrer variações para mais ou para menos. O fruto é uma cápsula, deiscente, de 3-5cm de diâmetro, em forma de estrela, cor verde quando imaturo e castanho-escuro quando maduro. Normalmente tem quatro lóculos, mas podem ocorrer 3-7 cápsulas, com sementes ovais, ligeiramente levantadas no centro

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Ocidental

² Técnico em Agroecologia. Universidade Federal do Amazonas

³ Eng. Agrônoma. Universidade Estadual de Campinas

⁴ Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Amazonas

⁵ Farmacêutico. Universidade Estadual de Campinas

⁶ Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Viçosa

e achatadas nas bordas, com nervura oval, 1,5 a 2cm de diâmetro, de coloração marrom escura (Figura 3). A germinação de *P. volubilis* pode ser classificada como do tipo epígea fanerocotiledonar (Oliveira et al., 2013).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Distribuindo-se por vários países da América do Sul, a exemplo da Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela (Sistsp, 2016). No Brasil, ocorre apenas na Região Norte, nos estados do Acre, Amazonas e Pará (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: Ocorre em ambientes tropicais de altitude da Amazônia. A forma de vida é liana/volúvel/trepadeira, terrícola, que habita o tipo vegetacional floresta de terra firme (Cordeiro; Secco, 2015; Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As amêndoas dos frutos são empregadas na produção de óleo. As propriedades do óleo indicam que esta espécie tem potencial como suplemento alimentar, no enriquecimento da alimentação infantil, de pacientes em recuperação e, também, para a prevenção de doenças. O azeite de mesa de sacha inchi, como é mais conhecida nos países de língua espanhola, foi premiado várias vezes por sua elevada qua-

FIGURA 1 - Plantas de *Plukenetia volubilis* em condição de cultivo



Fonte: Edinei Santos da Silva

lidade, devendo ser estimulado o seu consumo como alimento. Além disso, as folhas são consideradas como excelente forrageira a ser usada na alimentação animal (Krivankova et al., 2007).

O óleo da amêndoa contém altos níveis de ácidos graxos insaturados (linolênico, linoleico) chegando a 93% da composição total (**Follegatti-Romero** et al., 2009). Hamaker et al. (1992) avaliaram a composição de ácidos graxos do óleo de *P. volubilis* e encontraram: 45,2% de ácido α -linolênico (ω 3), 36,8% de ácido linoleico (ω 6) que são ácidos graxos poli-insaturados, 9,6% de oleico (ω 9) e 7,7% de saturados. O ácido α -linolênico (LNA, 18:3 ω 3) e linoleico (LA, 18:2 ω 6) são considerados essenciais, pois não são sintetizados pelo organismo humano, sendo necessária a sua ingestão por meio de alimentos ricos neste tipo de ácido graxo, precursor de outros ácidos graxos importantes para o corpo humano, a exemplo do ácido araquidônico (Salem et al., 1999), ácido eicosapentaenóico e ácido docosaheptaenóico (Burdge; Calder, 2005). A ingestão desses ácidos graxos é importante para a prevenção de doenças cardiovasculares, neuromusculares e proporciona também um efeito hipocolesterolêmico ao ser usado como suplemento alimentício. São ricas em aminoácidos: cisteína, tirosina, treonina e triptofano (Blondeau; Schneider, 1996; Ramaprasad et al., 2006).

Análises químicas em sementes de plantas cultivadas nas condições de Manaus, AM, revelaram que o teor de ácidos graxos variou de 5,0-3,4% para ácido palmítico (C16), de 2,4-4,3% para ácido esteárico (C18), de 7,3-13,3% para ácido oleico (C18:1), de 32-41,5%, para ácido linoleico (C18:2) e de 39,6-53,1% para ácido linolênico.

Com relação ao peso e rendimento de óleo, o peso das sementes varia de 0,8 a 1,4g e contém, aproximadamente, 54% de óleo e 27% de proteínas. A composição das sementes é de 33 a 35% de casca e 65 a 67% de amêndoa (Krivankova et al., 2007).

PARTES USADAS: Frutos e amêndoas para a produção de óleo, com uso como suplemento alimentar e medicinal. Folhas para alimentação animal, considerada excelente forrageira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O amendoim-amazônico pode ser cultivado em sistemas agroflorestais, monocultivo (mais utilizado) ou em consórcio (Céspedes, 2006). O consórcio com outras culturas poderá ser uma boa alternativa para as condições brasileiras, necessitando, no entanto, de maiores pesquisas que possam comprovar a viabilidade econômica deste sistema de produção. No Peru, o consórcio, principalmente com leguminosas, é prática comum e rentável (Gomes; Torres, 2009). A espécie se desenvolve bem em regimes de precipitação variando de 1000 a 1250mm, desde que esta seja bem distribuída ao longo do ano. Caso contrário, é indicada a instalação de um sistema de irrigação, preferencialmente irrigação localizada. Se a intensidade da luz é baixa, a planta precisa de mais dias para completar seu ciclo de crescimento. Observa-se maior frutificação quando a planta está totalmente exposta à luz solar, com uma umidade relativa de 80% e temperatura média de 26°C (Chirinos et al., 2009).

Quando o plantio for efetuado em áreas ainda não cultivadas, efetuam-se os procedimentos padrões de derrubada, enleiramento, destocamento, procedendo-se à uma limpeza com remoção dos restos vegetais da área e, se necessário, à eliminação de cupinzeiros e formigueiros. Em seguida, faz-se uma aração, seguida de gradagens. As determinações da

necessidade da calagem, assim como da quantidade adequada de aplicação das adubações de plantio e de produção, são determinadas de acordo com a análise química de fertilidade do solo. A cultura tolera solos ácidos, mas um melhor desenvolvimento vegetativo é obtido em solos com pH entre 5,0 a 6,0. A época de maior exigência nutricional é no início da floração e frutificação.

Por ser uma planta semilenhosa (trepadeira) necessita tutoramento, proporcionando uma boa distribuição da ramagem, além de facilitar os demais tratos culturais. Deste modo, o sistema de sustentação de espaldeira vertical é recomendado para a cultura. O espaçamento tradicional de cultivo é de 3x3m entre plantas e entre linhas. A poda é um dos tratos culturais mais importantes, proporcionando adequada aeração, incidência de luz, além de facilitar a colheita. Normalmente são eliminados ramos secos, doentes e aqueles que alcançam o solo, deixando-os 40cm da superfície. A produção de frutos inicia-se a partir de seis meses após o transplantio em campo.

PROPAGAÇÃO: A propagação por sementes é a mais utilizada. A semeadura no local definitivo deve ser realizada no início do período das chuvas, todavia, o plantio é comumente feito por mudas cultivadas em viveiros. O transplantio ocorre de 6 a 8 semanas após a semeadura, quando as mudas apresentam 3 pares de folhas e 40cm de comprimento, sendo normalmente realizado entre os meses de novembro e fevereiro. Nas condições de Manaus, AM, a germinação da semente ocorre 12 dias após a semeadura em bandeja com substrato. Aos 13 dias a planta já desfez totalmente o eixo caulinar, as folhas cotiledonares ainda estão presentes e as folhas normais, em número de duas, estão totalmente expandidas. Aos 40 dias após a germinação já é possível plantar as mudas em local definitivo. Nessa idade a planta já tem em torno de 30cm e os ramos iniciam o processo de aproveitar suporte para crescer, devido ser uma espécie volúvel.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em condições de cultivo na Amazônia Central, no primeiro ano de avaliação de germoplasma da espécie, o peso médio de sementes por planta foi de aproximadamente 420g, o que equivaleria a produtividade de 465Kg/ha⁻¹, para uma densidade de plantio de 1111 plantas/ha⁻¹, valor inferior ao relatado por Céspedes (2009) em cultivos no Peru, onde, a produtividade anual de *P. volubilis* está entre 700 e 2000kg/ha⁻¹. Observou-se ainda, que existe grande variabilidade genética para os principais caracteres de interesse comercial, demonstrando que, por meio da seleção de materiais genéticos superiores adaptados às condições edafoclimáticas brasileiras, a produtividade pode ser aumentada consideravelmente. O rendimento da cultura depende de fatores, como clima, solo, espaçamento, tratos culturais, adubação, controle fitossanitário e material genético adotado no plantio. Rendimentos de sementes em torno de 2.000Kg/ha/ano, principalmente a partir do segundo ano de produção, podem ser alcançados quando as condições climáticas são favoráveis.

O uso de plantas propagadas in vitro é outra medida a ser tomada visando aumento da produtividade e uniformidade em plantios comerciais da espécie (Bordignon et al., 2012; Rodrigues et al., 2014). A duração da fase reprodutiva do amendoim-amazônico, nas condições de Manaus, tem duração média de 86 dias (Silva et al., 2013). Devido a espécie apresentar

frutos deiscentes, estes devem ser colhidos semanalmente ou a cada 15 dias. Em cultivos na Amazônia peruana, depois da primeira colheita, a planta não interrompe a produção por até 10 anos (Céspedes, 2006).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Plukenetia volubilis* não consta na lista de espécies ameaçadas de extinção, não sendo constatadas, até o presente, ameaças graves à sua sobrevivência na natureza. Considerando a sua distribuição na região amazônica, é esperada sua ocorrência também no interior de Unidades de Conservação. A Embrapa Amazônia Ocidental mantém um banco de germoplasma desta espécie, com acessos coletados tanto na Amazônia brasileira como em países vizinhos.

Estudo de variabilidade genética: A caracterização da variabilidade genética realizada em subamostras de germoplasma de *Plukenetia volubilis* revelaram informações importantes para a conservação da espécie e para o melhoramento visando disponibilizar genótipos superiores para a agricultura. Nas 37 subamostras do Banco de Germoplasma (BAG) de *P. volubilis* da Embrapa Amazônia Ocidental, coletadas na Amazônia brasileira, a germinação não foi uniforme, devido, principalmente, à coleta de genótipos em estágio inicial de domesticação. O estudo da análise de progênies oriundas desse germoplasma foi realizado para a seleção quanto à germinação rápida e uniforme, seguida de pronta emergência das plântulas para a formação de mudas (Oliveira et al., 2013). A germinação apresentou emergência das plântulas entre 19 a 41 dias e 25 a 42 dias, respectivamente, nas épocas de inverno e verão amazônico. Os valores de herdabilidade, no sentido amplo, oscilaram de 34,48% para emergência de plântulas e 91,59% para índice de velocidade de emergência. As plantas matrizes do BAG apresentam variabilidade genética significativa para os caracteres emergência de plântulas em substrato, índice de velocidade de emergência, diâmetro do coleto, comprimento do hipocótilo e da parte aérea de plântulas, indicando a possibilidade de seleção de progênies com características superiores para qualidade de sementes e mudas.

FIGURA 2 - Detalhes de folhas e frutos imaturos de *Plukenetia volubilis*



Fonte: Wikipedia.

A caracterização da variabilidade genética desse banco genético com marcadores moleculares AFLP (polimorfismo de comprimento de fragmento amplificado) revelaram 191 locos polimórficos, apresentando parâmetros dos valores de dissimilaridade em intervalos de classe média igual 0,739 e variância 0,01. As estimativas do número e porcentagem dos valores de distância genética por intervalos de classe foi maior no intervalo de 0,7 a 0,79, com 248 e 37,24%, respectivamente, sendo que a maior porcentagem, 69,22%, corresponde a valores de distância genética acima de 0,7, mostrando predominância de alta diversidade genética entre as subamostras. Os resultados obtidos mostraram a existência de estruturação geográfica entre os acessos em função de sua origem, gerando informações consistentes e de alto valor para programas de melhoramento genético e de conservação da espécie. Os resultados da análise do marcador AFLP de *P. volubilis* revelou uma grande quantidade de marcas para as quatro combinações de primers estudadas e possibilitam o alto desempenho na geração de dados para a análise de novas populações. Em um estudo de teste de marcadores ISSR escolhidos aleatoriamente em populações naturais de *P. volubilis* provenientes de comunidades vizinhas da cidade de Pucallpa no Peru, foi obtida média de 16 bandas polimórficas para os primers utilizados, ou seja, existe uma elevada taxa de bandas polimórficas na população estudada e que esses marcadores são informativos para estimar parâmetros genéticos dessa espécie em estudos futuros (Krivankova et al., 2012; Rodrigues et al., 2013).

FIGURA 3 - Frutos imaturos, maduros e sementes de *Plukenetia volubilis*



Fonte: Michael Hermann.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Essa cultura apresenta um grande potencial agrícola e tecnológico e tem sido largamente explorada por indústrias peruanas, na produção de azeite de sacha inchi, possuindo propriedades nutraceuticas e larga utilização na indústria

cosmética. No Brasil seu cultivo é limitado a uma pequena parcela no seu ambiente nativo, necessitando ainda de estudos aprofundados para viabilizar a produção e industrialização do seu azeite (Bordignon et al., 2012).

Além da alta concentração de ácido α -linolênico (ω 3) em suas sementes, o amendoim-amazônico apresenta características favoráveis para ser cultivado em reflorestamento e na proteção de encostas, prevenindo erosão, o que poderá representar uma alternativa de recuperação para áreas degradadas e em programas de agricultura familiar, já que a vida útil das plantas pode superar 10 anos.

O grande potencial agroindustrial da *Plukenetia volubilis* e a sua adaptabilidade a diferentes altitudes e ao clima subtropical justificam o investimento e estudos para viabilizar sua produção também no Brasil, sobretudo, estudos agrônômicos. Uma das maiores dificuldades é a propagação, visto que a espécie se propaga apenas por via seminal, o que ocasiona um plantio desuniforme e dificulta a expansão das áreas de cultivo. Assim, pesquisas sobre a propagação, micropropagação, condições de cultivo, tratos culturais, adubação, controle de pragas e doenças são essenciais para o desenvolvimento da cultura nas condições da Amazônia brasileira.

REFERÊNCIAS

- BLONDEAU, N.; SCHNEIDER, S.M. Omega-3 fatty acids for mother and child health. **Nutrition Clinique et Metabolismo**, 20, 68-72, 1996.
- BORDIGNON, S.R.; AMBROSANO, G.M.B.; RODRIGUES, P.H.V. Propagação in vitro de sacha inchi. **Ciência Rural**, 42, 1168-1172, 2012.
- BURDGE, G.C.; CALDER, P.C. Conversion of α -linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults. **Reproduction Nutrition Development**, 45, 581-597, 2005.
- CÉSPEDES, I.E.I.M. **Situación y avances del cultivo de Sacha inchi em El Peru**. Cultivo de sacha inchi in Dirección de Investigación Agraria. Tarapoto: INIA Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, Estación Experimental Agraria "El Povenir", 2006. 11 p.
- CHIRINOS, O.; ADACHI, L.; CALDERÓN, F.; DÍAZ, R.; LARREA, L.; MUCHA, G.; ROQUE, L. **Exportación de aceite de Sacha inchi al mercado de Estados Unidos**. Lima: Universidad ESAN, 2009. 172 p.
- CORDEIRO, I.; SECCO, R. *Plukenetia* In: LISTA de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22740>>. Acesso em: 14 dez. 2016.
- FLORA DO BRASIL. **Euphorbiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22740>>. Acesso em: 26 Nov. 2017.
- FOLLEGATTI-ROMERO, L.A.; PIANTINO, C.R.; GRIMALDI, R.; CABRAL, F.A. Supercritical CO₂ extraction of omega-3 rich oil from sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seeds. **The Journal of Supercritical Fluids**, 49(3), 323-329, 2009.

GÓMEZ, L.F.A.; TORRES, S.R. **Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* Linneo, Sacha inchi, en el Departamento de San Martín.** Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2009. 66 p. (Avances Económicos, 3).

HAMAKER, B.; VALLES, C.; GILMAN, R. Amino acid and fatty acid profiles of the Inca Peanut (*Plukenetia volubilis*) **Cereal Chemist**, 6, 461-465, 1992.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

KRIVANKOVA, B.; CEPKOVA, P.H.; OCELAK, M.; JUTON, G.; BECHYNE, M.; LOJKA, B. Preliminary study of diversity of *Plukenetia volubilis* based on the morphological and genetic characteristics. **Agricultura Tropica et Subtropica**, 45(1), 140-146, 2012.

KRIVANKOVA, B.; POLESNY, Z.; LOJKA, B.; LOJKOVA, J.; BANOUT, J.; PREININGER, D. Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*, Euphorbiaceae): a promising oilseed crop from peruvian amazon. **Resumo:** Tropentag. Utilisation of diversity in land use systems: Sustainable and organic approaches to meet human needs. p.9-11, 2007.

OLIVEIRA, S.A.G.; LOPES, M.T.; CHAVES, F.C.M.; MARTINS, C.C.; ALVES, E.U. Estimation of genetic parameters of *Plukenetia volubilis* L. seed germination. **Revista de Ciências Agrárias**, 56, 49-54, 2013.

RAMAPRASAD, T.R.; BHASKARAN, V.; DEBNATH, S.; SAMBAIAH, K.; LOKESH, B. R. Spray-dried milk supplement with α -Linolenic acid and Eicosapentaenoic acid and Docosahexaenoic acid decreases HMG Co a reductase activity and increases biliary secretion of lipids in rats. **Steroids**, 71, 409-415, 2006.

RODRIGUES, P.H.V.; BORDIGNON, S.R.; AMBROSANO, G.M.B. Desempenho horticultural de plantas propagadas in vitro de sachá inchi. **Ciência Rural**, 44(6), 1050-1053, 2014.

RODRIGUES, H.S.; OLIVEIRA, A.B.; LOPES, M.T.G.; CRUZ, C.D.; CHAVES, F.C.M.; BENTES, J.L.S. Genetic diversity of sachá inchi accessions detected by AFLP molecular markers. **Revista de Ciências Agrárias**, 56, 55-60, 2013.

SILVA, E.S.; KINUPP, V.F.; LOPES, M.T.G.; CHAVES, F.C.M. Caracterização da fase reprodutiva de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) em Manaus, AM. In: Jornada De Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental, 10., 2013, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 251-260.

SISTSP. **Banco de plantas notáveis - Projeto tudo sobre plantas.** Disponível em: <<http://www.tudosobreplantas.com.br/default.asp>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

Virola surinamensis

Ucuúba

NOEMI VIANNA MARTINS LEÃO¹; ELIZABETH SANTOS CORDEIRO SHIMIZU¹; SÉRGIO HEITOR SOUSA FELIPE²

FAMÍLIA: Myristicaceae.

ESPÉCIE: *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.

SINONÍMIA: *Myristica angustifolia* Lam. ex Warb.; *Myristica fatua* Houtt.; *Myristica gracilis* A.DC.; *Myristica sebifera* var. *longifolia* Lam.; *Myristica surinamensis* Rol. ex Rottb.; *Palala surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Kuntze; *Virola glaziovii* Warb.; *Virola carinata* var. *gracilis* Warb.; *Virola nobilis* A.C. Sm.; *Virola mycetis* Pulle e *Virola melinonii* Schul. & Holms. (Lorenzi, 2002; Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Árvore-de-sebo, bicuíba, bicuíba-branca, mucuíra, ucuúba, ucuúba-branca, ucuúba-cheirosa, ucuúba-da-várzea, ucuúba-de-baixio, ucuúba-de-igapó, ucuúba-verdadeira e virola (Lorenzi, 2002; Flora do Brasil, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 25 e 40 metros de altura e diâmetro do tronco variando de 60 a 100cm (Figura 1). O tronco é monopodial, com casca na cor castanho-amarelada, com partes acinzentadas e esbranquiçadas, lisa, levemente enrugada e estriada no sentido vertical. As folhas são simples, alternas, coriáceas e com formato oblongo. As árvores são dioicas, com inflorescências em panículas axilares (Figura 2A), sendo as masculinas com maior número de flores por fascículo (5 a 20 flores) em relação às femininas (3 a 10 flores). Os frutos são coriáceos, de forma elíptica ou globosa (Figura 2B), medindo 21mm de comprimento por 18mm de diâmetro, deiscentes. As sementes são vistosas, com arilo de coloração vermelha, carnosa e fimbriada (Figura 3) (Rodrigues, 1972; 1980; Lorenzi, 2002).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa mas não endêmica do Brasil, ocorrendo também na Costa Rica, Panamá, Antilhas Menores, Trinidad e Tobago, Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. No Brasil, de acordo com Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Ceará, Maranhão, Piauí) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Lobão et al., 2013; Flora do Brasil, 2017).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Viçosa

HABITAT: A espécie pode ser encontrada em extensas populações, nos ecossistemas de várzea e igapó na Amazônia, principalmente na região do estuário (Jardim; Mota, 2007). Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Caatinga, em diferentes tipos de vegetação: Floresta Ciliar ou de Galeria, Floresta de Terra Firme e Floresta de várzea (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As sementes são ricas em óleo (60 a 70%), popularmente denominado de "sebo de ucuúba". Esse óleo é rico em trimiristina, um triacilglicerol que possui odor agradável, podendo ser utilizado na fabricação de velas, sabões, cosméticos e, ainda, como combustível (Piña-Rodrigues, 1999; Lorenzi, 2002; Cesarino, 2006) ou aroma em confeitaria. Além disso, a torta, resultante do beneficiamento das sementes, apresenta elevado teor de nitrogênio, podendo ser utilizada como alimento para o gado ou como adubo em mistura com cinzas (Cruz; Barros, 2016). A análise de perfil de ácidos graxos mostrou que a composição da gordura de ucuúba é predominante por ácidos graxos saturados, principalmente dos ácidos mirístico e láurico (Cordeiro, 2015).

A casca da árvore é usada como cicatrizante, erisipelas, cólicas e dispepsias, doenças reumáticas e gotosas. Da casca, também é extraído um alcaloide alucinogênico, usado durante festas religiosas indígenas. A seiva é utilizada no tratamento de hemorroidas, aftas e anginas. O látex é usado externamente para tratar doenças venéreas. As folhas são empregadas no tratamento de cólicas abdominais, dispepsias, inflamações internas, febre e problemas do fígado. Também são usadas como repelente de mosquitos (Cruz; Barros, 2016).

FIGURA 1 - Árvore de *Virola surinamensis*. A) Planta cultivada; B) Aspecto do tronco e ramos



Fonte: Sergio Felipe



FIGURA 2 - Inflorescência (A) e frutos imaturos (B) de *Virola surinamensis*. Fonte: Noemi Leão

Seu plantio deve ser incentivado, sobretudo para a recomposição de áreas degradadas e como componente em sistema agroflorestal ou para reflorestamento na Amazônia, pois apresenta madeira de boa qualidade, rápido crescimento e tratamentos silviculturais simples (Galuppo; Carvalho, 2001; Lorenzi, 2002).

Em média uma árvore pode fornecer de 60-90hL de amêndoas, o que pode render até 25kg de gordura (Cruz; Barros, 2016).

PARTES USADAS: Sementes para a produção de óleo; casca, látex e folhas com finalidade medicinal; tronco para madeira. O óleo tem aplicação na indústria de cosméticos. A torta, resultante do beneficiamento das sementes, é usada para alimentação animal. A espécie é elemento importante na recuperação de áreas degradadas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A *V. surinamensis* é considerada espécie perenifólia e heliófita. Estudos desenvolvidos na Estação Experimental de Curuá-Una, Santarém-PA, evidenciaram florescimento de fevereiro a abril, frutificação de junho a agosto e desfolha parcial de março a abril (SUDAM, 1979). Segundo Galuppo e Carvalho (2001), essa espécie apresenta comportamento sincrônico em sua fenologia reprodutiva, considerada uma vantagem adaptativa para a espécie. A produção de sementes é anual e apresenta dois tipos de dispersão: o primeiro tipo é zoocórica (aves e macacos), e, o segundo tipo é hidrocórica, sendo as sementes dispersas pelas águas dos rios, propiciando a regeneração natural da espécie nas margens dos cursos hídricos (Piña-Rodrigues, 1999; Lorenzi, 2002; Cesarino, 2006).

Os indivíduos apresentam distribuição espacial agregada (Galuppo; Carvalho, 2001) e as árvores fornecem abundante quantidade de frutos para aves e outros animais silvestres (Lorenzi, 2002; Cesarino, 2006). Portanto, é uma espécie útil na recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente.

A colheita dos frutos é realizada diretamente na árvore e deve ser efetuada quando os mesmos começam a abrir espontaneamente. A identificação do ponto de maturação das sementes é facilitada pela abertura dos frutos e exposição do arilo vermelho (Lorenzi, 2002). Após a colheita os frutos e as sementes devem ser acondicionados em sacos e transportados para o local de beneficiamento o mais rápido possível, evitando a perda de viabilidade

FIGURA 3 - Fruto aberto de *Virola surinamensis* evidenciando a semente envolvida por arilo de cor vermelha



Fonte: Elizabeth Shimizu.

das sementes. Os frutos devem ser dispostos sobre lona em local arejado e à sombra, para promover a abertura espontânea e, posterior extração das sementes. A remoção manual do arilo pode ser feita em água corrente sobre peneira (Figura 4) (Leão et al., 2011).

Dados silviculturais obtidos na Estação Experimental de Curuá-Una, evidenciaram que o plantio de *V. surinamensis* apresenta índice de sobrevivência de plantas regular (50%). O incremento médio em altura é igual a 0,7m/ano, diâmetro do fuste igual a 0,83cm/ano e incremento volumétrico igual a 3,7m³/ha/ano (SUDAM, 1979).

PROPAGAÇÃO: O principal método de propagação é via sexuada (Leão et al., 2001). Em condições de viveiro, a emergência inicia entre 10-15 dias e finaliza aos 30-112 dias, podendo alcançar até 90% de germinação, desde que semeada logo após a colheita. Testes de germinação podem ser conduzidos em laboratório, com temperatura constante de 30°C ou temperatura alternada de 20/30°C (Gurgel et al., 2006; Limas et al., 2007).

Para produzir as mudas recomenda-se que as sementes sejam semeadas logo após a colheita e beneficiamento. O substrato utilizado pode ser uma mistura composta por terra preta, serragem curtida ou palha de arroz, e esterco de curral, que pode ser substituído pela cama de aviário, na proporção 3:2:1. Lorenzi (2002) recomenda substrato organo-argiloso e manutenção dos recipientes em local com sombreamento a 50%.

Estudo sobre produção de mudas, avaliando o crescimento inicial sob pleno sol e 50% de sombreamento, evidenciaram maior acúmulo de matéria seca na folha, caule e raiz, maior altura, número de folhas e área foliar nas mudas produzidas sob 50% de sombreamento (Lima et al., 2007).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Jardim e Mota (2007) estudaram detalhes da biologia floral de *V. surinamensis* e relatam que a antese ocorreu entre 6 e 16h nas flores estaminadas e entre 8 e 16h nas flores pistiladas; a presença de odor foi constatada apenas nas flores estaminadas, enquanto os pigmentos e osmóforos foram encontrados em ambas as flores; o estigma mostrou-se receptivo no período entre 12 e 14h. Os insetos da ordem Díptera foram os visitantes mais frequentes nas flores estaminadas e pistiladas e as espécies *Copestylum* sp. e *Erytalys* sp., foram considerados os principais responsáveis pela polinização.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie é altamente explorada como madeira, razão pela qual consta na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, categoria Vulnerável (Brasil, 2014; Flora do Brasil, 2017). No relatório sobre extração e movimentação de toras de madeiras nativas da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará (SEMAS), com diferentes nomes populares para a espécie, foi contabilizado, no período janeiro de 2006 a fevereiro de 2016, o total de 65.699,4m³ de madeira em toras comercializadas no Estado (Pará, 2016).

Segundo Lobão et al. (2013), embora esteja presente em Unidades de Conservação (UC), com grande abundância de indivíduos registrada e, com legislação específica que regulamenta seu uso em alguns Estados de ocorrência, extinções locais foram registradas para este táxon e atividades madeireiras, legais e ilegais, continuam sendo empreendidas. Com base nesta situação, é possível inferir que subpopulações de *V. surinamensis* tenham sofrido redução maior que 30% nas últimas três gerações (90 anos).

FIGURA 4 - Beneficiamento de sementes de *Virola surinamensis* em água corrente e peneira

Fonte: Elizabeth Shimizu.

Com relação à conservação de germoplasma, estudos mostram que as sementes de ucuúba apresentam comportamento intermediário, pois suportam a secagem até 8,4% de água, com 72% de germinação. Quando armazenadas em temperatura ambiente, se mantêm viáveis por até 20 dias e, se colocadas em água logo após a coleta, podem manter a viabilidade por até 4 meses. Sementes armazenadas com 23-25% de água, em temperatura de 20°C, mantêm a viabilidade por até 4 meses, porém, abaixo de 18% de umidade e sob temperaturas inferiores a 20°C, perdem a viabilidade (Cruz; Barros, 2016).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Diante do elevado potencial desta espécie para a produção de óleo para as indústrias farmacológica e cosmética, faz-se necessário o fortalecimento de pesquisas de conservação *ex situ*, por meio de coletas e formação de bancos de germoplasma (*in vivo* ou *in vitro*) e *in situ*, por meio da determinação de Áreas de Coletas de Sementes (ACS). Estes estudos podem subsidiar ações futuras sobre aspectos relacionados à farmacologia, biologia reprodutiva e genética de populações de *V. surinamensis*, além auxiliar na conservação da espécie.

Estudos pioneiros sobre conservação e manejo de *V. surinamensis* nas Ilhas de Gurupá e de Marajó, ambas no Pará, evidenciaram a necessidade de conservação *in situ* e *ex situ*, bem como a caracterização dos aspectos fenotípicos dos indivíduos com elevado potencial para o desenvolvimento de pesquisas de melhoramento genético da espécie e manejo florestal (Pinã-Rodrigues, 1999).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 443 de 17 dez. 2014**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 110-121. Disponível em: http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>. Acesso em 07 de Dez. de 2016.
- CESARINO, F. Ucuúba-branca - *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**. Manaus: INPA, 2 p., 2006.
- CORDEIRO, R.M. **Obtenção de gordura das sementes de Ucuúba (*Virola surinamensis*) por meio de extração com CO₂ em estado supercrítico: rendimento global, dados cinéticos, ácidos graxos totais e atividade antimicrobiana**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.
- CRUZ, E.D.; BARROS, H.S.D. Germinação de sementes de espécies amazônicas: ucuúba [*Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb.]. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico 273**. 2016.
- FLORA DO BRASIL. **Myristicaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19795>. Acesso em 17 de Nov. de 2017.
- GALUPPO, S.C.; CARVALHO, J.O.P. **Ecologia, manejo e utilização da *Virola surinamensis* Rol. (Warb.)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 38p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 74).
- GURGEL, E.S.C.; CARVALHO, A.C.M.; SANTOS, J.U.M & SILVA, M.F. *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae): aspectos morfológicos do fruto, semente, germinação e plântula. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, 1(2), 37-46, 2006.
- JARDIM, M.A.G.; MOTA, C.G. Biologia floral de *virola surinamensis* (rol.) warb. (Myristicaceae). **Revista Árvore**, 31(6), 1155-1162, 2007.
- LEÃO, N.V.M.; OHASHI, S.T.; FREITAS, A.D.D.; NASCIMENTO, M.R.S.M.; SHIMIZU, E.S.C.; REIS, A.R.S.; FILHO, A.F.G.; SOUZA, D. **Colheita de sementes e produção de espécies florestais nativas**. Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 47p. (Documentos, 374 / Embrapa Amazônia Oriental. Impresso).
- LEÃO, N.V.M.; CARVALHO, J.E.U.; OHASHI, S.T. Tecnologia de sementes de espécies florestais nativas da Amazônia brasileira. In: SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.; YARED, J.A.G. (Ed.). **A Silvicultura na Amazônia Oriental: Contribuições do Projeto EMBRAPADDFID**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 141-158.
- LIMA, J.D.; SILVA, B.M.; SILVA MORAES, W. Efeito da intensidade de luz no crescimento de mudas de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, 13(02), 39-45, 2007.

LIMAS, J.D; SILVA, B.M. da S.; MORAES, W. da S.; Germinação e armazenamento de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae). **Revista Árvore**, 31(1), 37-42, 2007.

LOBÃO, A.Q.; FERNANDEZ, E.P.; MONTEIRO, N.P. Myristicaceae, p. 708-710. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Orgs.) **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1.ed. - Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.; 30 cm.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 2, 2ª ed., Editora Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2002.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMAS. **Extração e movimentação de toras de madeira nativa**. Belém, PA, 2016. 167 p. Disponível em: <http://monitoramento.semas.pa.gov.br/sisflora/index.php/relatórios>. Acesso em 11 de Dez. de 2016.

PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. **Ecologia reprodutiva e conservação de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. na região do estuário amazônico**. Tese (Doutorado). 1999. 260p. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RODRIGUES, W.A. Revisão taxonômica das espécies de *Virola Aublet* (Myristicaceae) do Brasil. **Acta Amazônica**, 10(1-supl.), 1-127, 1980.

RODRIGUES, W.A. A ucuúba-de-várzea e suas aplicações. **Acta Amazônica**, 2(2), 29-47, 1972.

SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento de Amazônia. Departamento de Recursos Naturais – Centro de Tecnologia Madeireira. **Pesquisas e Informações sobre espécies florestais da Amazônia**. Belém, 1979, 111p. il.

TROPICOS. ***Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 26 Nov 2017 <<http://www.tropicos.org/Name/21800112>>

Espécies Prioritárias

A lush tropical garden filled with various palm trees, including tall slender ones and shorter, fuller ones. In the background, a traditional building with a brown tiled roof is partially visible through the foliage. The scene is set on a green lawn under a clear sky.

Capítulo 5 *Ornamentais*



ESPÉCIES ORNAMENTAIS NATIVAS DA REGIÃO NORTE

ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL¹

A biodiversidade resulta de milhões de anos de evolução biológica e é o componente do sistema de suporte à vida de nosso planeta. Além do valor intrínseco de cada espécie e das interações entre espécies e destas com o meio físico-químico, este conjunto resulta em serviços ecossistêmicos imprescindíveis para manter a vida na Terra (Joly et al., 2011). O Brasil é considerado um país megadiverso, com uma biota estimada entre 170 e 210 mil espécies, o que corresponde a cerca de 13% da riqueza mundial (Lewinsohn; Prado, 2005). Esses números devem ser analisados com cautela, tendo em vista a dimensão do território nacional (mais de 8,5 milhões de quilômetros quadrados), a complexidade dos ecossistemas e a desigual documentação científica existente, concentrada nas Regiões Sudeste e Sul (Stehmann; Sobral, 2017).

Sabe-se que a biodiversidade brasileira atualmente se constitui em uma importante fonte de emprego e renda para muitas pessoas, em comunidades rurais e urbanas. Também é muito comentado o grande potencial econômico das nossas espécies nativas, embora altamente negligenciadas e subutilizadas na maioria das regiões. Entretanto, o potencial econômico da biodiversidade brasileira é difícil de ser definido em números, uma vez que inexistem levantamentos preciso das atividades econômicas a ela relacionadas. Além disso, o valor agregado de boa parte dos seus produtos é ainda muito baixo, pois são utilizados e comercializados em sua forma bruta (Joly et al., 2011).

Nesse sentido, considerando que a biodiversidade representa um imenso potencial de uso econômico, o Ministério do Meio Ambiente vem conduzindo uma série de iniciativas para a conservação, ampliação do conhecimento e promoção do uso sustentável dos recursos genéticos. Uma dessas ações refere-se à iniciativa Plantas para o Futuro que, em parceria com diversas instituições governamentais e não-governamentais, organizadas nas cinco grandes regiões geopolíticas do país, tem permitido a priorização de espécies de plantas nativas de importância atual ou potencial, para uso nos mercados interno e externo. Esta Iniciativa visa também incentivar a criação de novas demandas para as espécies nativas bem como uma maior sensibilidade junto à sociedade para as oportunidades de uso da biodiversidade local e regional, seja do ponto de vista alimentício, aromático, medicinal, ornamental, entre outros.

As plantas ornamentais apresentam um longo histórico de uso, iniciando quando as civilizações primitivas as percebiam devido à alguns caracteres peculiares e passavam a cultivá-las simplesmente pelo prazer estético (Heiden et al., 2006). Na sociedade moderna o interesse pelas plantas ornamentais se ampliou quando estas começaram a ser apreciadas para a decoração, ocupando um lugar de destaque no cotidiano de casas, escritórios e jardins (Landgraf; Paiva, 2009).

Segundo Alves et al. (2016) as plantas ornamentais são aquelas capazes de despertar estímulos por suas características específicas, tais como cor, textura, forma, sen-

¹ Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

do bastante empregadas na arquitetura de interiores e no paisagismo. Esses recursos florísticos compõem o cenário dos espaços públicos e/ou privados, quer estejam localizados na zona urbana ou rural. Siviero et al. (2014) relatam que no estado do Acre o cultivo de plantas ornamentais auxilia na ambiência dos espaços e melhoria da paisagem, gera bem-estar aos moradores pelo espaço de lazer e contribui para a conservação de recursos genéticos. No Pará, as pesquisas desenvolvidas demonstraram que as ornamentais podem consolidar elementos culturais de diversos mundos e de intensos saberes, além de representar uma importante fonte de renda para diversos segmentos (Costa; Chiba, 2017; Lobato et al., 2017).

De acordo com Junqueira e Peetz (2008) a condição climática do Brasil é um dos principais fatores que favorecem o cultivo de diferentes espécies ornamentais. Entretanto, a maior parte do comércio de flores e plantas ornamentais no Brasil é suprido pelo cultivo de espécies exóticas, a exemplo do crisântemo e das rosas. O mercado nacional de flores e plantas ornamentais é responsável por, aproximadamente, 200 mil empregos diretos e, no ano de 2016, faturou R\$ 6,7 bilhões (Schoenmaker, 2017). Contudo, cerca de 70% da produção nacional está concentrada no estado de São Paulo (Arévalo et al., 2016) e a descentralização da atividade florícola poderia gerar emprego e renda para outras Unidades da Federação, além de aproveitar e desenvolver as potencialidades regionais, a exemplo do que já vem ocorrendo no Distrito Federal e no Ceará.

A floricultura ainda é uma atividade relativamente recente na Região Norte do Brasil, com produção concentrada, em sua maior parte, no estado do Pará. A floricultura tropical paraense é um novo e atrativo setor econômico na região, produzindo diversidade de espécies nativas, a exemplo

de helicônias, folhagens e palmeiras. Muitas das espécies tropicais locais e exóticas também são cultivadas e comercializadas no mercado regional, sendo que a produção local responde por, aproximadamente, 11% do total consumido no Estado. Com relação ao tipo de produto, o fluxo de comércio dos produtos está representado fortemente pelo setor produtivo de gramas (53,91%), seguido pelo de plantas ornamentais para paisagismo e jardinagem (23,57%), flores e folhagens tropicais (10,83%), flores e plantas envasadas (10,73%) e flores subtropicais e temperadas de corte (0,96%). Em termos de exportação, o Pará se destaca no mercado de plantas vivas e produtos de floricultura, tendo movimentado US\$ 313.262,00, em 2009, e US\$ 265.992,00, em 2010 (Arévalo et al., 2016).

O cultivo de flores e plantas ornamentais na Região Norte apresenta diversos atributos que podem representar um destaque nacional. No entanto, muito se questiona sobre os fatores de inovação para o fortalecimento dos Arranjos Produtivos Locais (APL). Arévalo et al. (2016) considera necessário estudos específicos que mostrem resultados de ação organizativa de atores engajados no setor e, deles, o resgate de algum produto potencial que possa alavancar um diferencial na floricultura local. Um dos destaques da floricultura paraense são as orquídeas, e este poderia ser um diferencial da produção regional em larga escala, fornecendo ao mercado produtos diferenciados e baseados em sistemas de cultivo organizados, diminuindo a pressão extrativista sobre as populações naturais. Além das orquídeas, a região amazônica possui uma infinidade de outras espécies de grande beleza ornamental, algumas bem características, caso da vitória-régia (*Victoria amazonica*), conhecida e cultivada como planta ornamental em diversos jardins botânicos pelo mundo.

No entanto, boa parte desta diversidade de flores e plantas ornamentais ainda permanece desconhecida da maior parte da população e com pouco uso no paisagismo. Neste contexto, a Iniciativa Plantas para o Futuro teve como objetivo, identificar espécies nativas de ocorrência na Região Norte com diferentes usos e com perspectiva de fomentar sua utilização pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais, além de ampliar sua produção e viabilizar a comercialização, priorizando e disponibilizando informações, com vistas a incentivar sua utilização direta, bem como criação de novas

oportunidades de uso e de investimento. Assim, após uma vasta pesquisa na literatura científica e discussões com especialistas da área, foram elencadas 21 espécies ornamentais consideradas de importância econômica regional (Tabela 1) e para as quais foram elaborados portfólios. Cada portfólio contém informações que permite a identificação botânica das plantas, distribuição geográfica e habitat, possibilidades de uso, além de uma série de informações agrônomicas básicas visando o cultivo e o manejo sustentável de cada espécie, conforme pode ser conferido na sequência deste capítulo.

TABELA 1 - Espécies ornamentais consideradas prioritárias para a região Norte e para as quais foram elaborados portfólios

Espécies	Família	Nome popular
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	Bromeliaceae	Abacaxi-ornamental
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	Fabaceae	Morcegueira
<i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Lindl.	Araceae	Antúrio
<i>Arachis repens</i> Handro	Fabaceae	Gramma-amendoim
<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	Fabaceae	Balão-chinês
<i>Cattleya wallisii</i> (Linden) Linden ex Rchb.f.	Orchidaceae	Catleia
<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke.	Fabaceae	Pau-preto
<i>Copaifera martii</i> Hayne.	Fabaceae	Copaíba
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Açaizeiro
<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez	Bromeliaceae	Estrela-escarlata
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose.	Bignoniaceae	Ipê-amarelo
<i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich.	Heliconiaceae	Helicônia
<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Heliconiaceae	Helicônia
<i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg.	Heliconiaceae	Helicônia
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	Sapucaia
<i>Philodendron deflexum</i> Poepp. ex Schott,	Araceae	Filodendro
<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook) G. Don	Araceae	Filodendro
<i>Philodendron ornatum</i> Schott	Araceae	Filodendro
<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth	Araceae	Filodendro
<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) J. E. Sowerby	Nymphaeaceae	Vitória-régia
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	Rubiaceae	Amor-dobrado

Fonte: Dos autores

REFERÊNCIAS

ALVES, R.B.S. et al. Plantas ornamentais x plantas tóxicas: prevenção de acidentes com crianças. **Rev. Ciênc. Ext.**, 12(32), 79-87, 2016.

ARÉVALO, M.R.; PONTE, M.X.; SILVA, D.M. A floricultura tropical paraense: fatores de inovação na produção e comercialização da orquídea de corte. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, 10(3), 01-21, 2016.

COSTA, A.C.M; CHIBA, H.S.A. Caracterização das práticas de produção utilizadas por produtores de flores e plantas ornamentais na Amazônia. **Revista Espacios**, 38(28), 21-34, 2017.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 12(1), 2-7, 2006.

JOLY, C.A.; HADDAD, C.F.; VERDADE, L.M.; OLIVEIRA, M.C.D.; BOLZANI, V.D.S.; BERLINCK, R.G. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, 89, 114-133, 2011.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Horticultura Ornamental**, 14(1), 37-52, 2008.

LANDGRAF, P.R.C.; PAIVA, P.D.O. Produção de mudas para jardim no estado de Minas Gerais. **Ciência e agrotecnologia**, 33(1), 127-131, 2009.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil. **Megadiversidade**, 1(1), 36-42, 2005.

LOBATO, G.J.M.; LUCAS, F.C.A.; MORAES JUNIOR, M.R. Estética, crenças e ambiência: as representatividades das plantas ornamentais em quintais urbanos de Abaetetuba-Pará, **Ambiência**, 13(1), 135-149, 2017.

SCHOENMAKER, K. **O mercado de flores no Brasil**. Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLOR. 2017. Disponível em <http://www.ibraflor.com/site/wp-content/uploads/2017/11/release-imprensa-ibraflor-10-2017.pdf>. Acesso em jan. 2018.

SIVIERO, A. et al. Plantas ornamentais em quintais urbanos de Rio Branco, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 9(3), 797-813, 2014.

STEHMANN, J.R.; SOBRAL, M. Biodiversidade no Brasil. In: SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P; MELLO, J.C.P. **Biodiversidade e o desenvolvimento de fármacos e medicamentos**. p. 1-10, 2017.

Ananas ananassoides

Abacaxi-ornamental

FLÁVIA CRISTINA ARAÚJO LUCAS¹, GEYSIANE COSTA E SILVA², GERCIENE DE JESUS MIRANDA LOBATO³, JÚLIO DOS SANTOS DE SOUSA⁴, JOÃO UBIRATAN MOREIRA DOS SANTOS²

FAMÍLIA: Bromeliaceae.

ESPÉCIE: *Ananas ananassoides* (Baker) L.B.Sm.

SINONÍMIA: *Acanthostachys ananassoides* Baker; *Ananas ananassoides* var. *typicus* L.B.Sm.; *Ananas comosus* var. *microstachys* (Mez) L.B.Sm.; *Ananas guaraniticus* Bertoni; *Ananas microstachys* Lindm.; *Ananas sativus* var. *microstachys* Mez. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Abacaxi-da-campina, abacaxi-do-mato, abacaxi-ornamental, abacaxinho-do-cerrado, ananás-de-raposa, ananás-do-campo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta terrícola, com aproximadamente 55cm de altura (Figura 1). Roseta não formando cisterna. Folhas coriáceas, patentes com ápice recurvado; bainha com 9×3,5cm, estreito-oblonga, margem aculeada na porção distal; lâmina com 100×2,5cm, linear, ápice atenuado, margem aculeada. Inflorescência simples, congesta; pedúnculo com 40cm de comprimento, lepidoto; brácteas do pedúnculo róseas, maiores que os entrenós, semelhantes às lâminas foliares, 11-53×1-1,3cm, patentes, lanceoladas a elípticas, ápice atenuado, margem aculeada, lepidotas; brácteas de primeira ordem muito reduzidas, semelhantes as brácteas florais; brácteas florais 1-1,4×0,4-0,6cm, lanceoladas, ápice atenuado, margem aculeada, lepidotas. Flores polísticas, sésseis; sépalas 3-4×0,5-0,7cm, assimétricas, largo-ovais, conatas na base, ápice emarginado, densamente alvo-lanuginosas; pétalas 1,1-1,3×0,3-0,4cm, eretas, cuculadas, alvas com ápice lilás; estames inclusos, aproximadamente 1cm de comprimento, alvo-amarelados; estigma incluso, 2mm de comprimento; estilete com 1cm de comprimento; ovário 5mm de comprimento, glabro. Infrutescência 4-4,6cm de comprimento (Figura 2), amarelo-esverdeada.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Esta espécie é nativa do Brasil, mas não endêmica. É amplamente cultivada nos trópicos, com ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, To-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Biomédica. Universidade Federal do Pará

² Bióloga(o). Universidade do Estado do Pará

³ Química. Universidade do Estado do Pará

⁴ Engenheiro Florestal. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Plantas de *Ananas ananassoides*



Fonte: Flávia Cristina Araújo Lucas

nótipos, cujos frutos formados não despertam interesse como flor de corte passem a ser explorados por seus botões muito atrativos e de beleza singular, provendo arranjos florais diferenciados (Carvalho et al., 2014).

cantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017; Monteiro, 2020).

HABITAT: Espécie comumente encontrada em áreas de cerrado (Crestani et al., 2010), sendo também abundante nas campinas e campinaranas da Amazônia (Kinupp; Lorenzi, 2014). Alguns genótipos prosperam na densa floresta tropical e ao longo de leitos de rios (nas Guianas e Costa Rica). No Brasil habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos tipos de Vegetação de Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial). O abacaxi ornamental é plenamente adaptável aos climas tropicais e subtropicais úmidos (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O abacaxi-ornamental é empregado na ornamentação, tanto em arranjos como em jardins. Seu uso tem aumento nos últimos anos, principalmente, no mercado externo, devido ao exotismo, colorido, formato, textura, miniaturização e grande durabilidade dos pequenos abacaxis (Souza et al., 2014). O emprego do abacaxi ornamental no estágio de botão, como flor de corte, é uma inovação no mercado de flores e plantas ornamentais, possibilitando que muitos outros ge-

O abacaxi-ornamental apresenta um belo efeito em jardins, sendo empregado devido à característica de suas folhas largas e verdes, dispostas em rosetas basais, com frutos em coloração rósea, avermelhados ou amarelados, bastante evidentes. Com as hastes das inflorescências e dos frutos são confeccionados arranjos que tem durabilidade de, aproximadamente, 40 dias (Carneiro et al., 2016). Além do apelo estético, esta espécie apresenta boa adaptação tanto em espaços abertos, quanto em vasos, e floresce de forma espontânea em qualquer época do ano. A presença de lâmina foliar com margem aculeada é também útil no paisagismo quando há necessidade de separar ou delimitar determinadas áreas, espaços ou canteiros (Lorenzi, 2013).

Alimentação humana: O *Ananas ananassoides* é um fruto pequeno, fibroso, com altos teores de açúcares e de acidez, conferindo sabor pouco agradável para consumo in natura. Entretanto, pode ser processado e consumido na forma de marmelada, sorvete e compota ou, ainda, assado e caramelizado, pois apresenta polpa succulenta. O miolo pode ser triturado e aproveitado em sucos e geleias (Brasil, 2015). As cascas são doces e macias, e podem ser trituradas ou maceradas cruas e empregadas na preparação de chás e outros alimentos. O fruto, quando macerado, desprende um suco adstringente que, fermentado com açúcar, produz uma bebida chamada de chicha ou garapina, além de entrar na composição de diversas outras bebidas (limonadas-gasosas, xarope, aguardente, vinho, cidra, creme, licor, entre outras) (Kinupp; Lorenzi, 2014).

Fibra vegetal: As folhas fornecem fibras brancas, sedosas, flexíveis, de cerca de 60cm de comprimento, muito resistentes a tração e ao vapor, laváveis e, por não absorverem água, podem ser trabalhadas sem torção, com emprego similar ao da seda animal. As fibras podem ter diversas aplicabilidades que incluem o uso em linhas de pesca, redes, confecções finas, rendas, cortinas e outros. A transformação da fibra em tecido exige cuidados especiais com as folhas, em formato filamentosos, com comprimento rigorosamente uniforme e limpeza cuidadosa. Entretanto, a beleza do produto final já foi expressa em marcas famosas ("batiste d`Ananás", "nipis de piña", "sinamay de pinña"), cuja cor branco-argêntea e brilho sedoso-metálico as tornam especial para as confecções (Reitz, 1983).

Medicinal: A decocção das folhas de *A. ananassoides* é empregada na medicina tradicional para tratar distúrbios gastrointestinais, úlceras (Proença; Sajo, 2007; Silva et al., 2008), bronquite, males do intestino, hiperacidez do estômago e contra o catarro das mucosas.

PARTES USADAS: Inflorescências e a planta inteira com uso ornamental; frutos como alimento; folhas como fonte de fibra; folhas e frutos como recurso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As flores de *A. ananassoides* possuem pétalas firmemente sobrepostas formando um tubo de cerca de 20mm de comprimento, desde o ápice da corola até a região onde ocorre acúmulo de néctar. A abertura floral inicia entre 03:30h e 04:00h e finaliza por volta das 06:00h, quando os lobos da corola se encontram completamente curvados para fora. A antese tem duração de, aproximadamente, 12 horas e, no final do dia, por volta das 17:00h, os ápices apresentam-se torcidos no centro da corola, impossibilitando completamente o acesso ao interior do tubo. *A. ananassoides* tem ampla guilda de visitantes florais, incluindo representantes de diversos grupos, tais como Hymenoptera, Lepidoptera e Trochilidae, indicando que

esta espécie é uma importante fonte de recurso para a fauna associada. Moscas e formigas podem ser encontradas sobre as inflorescências em todos os períodos do dia, e acredita-se que sejam atraídas pelo odor adocicado liberado pela planta e que se alimentem de secreções líquidas e gelatinosas observadas na superfície da inflorescência. Abelhas pequenas (*Trigona spinipes* e *Plebeia droryana*) também são visitantes florais de *A. ananassoides*, desde o amanhecer até o entardecer, sendo especialmente frequentes nos períodos mais quentes do dia. Além disso, beija-flores (*Phaethornis pretrei* e *Chlorostilbon aureoventris*) foram identificados como polinizadores legítimos (Barbosa-Filho; Araújo, 2007).

PROPAGAÇÃO: A propagação do abacaxi é vegetativa, por meio do uso de estruturas diversas da planta adulta, tais como coroa (brotação do ápice do fruto) (Figura 3), filhote (brotação do pedúnculo, que é a haste que sustenta o fruto), filhote-rebentão (brotação da região de inserção do pedúnculo no caule ou talo) e rebentão (brotação do caule, ou rizoma) (Simão, 1998). As plantas novas que emergem das gemas axilares, entre as folhas e a coroa do fruto, também podem ser utilizadas na propagação. Deve ser cultivada em sol pleno ou meia sombra e não toleram encharcamento. Adaptam-se bem à escassez de água, devido ao seu metabolismo fisiológico CAM (Metabolismo ácido das crassuláceas) (Reitz, 1983). São plantas rústicas e de fácil cultivo, demandando poucos cuidados para sua manutenção, incluindo a pouca exigência em fertilidade de solo.

FIGURA 2 - Infrutescência de *A. ananassoides*



Fonte: Flávia Cristina Araújo Lucas

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES

COM A ESPÉCIE: O abacaxi ornamental, assim como o abacaxi comercial, pode ser micropropagado por meio de segmentos nodais retirados de plantas cultivadas in vitro (Kiss et al., 1995). Essa metodologia apresenta algumas vantagens em comparação à propagação convencional, pois os propágulos são livres de pragas e doenças. Todavia, necessitam o emprego de reguladores de crescimento no meio de cultivo, associados à indução de variações somaclonais (Joyce et al., 2003), característica não desejável quando se visa obter lotes homogêneos de plantas com fenótipos selecionados. A micropropagação de *A. ananassoides* pode ser realizada por meio de protocolos similares aos que foram desenvolvidos para a produção de mudas do abacaxi comercial (Zepeda; Sagawa, 1981; Canto et al., 2004). A propagação in vitro desta espécie fa-

FIGURA 3 - Potencial de propagação de *Ananas ananassoides*, evidenciando coroas bem formadas e filhotes



Fonte: Flávia Cristina Araújo Lucas

vorece a produção de mudas de alta qualidade, em grande quantidade, uniformes e bem nutridas. Além disto, evita que plantas silvestres sejam retiradas do seu habitat natural para a produção de mudas, em uma atividade extrativista predatória.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Ananas ananassoides* é uma das bromélias ornamentais exportadas (Anastácio; Santana, 2010). Esta espécie é ocasionalmente cultivada para flor de corte, sendo comum sua exploração por meio do extrativismo em populações naturais, o que pode levar ao risco contínuo de declínio populacional e extinção. Entretanto, *A. ananassoides* não figura na lista de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (Portaria MMA Nº 443, de 17 de Dezembro de 2014). Considerando a ampla distribuição da espécie na Região Norte, é esperada a ocorrência de populações naturais conservadas in situ em Unidades de Conservação.

Com relação à conservação ex situ, espécimes coletados em municípios do estado de Goiás, são mantidos na coleção biológica, no Campo Experimental Olavo Sérvulo de Lima – Emater, em Goiânia-GO. A Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas-BA, mantém um Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi, que conta, atualmente, com 734 acessos, sendo cerca de 15% (112 acessos) de *Ananas ananassoides* (Carneiro et al., 2016).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomendam-se maiores estudos visando a seleção e produção de cultivares adaptadas ao uso ornamental. A grande procura do abacaxi ornamental para uso em paisagismo e ornamentação está gerando novas oportunidades para os produtores de pequeno e até grande porte, incluindo os exportadores, pois a espécie já possui boa aceitação junto ao mercado internacional, sobretudo o europeu. Este mercado está em buscas de novas variedades que possam atender a todos os tipos de cultivo e diferentes usos (vasos, paisagismo, jardins, folhagens de corte, hastes florais, entre outros).

REFERÊNCIAS

ANASTÁCIO, M.R.; SANTANA, D.G. Características germinativas de sementes de *Ananas ananassoides* (Baker) LB Sm. (Bromeliaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 32(2), 195-200, 2010.

BARBOSA-FILHO, W.G.; ARAÚJO, A.C. Eficiência de polinização e biologia reprodutiva de *Bromelia balansae* Mez. (Bromeliaceae) em um fragmento de cerrado, Mato Grosso do Sul. In: **Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 484 p

CANTO, A.M.M.E.; SOUZA, F.V.D.; COSTA, M.A.C.; SOUZA, A.S.; LEDO, C.A.S.; CABRAL, J.R.S. Conservação *in vitro* de germoplasma de abacaxi tratado com paclobutrazol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39(1), 717-720, 2004.

CARNEIRO, M.F.; PEREIRA, E.E.; SIBOV, S.T.; FERREIRA, F.R.; FÁVERO, A.P.; CABRAL, J.R.; SOUZA, F.V.D. *Ananas ananassoides* (Abacaxizinho-do-cerrado). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2016.

CARVALHO, A.C.P.P.; SOUZA, F.V.D.; SOUZA, E.H. **Produção de abacaxizeiro ornamental para flor de corte**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2014.

CRESTANI, M.; BARBIERI, R.L.; HAWERROTH, F.J.; CARVALHO, F.I.F. de; OLIVEIRA, A.C. Das Américas para o Mundo-origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, 40(6), 1-11, 2010.

FLORA DO BRASIL. **Ananas in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5911>>. Acesso em: 30 Nov. 2017.

JOYCE, S.M.; CASSELLS, A.C.; JAIN, M. Stress and aberrant phenotypes in *in vitro* culture. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 74(1), 103-121, 2003.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KISS, E.; KISS, J.; GYULAI, G.; HESZKY, L.E. A novel method for rapid micropropagation of pineapple. **HortScience**, 30(1), 127-129, 1995.

LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, São Paulo, 2013.

MONTEIRO, R.F. 2020. **Ananas in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5911>>. Acesso em: 21 mai. 2021

PROENÇA, S.L.; SAJO, M.G. Anatomia foliar de bromélias ocorrentes em áreas de cerrado do Estado de São Paulo. **Acta Botânica Brasilica**, 21, 657-673, 2007.

REITZ, A. Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica. **Flora Ilustrada Catarinense**, 1(1), 473-479, 1983.

SILVA, J.S.; ANDREO, M.A.; TUBALDINI, F.R. et al. Differences in gastroprotective and mutagenic actions between polar and apolar extracts of *Ananas ananassoides*. **J. Med. Food**, 11, 160-168, 2008.

SIMÃO, S. O abacaxizeiro. In: SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.249-288.

SOUZA, E.H.; COSTA, M.A.P.C.; SANTOS-SEREJO, J.A.; SOUZA, F.V.D. Selection and use recommendation in hybrids of ornamental pineapple. **Revista Ciência Agronômica**, 45, 409-416, 2014.

ZEPEDA, C.; SAGAWA, Y. *In vitro* propagation of pineapple. **HortScience**, 16(1), 495, 1981.

Andira inermis

Morcegueira



NATÁLIA DO COUTO ABREU¹, JONILSON RIBEIRO TRINDADE², SUZANE SILVA DE SANTA BRÍGIDA², ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Andira inermis* (W.Wright) DC.

SINONÍMIA: *Andira chiricana* Pittier; *Andira excelsa* Kunth; *Andira inermis* var. *sapindoides* (DC.) Griseb.; *Andira jamaicensis* (W.Wright) Urb.; *Andira microcarpa* Griseb.; *Andira riparia* Kunth; *Andira sapindoides* (DC.) Benth.; *Geoffroea inermis* Sw.; *Geoffroea inermis* W.Wright; *Geoffroea jamaicensis inermis* W.Wright; *Geoffroea jamaicensis* W.Wright; *Glycyrrhiza undulata* Ruiz & Pav. ex G.Don; *Machaerium foliosum* Rusby; *Pterocarpus sapindoides* DC.; *Vouacapoua inermis* (Sw.) Lyons; *Vouacapoua inermis* (W. Wright) A. Lyons (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Andira-uchi, andirá-uchi, andira-uchuí, anelím, anelím-branco, anelím-da-várzea, anelím-liso, aneline, avineira, benjamin, cágon, cumaruana, cumarurana, cumaru-rana, lombrigueira, manga-brava, morcego, morcegueira, morcegueiro, pau-palmeira, pau-de-morcego, saboneteira, sapupira-da-várzea, sucupira, uchi, uchí-rana, uchirana, umaré, umari. Em países de língua espanhola, é chamada de moca e na língua inglesa como cabbage angelin (Weaver, 1989; Rios; Pastore-Júnior, 2011).

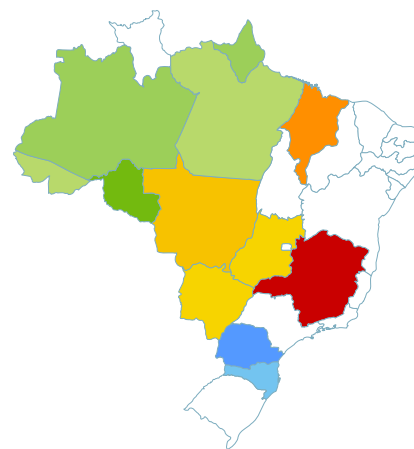
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com até 25m de altura, tronco reto, com ramos horizontais ou ascendentes e a copa arredondada e densa (Figura 1). Casca externa escamosa, cinza a pardo escuro; interna de cor creme-pardo a pardo, laminada; com cerca de 10mm de espessura. Folhas com gemas de até 6 mm, ovoides, cobertas por várias estípulas, pardo escuras ou ferruginosas, densamente pubescentes. Estípulas 2, de 3 a 5mm, lanceoladas, agudas, pubescentes, caducas. Folhas dispostas em espiral, imparipinadas, de 15 a 20cm de comprimento, incluindo o pecíolo; compostas de 11 a 13 folíolos opostos ou alternos, com um par de estípulas caducas entre cada par de folíolos, de 3x1,2 a 7,5x2,5cm, oblongos ou elípticos com a margem inteira, ápice agudo ou acuminado, base arredondada ou truncada, verde-escuros e brilhantes na face adaxial e verde-amarelados na abaxial, glabros em ambas as superfícies; ráquis com escassa pubescência; pecíolos pulvinados; peciólulos de 3 a 5mm; glabros ou com escassa pubescência, pulvinados. Flores (Figura 2) em panículas axilares e terminais, de 10 a 30cm de comprimento, pubescentes; pedicelos de 1mm de comprimento; flores papilionadas, ligeiramente perfumadas, de 1 a 1,3cm de comprimento; cálice pardo esverdeado, de 4 a 5mm de comprimento, amplamente tubular,

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônomo(a). Museu Paraense Emílio Goeldi

com cinco pequenos dentes, pubescente na superfície externa; pétalas 5, estandarte rosado com um mancha branca rumo ao pescoço, rodeada por uma mancha violeta, com cerca de 1cm de comprimento, orbicular, emarginado, unguiculado; alas intensamente rosadas, com cerca de 1cm de comprimento, oblongas, unguiculadas; quilha intensamente rosada, formada por duas pétalas livres, com cerca de 9mm, irregulares, unguiculadas; toda a corola glabra; estames 10, igualando à quilha em comprimento, 9 unidos ao longo de quase toda sua longitude em um tubo estaminal branco, o décimo estame (superior) livre, a porção livre dos filamentos recurvada para cima; anteras pardas; estames glabros; ovário súpero, unilocular, 1-2-ovular, curtamente estipitado, alargado, aplanado, pubescente; estilete robusto, igualando-se aos estames em comprimento, glabro; estigma pequeno, simples. Frutos drupáceos, de 2,5 a 4cm de comprimento e 2,5cm de largura, ovoides, ligeiramente comprimidos lateralmente, ligeiramente rugosos, quase negros, glabros; contêm uma semente ovoide de 1 a 2cm de comprimento (Pennington; Sarukhán, 1968; Rios; Pastore-Júnior, 2011).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Andira inermis* é considerada endêmica do Brasil, onde ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Planta de *Andira inermis*



Fonte: Jonilson Ribeiro Trindade

FIGURA 2 - Inflorescências de *Andira inermis*



Fonte: Jonilson Ribeiro Trindade

são vermífugas, laxantes ou, dependendo da dose, narcóticas e seu uso, em doses elevadas, pode causar intoxicações. As folhas também possuem propriedades vermífugas (Mattos, 1979).

PARTES USADAS: A planta inteira como ornamental; tronco para madeira; madeira, sementes e folhas como medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Andira inermis* é polinizada principalmente por morcegos (origem do nome popular morcegueira), mas também pode ser polinizada por abelhas. A floração ocorre entre fevereiro e abril (Frankie, 1975) e os frutos amadurecem a partir de meados de maio até o final de junho (Janzen et al., 1976). O fruto de morcegueira, uma vez que cai da árvore, pode ser disperso por pequenos roedores, formigas e insetos. Além disso, os espécimes que ocorrem em beira de rios podem ter suas sementes dispersas pela água (Pennington; Lima, 1995).

HABITAT: *Andira inermis* habita os biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Flora do Brasil, 2017), ocorrendo principalmente ao longo de cursos d'água, mas também pode ser encontrada em áreas mais secas, incluindo estradas e pastos (Frankie et al., 2009).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Andira inermis* apresenta reconhecido valor paisagístico, por apresentar uma boa conformidade de copa, densa, porém caducifolia, possui tronco geralmente ereto, belas e numerosas inflorescências vistosas (Marín; Flores, 2003; Porto et al., 2013). Espécie muito presente na arborização urbana da cidade de Belém/PA, a exemplo do campus da Universidade Federal Rural da Amazônia, onde é uma das principais arbóreas presentes no paisagismo da instituição (Trindade, 2014).

Além do uso ornamental, a morcegueira fornece madeira para construções navais, obras expostas, esteios, postes, carpintaria, carroçaria ou tanoaria. A madeira é utilizada na medicina tradicional cura de úlceras e como purgativa. As sementes

PROPAGAÇÃO: Por sementes. A germinação de *A. inermis* é epígea, inicia-se de 15 a 20 dias depois da sementeira e finaliza 20 a 25 dias depois, com taxa de germinação de, aproximadamente, 60% a 70%. Quando armazenadas em temperatura ambiente, as sementes permanecem viáveis durante seis a oito meses, porém, quando armazenadas em câmaras frias a 4°C e umidade de 6 a 8%, conservam sua viabilidade por cerca de dois a três anos. A sementeira é realizada em areia, na profundidade de 1 a 1,5cm e cobertas com uma fina camada do mesmo substrato. A repicagem ocorre de quatro a seis semanas depois do início da germinação. Quando as plantas alcançarem 30 a 35cm de altura, aproximadamente seis a oito meses após a sementeira, já podem ser transportadas para o local definitivo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Leão et al. (2013) realizaram um estudo para definir o tipo de substrato e a profundidade adequada de sementeira de *Andira inermis*. Os resultados mostraram que é possível obter mudas de qualidade empregando-se substratos de baixo custo e de fácil obtenção, a exemplo de misturas compostas por diferentes quantidades de terra de subsolo adicionada de casca de castanha-do-brasil, casca de amendoim ou semente de açaí. Maior percentual de germinação e mudas mais vigorosas são obtidas quando a semente é germinada na superfície do substrato.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: De acordo com os dados do CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora), *Andira inermis* não aparece como ameaçada. A morcegueira aparece na categoria de espécies abundantes e com ampla distribuição. No Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro há uma grande disponibilidade de material genético coletado em várias regiões do Brasil. Considerando a ampla distribuição da espécie no Brasil, espera-se a ocorrência de populações naturais conservadas em Unidades de Conservação, a exemplo do que foi reportado por Rodrigues et al. (2017) em estudos recentes conduzidos no Parque Nacional Serra da Mocidade e da Estação Ecológica do Niquiá, em Roraima.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Muitas leguminosas apresentam como característica a fixação biológica de nitrogênio, através da simbiose com bactérias do grupo dos rizóbios presentes no solo, isso permite que sejam utilizadas na agricultura como plantas para adubação verde (Souza; Souza, 2011). Deste modo, faz-se necessário um aprofundamento das pesquisas sobre o potencial desses subprodutos não madeireiros, sempre visando a preservação e conservação dos recursos naturais da biodiversidade vegetal da Amazônia.

Recomenda-se ainda ampliar os estudos sobre a biologia floral, ecologia e informações agronômicas (propagação, cultivo, poda e tratamentos culturais), que facilitem a disponibilidade de mudas em viveiros comerciais e permitam uma ampliação do seu uso no paisagismo e arborização urbana.

REFERÊNCIAS

FLORA DO BRASIL. **Fabaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22787>>. Acesso em: 08 Dez. 2017.

FRANKIE, G.W. Pollination of widely dispersed trees by animals in Central America, with an emphasis on bee pollination systems. In: BURLEY, J.; STILES, B. T. (Eds.) **Variation, Breeding and Conservation of Tropical Forest Trees**. Academic Press: Nova Iorque, 1975.

FRANKIE, G.W.; RIZZARDI, S.B.V.; GRISWOLD, T.L. Decline in Bee Diversity and Abundance from 1972-2004 on a Flowering Leguminous Tree, *Andira inermis* in Costa Rica at the Interface of Disturbed Dry Forest and the Urban Environment. **Journal of the Kansas Entomological Society**, 82(1),1-20, 2009.

JANZEN, D.H.; MILLER, G.A.; HACKFORTH-JONES, C.M.; HOOPER, K.; JANOS, D.P. Two Costa Rican bat-generated seed shadows of *Andira inermis* (Leguminosae). **Ecology**, 57, 1068-1075, 1976.

LEÃO, J.R.A.; PAIVA, A.V.; LIMA, J.P.C. Resíduos agroflorestais utilizados na germinação e desenvolvimento de mudas de angelim-doce. **Biotemas**, 26(1), 25-35, 2013.

MARÍN, W.A.; FLORES, E.M. ***Andira Inermis* (W. Wright) Kunth Ex DC**. Costa Rica. (<http://www.rngr.net/publications/ttsm/species/Andira%20inermis.pdf?searchterm=andira+>). Acesso em: 20/10/2016.

MATTOS, N.F. O gênero *Andira* Lam. (Leg. Pap) no Brasil. **Acta Amazonica**, 9(2), 241-266, 1979.

PENNINGTON, T.; LIMA, H.C. Two new species of *Andira* (Leguminosae) from Brazil and the influence of dispersal in determining their distributions. **Kew Bulletin**, 50(3), 557-566, 1995.

PENNINGTON, T.D.; SARUKHÁN, J. **Arboles Tropicales de México**. México: Benjamin Franklin, 1968, 412p.

PORTO, L.P.M. et al. **Manual de Orientação Técnica da Arborização Urbana de Belém: guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013. 108 p.

RIOS, M.N.S.; PASTORE-JÚNIOR, F. **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Brasília: Universidade de Brasília, Biblioteca Central, 2011. 3380p. Disponível em: <http://leunb.bce.unb.br/>. Acesso: 10 out 2016.

RODRIGUES, R.S.; PERDIZ, R.O.; FLORES, A.S. Novas ocorrências de angiospermas para o estado de Roraima, Brasil. **Rodriguésia**, 68(2), 783-790, 2017.

TRINDADE, J.R. **Levantamento florístico e mapeamento das espécies ornamentais ocorrentes no Campus da UFRA – Belém**. 2014. 45f. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

TROPICOS. ***Andira inermis* (W.Wright) DC**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 08 Dec 2017. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/13048538>.

SOUZA, N.M.; SOUZA, L.A.G. Levantamento do potencial de aproveitamento das leguminosas no distrito da Barreira do Andirá, Barreirinha, AM. **Enciclopédia Biosfera**, 7(12), 2011.

WEAVER, P.L. *Andira inermis* (W. Wright) DC. **Silvics of forest trees of the American tropics**. SO-ITF-SM-20. New Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station; 1989. p. 7.

Anthurium gracile

Antúrio

NATÁLIA DO COUTO ABREU¹, EVELLYN GARCIA BRITO², JÚLIO DOS SANTOS DE SOUSA², ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Araceae.

ESPÉCIE: *Anthurium gracile* (Rudge) Lindl.

SINONÍMIA: *Anthurium acuminatum* Schott; *Anthurium belangeri* Engl.; *Anthurium gracile* subsp. *Belangeri* Engl.; *Anthurium gracile* var. *poiteanum* (Kunth) Engl.; *Anthurium inconditum* Schott; *Anthurium macilentum* Schott; *Anthurium poiteanum* Kunth; *Anthurium poiteuanum* Schott; *Anthurium rudgeanum* Schott; *Anthurium scolopendrinum* Kunth; *Anthurium scolopendrinum* var. *belangeri* (Engl.) Engl.; *Anthurium scolopendrinum* var. *contractum* Engl.; *Pothos gracilis* Rudge; *Pothos scolopendrinus* Ham.; *Pothos scolopendrioides* Desf. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Antúrio, antúrio-de-flor.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Epífita (Figura 1), com entrenós entre 0,4-3,5cm de comprimento; catafilos na cor marrom, persistentes e decompostos em fibras com, aproximadamente, 1,2-5,8cm de comprimento. Folha com pecíolo medindo 0,7-7,8cm de comprimento; geniculo com 0,15-0,6cm de comprimento; lâmina foliar levemente cartácea com 2,6-18,2 x 1,1-8,9cm; elíptica; ápice e base agudos com presença de glândulas nas faces abaxial e adaxial; nervuras secundárias de 8-12 pares; nervura coletora 0,15-1,2cm afastada da margem; inflorescência com pedúnculo medindo 1,4-5,8cm de comprimento; espata esverdeada com 0,6-2 x 0,1-0,4cm; margens formando um ângulo agudo na junção com o pedúnculo; espádice creme, amarelado a esverdeado com 0,7-3,3cm; séssil a estipitado; estipe quando presente medindo 0,2cm de comprimento. Infrutescência até 4,8cm de comprimento; fruto alvo, branco-esverdeado, rosado, branco-arroxeadado e violáceo (Flora do Brasil, 2017).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, porém não endêmica do Brasil, com ocorrência desde a Guatemala, Costa Rica, Panamá, Guianas, estendendo-se até o Peru (Silva, 2007). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Roraima), Nordeste (Bahia, Paraíba, Pernambuco e Sergipe) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi.

² Eng. Agrônomo(o). Museu Paraense Emílio Goeldi.

FIGURA 1 - Plantas de *Anthurium gracile* cultivadas sobre troncos de mangueiras, na cidade de Belém, Pará



Fonte: Evelyn Garcia Brito

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Cerrado, sendo característica de floresta ombrófila (= floresta pluvial) (Flora do Brasil, 2017). A espécie pode ser encontrada em ampla diversidade ecológico-climática (Silva, 2007).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *A. gracile* é amplamente utilizada como planta ornamental (Figura 2), devido às suas folhagens e flores vistosas. As folhas são especialmente apreciadas por possuir uma gama de variações na lâmina foliar. Os antúrios, de maneira geral, oferecem uma beleza exuberante, a qual desperta grande interesse de paisagistas e da população em geral (Anefalos et al., 2010). Seu uso é muito similar ao de outras espécies de antúrios, sendo cultivado em vasos e jardineiras ou, diretamente no chão, ao longo de muros ou paredes, formando conjuntos (Lorenzi; Souza, 2008).

PARTES USADAS: A planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Adaptada a temperaturas entre 20 a 28°C. Não suporta temperaturas muito superiores. A experiência dos colecionadores desta espécie aponta que condições de temperaturas amenas, associadas à pouca incidência de luz (40 a 50%) e alta umidade, formam as condições ideais para o cultivo desta espécie. Também é recomendado o uso de esfagno na base da planta, para manter a umidade.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por meio de sementes, mudas laterais e por divisão do caule. As mudas devem ser cultivadas em substrato leve e bem drenado, a exemplo da casca de coco triturada.

ESPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Algumas formigas apresentam associações mutualísticas com plantas, onde a planta fornece abrigo e comida e as formigas oferecem defesa contra herbívoros (Izzo; Vasconcelos, 2002). Em alguns tipos de interação as formigas constroem ninhos em árvores e neles inserem sementes de epífitas, entre as quais os antúrios, que germinam e aumentam a estabilidade do ninho por meio da ancoragem das raízes. As formigas também podem utilizar as epífitas como fonte de alimento, utilizando seus frutos e exsudados de nectários extraflorais (Kleinfeldt, 1978). Pesquisas mostram que o gênero *Anthurium* apresentou uma ocorrência de 42% em jardins de formigas. A preferência das formigas pelos antúrios pode ser explicada pelo seu valor nutricional, o que torna *A. gracile* também uma espécie com valor ecológico para a sustentação de comunidades animais.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A principal ameaça de muitas Araceae é a perda e redução da qualidade de seus habitats naturais. Algumas espécies são altamente adaptadas à habitats específicos e não podem sobreviver em condições alteradas. A coleta excessiva de espécies para o comércio ilegal é, provavelmente, a maior causa de extinção de algumas espécies de aráceas. Além disso, a remoção das florestas tropicais elimina a maioria das espécies terrestres, trepadeiras e epífitas, muitas das quais são dependentes de sombra (Silva, 2007). No entanto, apesar dos riscos, *Anthurium gracile* não figura como espécie ameaçada de extinção (Flora do Brasil, 2017).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Muitas espécies do gênero *Anthurium* são utilizadas como planta ornamental no mundo inteiro. No Brasil, a espécie *Anthurium andreaeanum* é uma das plantas ornamentais mais comercializadas no

FIGURA 2 - *Anthurium gracile*, cultivado em jardim interno



Fonte: Michael Wolf

mercado de flores de corte e plantas ornamentais, tendo ainda, pelo menos, outras cinco espécies cultivadas como ornamental nas diversas regiões (*A. brownii*, *A. crystalinum*, *A. scherzerianum*, *A. standleyi* e *A. warocqueanum*) (Lorenzi; Souza, 2008; Anefalos et al., 2010). São plantas rústicas, resistentes e que se adaptam a diversos climas e ambientes.

Desta forma, *A. gracile* apresenta, igualmente, grande potencial para diversos usos ornamentais, oferecendo produtos diversificados ao mercado nacional e até para exportação. Entretanto, recomenda-se ampliar os estudos de conservação de germoplasma, biologia floral e ecologia, propagação, cultivo e tratamentos culturais, a fim de se obter dados mínimos que permitam o cultivo da espécie e a disponibilidade de mudas para paisagismo e ornamentação.

REFERÊNCIAS

- ANEFALOS, L.C.; TOMBOLATO, A.F.C.; RICORDI, A. Panorama atual e perspectivas futuras da cadeia produtiva de flores tropicais: o caso do antúrio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 16(1), 107-111, 2010.
- FLORA DO BRASIL. **Anthurium in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15623>>. Acesso em: 08 Dez. 2017.
- IZZO, T.J.; VASCONCELOS, H.L. Cheating the cheater: domatia loss minimizes the effects of ant castration in an Amazonian ant-plant. **Oecologia**, 133, 200-205, 2002.
- KLEINFELDT, S.E. Ant-Gardens: The interaction of *Codonanthe crassifolia* (Gesneriaceae) and *Crematogaster longispina* (Formicidae). **Ecology**, 59, 449-456, 1978.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008.
- SILVA, M.C. **Caracterização genética de Araceae, com ênfase em espécies da Amazônia Brasileira**. 2007. 202f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Arachis repens

Grama-amendoim

NATÁLIA DO COUTO ABREU¹, SUZANE SILVA DE SANTA BRÍGIDA², ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Arachis repens* Handro.

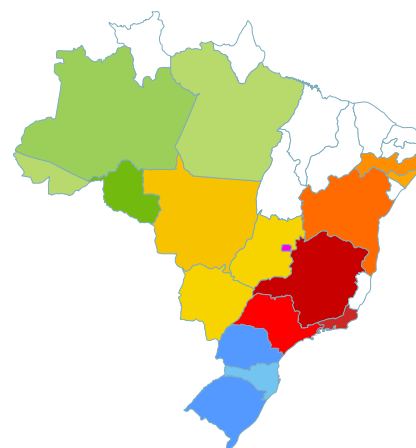
NOMES POPULARES: Amendoim-forrageiro ou grama-amendoim.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea, perene (Fisher; Cruz, 1994), alcançando até 20cm de altura (Figura 1), de crescimento rasteiro, estolonífero e raiz pivotante. Geralmente lançam densas quantidades de estolões ramificados, que se enraízam até 1,5m horizontalmente em todas as direções (Nascimento, 2006). As folhas são alternas, quadrifoliadas e seus folíolos possuem forma elíptica a ovalada, medindo 20-35mm de comprimento por 8-12mm de largura. Os folíolos apresentam a face superior glabra (lisa) e a face inferior com tricomas muito curtos (Saraiva, 2010). As inflorescências são axilares e cobertas pela base das estípulas. As flores são amarelas, com 8-13mm de comprimento e 16-17mm de largura, com asas e quilhas amarelas (Krapovickas; Gregory, 1994).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017; 2020) (Mapa 1).

HABITAT: *Arachis repens* ocorre na Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa, habitando principalmente áreas antrópicas, campo limpo e cerrado (lato sensu) (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Arachis repens* é amplamente utilizada como ornamental, sendo possível constatar pelo amplo uso em praças, bosques e jardins (Figura 2). É comercializada como forração há mais de quatro décadas, sob a denominação de grama-amendoim (Valls, 1998). Seu cultivo é recomendado para forração, com função semelhante à de um gramado, com efeito decorativo notável e folhagem sempre ver-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi.

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Plantas de *Arachis repens*



Fonte: Alessandra Pereira Fávero

de. A espécie é adequada também para o cultivo em taludes íngremes, visando evitar erosão das áreas. Não tolera pisoteio e geadas, mas seu porte dispensa podas periódicas (Lorenzi; Souza, 2008). Pode ser utilizada em projetos de telhados verdes, por ser leve, apesar da aparência compacta, o que é favorável para as estruturas, que não recebem sobrecarga (Ferraz; Leite, 2011; Savi, 2015)

Além do uso ornamental, o uso em pastagens tem sido considerado alternativa à redução de problemas ambientais, uma vez que propicia condições de fixação biológica de nitrogênio e resulta em produção de forragem de elevado valor nutritivo. Dentre as leguminosas tropicais, o amendoim-forrageiro tem se destacado como planta promissora, com o mérito de associar produtividade, qualidade nutricional e persistência, características raramente encontradas juntas em espécies leguminosas tropicais (Barcellos et al., 2008).

PARTES USADAS: Planta inteira para o uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A grama-amendoim desenvolve-se nas condições de trópico e subtropical, em ambientes que ofereçam uma precipitação anual superior a 1500mm e secas inferiores a quatro meses para que a espécie se estabeleça, onde a temperatura ideal para o crescimento está em torno de

25-30°C (Rincón et al., 1992; Nascimento, 2006). O solo ideal para o cultivo é de textura franca, média fertilidade, com matéria orgânica igual ou superior a 3%, bem drenado, pH em torno de 6,0-6,5 (Nascimento, 2006).

Em condições de sombreamento ou em determinada fase do crescimento, quando atinge o índice de área foliar crítico, apresenta crescimento mais vertical com maior alongamento do caule e menor densidade de folhas (Lima et al., 2003). Nestas condições, as plantas buscam por mais luminosidade, o que resulta em reduções no tamanho das folhas e espaçamento de entrenós, com vistas a uma maior proteção dos pontos de crescimento, garantindo maior persistência (Nascimento, 2006).

Possui flores de cor amarela, sendo esta floração indeterminada (sem resposta ao fotoperíodo), permitindo que as plantas floresçam várias vezes durante o ano. A floração começa três a quatro semanas após a emergência das plantas, mas, inicialmente, pouco férteis. Floração mais intensa ocorre durante o período chuvoso, em resposta ao corte ou à elevação da umidade do solo após o período seco (Cook et al., 1990; Argel; Villarreal, 1998). Apresenta flor papilionácea, que se autopoliniza, (hermafrodita), mas também pode apresentar polinização cruzada, sendo polinizada por diversas espécies de abelhas (Nascimento, 2006).

A grama-amendoim apresenta sensibilidade à deficiência de água, cujo plantio deve ser efetuado no início do período chuvoso, quando as condições ambientais favoráveis, temperatura e umidade, permitem a manutenção do propágulo vivo até que, pelo desenvolvimento das raízes e da parte aérea, seja originado um novo indivíduo (Burton; Hanna, 1995; Valentim et al., 2000). Na ausência de chuvas, a umidade do solo deve ser controlada até a emergência das plântulas.

PROPAGAÇÃO: Por divisão de touceira ou ramagem já enraizada (Lorenzi; Souza, 2008). Para a produção de mudas, são utilizados segmentos de estolões cortadas com 3-5 nós ou mudas preparadas em viveiro, transplantadas à campo com 30-35 dias de idade (Perez, 1999; Valentim et al., 2000). Durante o estabelecimento das plantas, faz-se necessário a utilização de nitrogênio para acelerar o processo e permitir bom desenvolvimento inicial da parte aérea e raízes (Nascimento, 2006).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Savi (2015) apresentou um estudo demonstrando a utilização da grama-amendoim em projetos de telhados verdes. A autora conceitua telhado verde (podendo também ser denominado como cobertura verde, telhado vivo, telhado jardim, teto verde, jardim suspenso) como a técnica de aplicação de substrato e vegetação sobre uma camada impermeável com função de cobertura de uma determinada edificação. Niachou et al. (2001) comprovaram que a temperatura do telhado verde, na face externa da edificação, pode ter uma variação de até 12°C em função do tipo de vegetação utilizada. Em estudo, Savi (2015) relata que o amendoim forrageiro não sobreviveu nas condições ambientais do experimento, provavelmente por causa do clima seco e baixa temperatura. No entanto, a autora recomenda o uso da espécie em regiões mais úmidas e quentes, como o caso da região Norte. Ferraz e Leite (2011) utilizaram a espécie como telhado verde nas condições da cidade de São Paulo e relatam que *A. repens* é relativamente resistente, tendo suportado, sem alterações visíveis, períodos de frio, calor e chuva intensa, não tendo, entretanto, reagido muito bem a períodos mais secos. Isto significa que durante a estação seca o usuário deverá ficar atento para regar quando necessário.



FIGURA 2 - Exemplo do uso ornamental de *A. repens* como forração em jardins. Fonte: Julcécia Camillo

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Até o presente, a espécie não foi avaliada quanto à sua situação de conservação (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, o Banco Ativo de Germoplasma mantido pela Embrapa/Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília/DF, possui mais de 1600 acessos do gênero *Arachis* em sua coleção, que tem como curador o pesquisador José Francisco Montenegro Valls. Muitas outras coletas de germoplasma de *Arachis* spp. também foram conduzidas por Antônio Krapovickas (Instituto de Botânica del Nordeste/IBONE, Argentina), Walton Gregory (North Carolina State University/NCSU) e Charles Simpson (Texas Agricultural Experiment Station/TAES, Estados Unidos), muitas delas em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Em relação as Unidades de Conservação (UC), é preciso mencionar que a região Norte apresenta menor quantidade de UC, agrupando, no entanto, maior extensão territorial destas unidades, com Unidades de Conservação de maior porte, o que representa poucos pontos de ocorrência de *A. repens* na região e menor potencial para a conservação in situ desta espécie (Schaffer, 2012).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A grama-amendoim, devido à sua importância ornamental crescente, aliada à qualidade nutricional, tolerância ao pisoteio e boa cobertura vegetal do solo, é considerada de múltipla utilidade, apresentando resultados promissores para resistência em consórcio com gramíneas (Ibrahim; Mannetje, 1998). O estudo dos efeitos alelopáticos das leguminosas utilizadas como adubo verde e cobertura do solo, exemplo do amendoim forrageiro, é de extrema importância, uma vez que a cobertura morta incorporada ou na superfície do solo, pode comprometer ou beneficiar a germinação e/ou crescimento de outras plantas. Neste contexto, os possíveis efeitos alelopáticos estimulatórios ou inibitórios devem ser priorizados em futuros estudos (Saraiva, 2010). Quanto a ocorrência

de *Arachis* nas Unidades de Conservação (UCs), o baixo índice de espécies encontradas está vinculado às poucas, ou até ausentes, expedições de coletas dentro de UCs. Este fato acaba por delimitar e, até mesmo, não incluir as espécies do gênero na lista da flora dessas unidades (Schaffer, 2012). Assim, sugere-se que para uma efetiva conservação das espécies de *Arachis* sejam realizadas mais coletas em busca de novos pontos de ocorrência dentro das UCs.

REFERÊNCIAS

- ARGEL, P.J.; VILLARREAL, C.M. **Nuevo Maní forrageiro perenne** (*Arachis pintoii* Krapov & Gregory). **Cultivar Porvenir**: Leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletim técnico, p. 32, 1998.
- BAPTISTA, C.R.W.; MORETINI, C.A.; MARTINEZ, J.L. *Arachis pintoii*, palatabilidade, crescimento e valor nutricional frente ao pastoreio de quinos adultos. **Revista Acadêmica**, 5(4), 353-357, 2007.
- BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.V.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteínas, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37, 51-67, 2008.
- BURTON, G.W.; HANNA, W.W. Bermudagrass. In: BARNES, R.F. (Eds.) **Forage**. 5ª ed. Ames: Iowa State University Press, 421-425p, 1995.
- CARPES, G.M. **Morfologia da germinação das espécies de Arachis (Fabaceae)**. UNB: Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de botânica – Programa de Pós-Graduação em Botânica, 2010.
- COOK, B.G.; WILLIAMS, R.J.; WILSON, G.P. Register of Australian herbage planta cultivars *Arachis pintoii* Krap. Nom. nud. (Pinto Peanut) cv. Amarillo. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 30(3), 445-446, 1990.
- FÁVERO, A.P. **Cruzabilidade entre espécies silvestres de Arachis, visando a introgressão de genes de resistência a doenças no amendoim cultivado**. Tese de Doutorado, PG/Genética e Melhoramento de Plantas, USP/ESALQ/Piracicaba, SP, 2004.
- FÁVERO, A.P.; SIMPSON, C.E.; VALLS, J.F.M.; VELLO, N. Study of the evolution of cultivated peanut through crossability studies among *Arachis ipaënsis*, *A. duranensis*, and *A. hypogaea*. **Crop Science**, 46, 1546-1522, 2006.
- FERRAZ, I.L.; LEITE, B.C.C. Amendoim no telhado: O comportamento da grama-amendoim (*Arachis repens*) na cobertura verde extensiva. VI Encontro Nacional e IV Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. **Anais**. Vitória/ES, 7 a 9 de setembro de 2011.

FERREIRA, D.J.; DIAS, P.F.; MANHÃES SOUTO, S. Comportamento na sombra de acessos de amendoim forrageiro (*Arachis* spp.), recomendados para a região da Baixada Fluminense. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, 16(2), 41-47, 2008.

FISHER, M.J.; CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoii*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, p. 53-70, 1994.

FLORA DO BRASIL. **Arachis in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29478>>. Acesso em: 21 mai. 2021

FREITAS, F.O. Relato de ocorrência da espécie *Arachis macedoi* Krapovickas & Gregory no parque indígena do Xingu, ampliando a área de distribuição conhecida da espécie. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 102-110, 2006.

IBRAHIM, M.A.; MANNETJE, L. Compatibility, persistence and productivity of grasas-legume mixtures in the humid tropics of Costa Rica and dry matter yield, nitrogen and botanical composition. **Tropical Grasslands**, 32(2), 96-104, 1998.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W.C. Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, 8: 1-186, 1994.

LIMA, J.A.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; SANTANA, R.A.V. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapov. & Greg.)**. UFLA/CNPq, 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008.

MIRANDA, C.H.B.; VIEIRA, A.; CADISHC, G. Determinação da fixação biológica de nitrogênio no Amendoim Forrageiro (*Arachis* spp.) por intermédio da abundância natural de ¹⁵N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 32(6), 1859-1865, 2003.

MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. **Maní forrajero (*Arachis pintoii* Krapovickas & Gregory): Uma alternativa para el sostenimiento de la ganadería em Panamá**. Panamá: IDIAP, p. 20, 1997.

NASCIMENTO, I.S. O cultivo do amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Agrociências**, 12(4), 387-393, 2006.

NIACHOU, A.; PAKONSTATINO, K.; SANTAMOURIS, M.; TSANGRASSOULIS, A.; MIHALAKAKOU, G. Analysis of the green roof thermal properties and investigation of its energy performance. **Energy and Buildings**, 719-729, 2001.

PEREIRA, M.W.M.; BALIEIRO, K.R.C.; PINTO, L.V.A. Avaliação da Produtividade e Adaptabilidade de Acessos de Amendoim Forrageiro para Potencial Formação/Consortiação de Pastagens no Sul de Minas Gerais. **Revista Agroambiental**, 3(2), 37-45, 2011.

PEREZ, N.B. **Métodos de estabelecimento do amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoii* Krapovickas & Gregory)**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS, Porto Alegre, 1999.

RAMOS, A.K.B.; BARCELLOS, A.O.; FERNANDES, F.D. Gênero *Arachis*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, p. 249-293, 2010.

SARAIVA, T.S. **Investigação de efeitos alelopáticos de espécies do gênero *Arachis***. Dissertação de mestrado. Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2010.

SAVI, A.C. **Telhados verdes: Uma análise da influência das espécies vegetais no seu desempenho na cidade de Curitiba**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SCHÄFFER, C.C. **Mapeamento espacial e modelagem da distribuição potencial do gênero *Arachis* (Fabaceae) no Brasil e análise da ocorrência em unidades de conservação**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF, 2012.

SIMPSON, C.E.; VALLS, J.F.M.; MILES, J.W. **Reproductive biology and potential for genetic recombination in *Arachis***. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B (Eds.). *Biology and Agronomy of forage Arachis*. Cali: CIAT, 1994.

STALKER, H.T.; SIMPSON, C.E. Germplasm resources in *Arachis*. In: PATTEE, H.E.; STALKER, H.T. (Eds.) **Advances in Peanut Science**. Stillwater: American Peanut Research and Education Society, p. 14-53, 1995.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A.; SALES, M.F.L. **Produção de mudas de *Arachis pinto***. Rio Branco: Embrapa Acre, Instruções técnicas, p. 4, 2000.

VALLS, J.F.M. **Morphological characterization, reproductive and biochemical of vegetative germplasm**. In Proc. Do Encontro sobre Recursos Genéticos, Jaboticabal, SP, Brasil, FCAV, 1998.

Calliandra surinamensis

Balão-chinês

FLÁVIA CRISTINA ARAÚJO LUCAS¹, GEYSIANE COSTA E SILVA², GERCIENE DE JESUS MIRANDA LOBATO,³ JÚLIO DOS SANTOS DE SOUSA⁴, JOÃO UBIRATAN MOREIRA DOS SANTOS²

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Calliandra surinamensis* Benth.

SINONÍMIA: *Calliandra tenuiflora* Benth.

NOMES POPULARES: Balão-chinês, esponjinha. Em inglês é conhecida como Pinkpowder puff (Omar et al., 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto, com até cerca de 4m de altura (Figura 1). Ramos cilíndricos, lenhosos, fissurados, ligeiramente pilosos. Estípulas 3-11mm de comprimento, 1-2,7mm de largura, lanceoladas, ovada-triangular, rígidas, estriadas, pubescentes, persistentes. Pecíolos 2-9mm de comprimento, 0,5-1,3mm de diâmetro, cilíndricos a levemente canaliculados, pubescentes. Folhas bipinadas, unijugadas; pina com 3-8,5cm de comprimento; foliólulos 8-19 pares por pina, 8,5-25mm de comprimento, 2-14mm de largura, decrescentes, sésseis, subcoriáceos, glabros em ambas as faces ou levemente pubescentes na face abaxial, lanceolado-oblongos, oblongos a rombóide-oblongos, ápice agudo, obtuso ou obtuso-apiculado, base auriculada ou subcordada; nervuras primárias 3-4 pares arqueados ascendentes, venação palmada-pinada. Inflorescências em capítulos, axilares, 1-2 por axila; pedúnculos com 0,7-2cm de comprimento, cilíndricos, pubescentes; brácteas 0,5-2,3mm de comprimento, ovadas, subuladas ou estreitamente lanceoladas, pubescentes, persistentes. Flores homomórficas, sésseis, 9-20 por inflorescência (Figura 2). Cálice 1,5-3,2mm de comprimento, 0,9-1,4mm de diâmetro, campanulado; lobos 5, deltóides, puberulentos. Corola gamopétala 5,4-10,5mm de comprimento, 1,5-3mm de diâmetro, infundibiliforme, membranácea; lobos 5, ovados ou ovados-lanceolados, glabros a ligeiramente pubescentes. Estames 15-20; tubo estaminal 1-1,8cm de comprimento, exserto; filamentos livres, 1,8-2,9cm de comprimento; anteras rimosas. Ovário sésstil 1-2,5mm de comprimento, 0,3-0,7mm de diâmetro, elipsoide, glabro; estilete filiforme, excedendo os estames; estigma cupuliforme; óvulos, 8-10. Fruto tipo legume (Figura 3), 1-3 por infrutescência, 45-70mm de comprimento, 7,5-11mm de largura e 0,5-2,0mm de espessura, deiscência elástica, curtamente apiculado, estipitado, coriáceo, oblanceolado,

¹ Biomédica. Universidade Federal do Pará

² Bióloga(o). Universidade do Estado do Pará

³ Química. Universidade do Estado do Pará

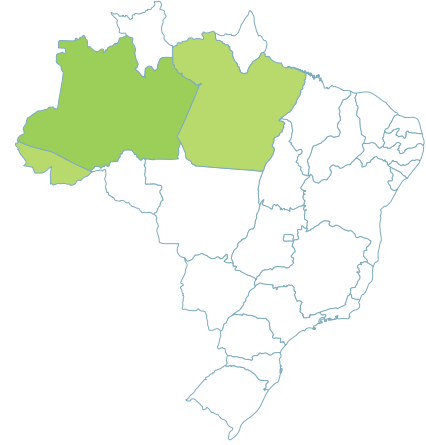
⁴ Eng. Florestal. Museu Paraense Emílio Goeldi

plano ou levemente dilatado ao redor das sementes, castanho, rugoso, com nervuras oblíquas ao longo de seu comprimento, brilhante, glabro, ápice agudo, base atenuada, margem espessa e linear (Barneby, 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, com ocorrência registrada na Colômbia, Venezuela, Guianas, Suriname, Equador, Peru e Brasil (Barneby, 1998). No Brasil, tem ocorrência restrita à Região Norte (Acre, Amazonas, Pará) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).

HABITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, nos tipos vegetacionais Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie pode ser utilizada em cerca-viva (Campello, 2007), arborização e paisagismo (Dantas; Souza, 2004), entalhe, ornamentação, alimentação de ruminantes, lenha e carvão (Carvalho et al., 2000). *Calliandra surinamensis* tem



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

FIGURA 1 - Planta de *Calliandra surinamensis* cultivada em jardim



Fonte: Philipp Weigell

folhagem atraente e é popular por causa de seu tamanho, fácil condução e época de floração prolongada, com flores de coloração rosa-avermelhada. Quando podadas, formam um dossel atraente, adequado para o cultivo em pátios, de forma isolada ou em maciço. A planta também pode ser cultivada em grandes recipientes. Indicada também para zonas-tampão em torno de estacionamento, faixa mediana de estradas, pátios ou lotes (Gilman; Watson, 1993). A espécie é recomendada para a prática de bonsai.

PARTES USADAS: A planta inteira para uso em paisagismo e ornamentação; as folhas podem ser utilizadas como forragem para animais; troncos e ramos para a produção de lenha e carvão. As flores têm uso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie pode ser cultivada tanto na sombra quanto a pleno sol, em solos argilosos, arenosos, levemente alcalinos ou ácidos, bem drenados. É tolerante à seca. Com o crescimento

FIGURA 2 - Inflorescência de *Calliandra surinamensis*



Fonte: Philipp Weigell

rápido em solos arenosos e de pleno sol, esta planta responde favoravelmente a rega regular, e não exige cuidados especiais; uma vez estabelecida, necessita apenas podas ocasionais, quando se deseja mantê-la dentro do limite ou com um formato especial.

A espécie se adapta bem ao inverno (Gilman; Watson, 1993) e, até o presente, não tem sido relatado grandes problemas com pragas e doenças. Nas condições do estado do Amazonas floresce e frutifica nos meses de abril, novembro e dezembro (Bonadeu; Santos, 2013).

PROPAGAÇÃO: A propagação é feita por sementes ou estacas de ramos (Gilman; Watson, 1993).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES

COM A ESPÉCIE: Na medicina popular *Calliandra surinamensis* é utilizada para tratar várias doenças, a exemplo de infecções, tosse, cicatrização de feridas e inflamações. Com base nestas informações, as flores desta espécie foram avaliadas quanto a presença de fitoquímicos que

FIGURA 3 - Detalhe de frutos imaturos de *Calliandra surinamensis**Calliandra surinamensis*

Fonte: Philipp Weigell

justificassem seu uso popular. A investigação fitoquímica revelou a presença de três glicosídeos flavonoídicos, identificados como 3-O-rhamnosilkaempferol, 3-O-rhamnosilmiricetin e miricetin-3-O-heptoseptanoside (Omar et al., 2016).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Até o presente, não são relatadas graves ameaças a existência de *C. surinamensis* na natureza. A conservação ex situ tem sido realizada por meio do cultivo desta espécie em praças, jardins, parques e canteiros. Plantas desta espécie foram registradas em Unidades de Conservação, caso da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará (Bonadeu; Santos, 2013).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Calliandra surinamensis* tem sido bastante utilizada no paisagismo urbano e na ornamentação. Entretanto, quase nada se sabe sobre a biologia da espécie, propagação, cultivo, podas, tratos culturais, adubação e controle de pragas e doenças. Um dos requisitos básicos para o sucesso de uma espécie no paisagismo é a facilidade com que o paisagista encontra mudas de qualidade disponíveis no mercado. Desta forma, sugere-se o desenvolvimento de estudos agrônômicos que facilitem e ampliem o uso da espécie na arborização urbana e em projetos paisagísticos em geral.

REFERÊNCIAS

- BARNEBY, R.C. Silk tree, guanacaste, monkey's earring: a generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part III. *Calliandra*, **Mem. New York bot. Gdn.**, 74(3), 76, 1998.
- BONADEU, F.; SANTOS, J.U.M. Contribuição ao conhecimento dos gêneros da tribo Ingeae ocorrentes em uma Floresta Nacional da Amazônia Brasileira. **Rodriguésia**, 64(2), 321-336, 2013.
- CAMPELLO, E.F.C. **Sistemas agroflorestais na Mata Atlântica**: a experiência da Embrapa agrobiologia. Circular Técnica, 2007. 7p.
- CARVALHO, S.R.; CAMARGO FILHO, S.T.; ARONOVICH, S.; PALMIERI, F.; BLANCANEUX, P.; DIAS, P.F.; SILVA, J.N. da. **Recuperação de áreas degradadas através da introdução de gramíneas forrageiras e leguminosas arbóreas no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000, 42p.
- DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 4(2), 1-18, 2004.
- FLORA DO BRASIL. **Calliandra in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22847>>. Acesso em: 08 Dez. 2017.
- GILMAN, E.F.; WATSON, D.G. **Calliandra surinamensis Pink Powderpuff**. Fact Sheet ST-109, 1993, 3p.
- OMAR, S.M.; AHMAT, N.; AZMIN, N.F.N. Three flavonol glycosides from *Calliandra surinamensis* Benth. **Malaysian Journal of Analytical Sciences**, 20(6), 1530-1534, 2016.

Cattleya wallisii

Catleia

MARCO ANTÔNIO MENEZES NETO¹, SUZANA MARQUES BARBOSA²

FAMÍLIA: Orchidaceae.

ESPÉCIE: *Cattleya wallisii* (Linden) Linden ex Rchb.f.

Esta espécie apresenta dois híbridos naturais: um com *Brassavola martiana* Lindl. (*Brassocattleya rubyi*) e outro com *Cattleya violacea* (*Cattleya bryneriana* Rchb. f.), e cinco variedades: *alba* Rand.; *wallisii* Linden; *oweni* Hort.; *splendens* Linden e *treyeranae*. Recebeu esse nome em referência à cor dourada de seu labelo, e tornou-se famosa em 1867, quando Linden importou para a Europa milhares de plantas provenientes de bancos do Rio Negro (Lacerda, 1995).

SINONÍMIA: *Cattleya crocata* Rchb.f.; *Cattleya eldorado* Linden; *Cattleya eldorado* var. *splendens* Linden ex B.S.Williams; *Cattleya labiata* var. *eldorado* (Linden) H.J.Veitch; *Cattleya macnorlandii* G.Nicholson; *Cattleya trichopiliochila* Barb.Rodr.; *Cattleya trichopiliochila* var. *virginialis* (Linden & André) Braem; *Cattleya virginialis* Linden & André; *Laelia wallisii* Linden (Flora do Brasil, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta epífita (Figura 1), unifoliada, com folhas coriáceo-carnosas, oblongas e verdes. Sua inflorescência é simples (Figura 2), racemosa, ereta e pauciflora, inserida no ápice do pseudobulbo. Apresenta sépalas laterais falcadas e uma sépala dorsal, oblonga acuminada. As duas pétalas são ovadas e apiculadas no ápice; o labelo é membranáceo, séssil e trilobado. A coluna é branca, raras vezes de tons violáceos; o polinário apresenta dois pares de políneas amarelas e ceróides e um nectário tubular ao lado do ovário. As flores duram em média de seis a dez dias. O fruto (Figura 2) é uma cápsula e contém milhares de sementes muito pequenas e amarelas em seu interior, que se abre nove ou dez meses depois da fecundação, liberando as sementes.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre em uma área relativamente pequena da Amazônia, na Venezuela e no Brasil, onde, conforme Mapa 1, ocorre apenas nos estados do Amazonas e Pará (Braga, 1982; Flora do Brasil, 2017). No estado do Amazonas, a espécie está restrita à



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Pará

² Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Planta de *Catleya wallisii* em fase de floração



Fonte: Marco Antônio Menezes Neto

e perfumes, um dos mais agradáveis entre as espécies do gênero *Catleya*, *Catleya wallisii* tem um enorme potencial de comercialização. Nos Estados Unidos, arranjos de noivas com três flores de *Catleya wallisii* podem custar até US\$ 150,00.

PARTES USADAS: A planta inteira e as flores como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A planta apresenta crescimento simpodial, ou seja, seu caule cessa o crescimento em uma determinada estação do ano e novos brotos surgem de gemas axilares, que crescem até a maturidade, produzindo raízes ao longo do rizoma. Storti (2007), estudando a biologia reprodutiva de *C. wallisii* em uma Reserva Biológica em Manaus, observou que seu principal forófito é *Aldina heterophylla* e seu principal polinizador é a abelha *Eulaema mocsaryi*. A floração ocorre de outubro a março e suas inflorescências apresentam, em média, duas flores que duram de seis a dez dias.

parte central, no entorno de Manaus, nos dois lados do Rio Negro, até a divisa dos estados do Amazonas e Roraima (Lacerda, 1995).

HÁBITAT: Encontra-se principalmente em campinas, em áreas com alta luminosidade, comumente vegetando sobre o macucu (*Aldina heterophylla* Spr. Ex Benth.), que possui casca rugosa (Lacerda, 1995). Também aparece em igapós e igapós, e mais raramente, em terra-firme (Braga, 1982; Flora do Brasil, 2017). Prefere altitudes variando do nível do mar até, no máximo, cem metros. Na reserva hidrelétrica de Balbina, em Presidente Figueiredo/AM, é encontrada em pleno sol (Maia, 2004).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de uso ornamental, suas flores são as partes de interesse, por sua beleza exuberante e perfume levemente adocicado. Plantas de *C. wallisii* podem ser adquiridas facilmente pela internet, custando de US\$ 10,00 (plântulas) à US\$ 50,00 (plantas adultas) (Sherzold, 2005). Devido seu alto potencial ornamental e sua grande variedade de cores

Por ser uma orquídea epífita, que cresce nas árvores, as condições de cultivo devem ser muito próximas daquelas encontradas na natureza. Desta forma, se não for possível cultivá-las nos troncos de árvores, deve-se dar preferência à pedaços de cascas de árvores, galhos, madeira de troncos mortos ou placas de casca de coco. Vasos de plástico ou cerâmica também podem apresentar bons resultados, desde que permitam um bom arejamento para as raízes e um escoamento rápido da água das regas ou das chuvas. Por ser encontrada em áreas de campina, exige boa insolação, diferentemente da maioria das espécies de *Cattleya*.

Não existe um único substrato ou uma única mistura que seja a melhor para todas as orquídeas epífitas e que também atenda a todos os ambientes de cultivo. Desta forma, para uma mesma espécie, o substrato que apresenta melhor resultado em um determinado local, pode ser inadequado em outra região, onde as condições climáticas são diferentes. No mesmo ambiente de cultivo, os substratos mais apropriados também variam de espécie para espécie de orquídea epífita. Materiais de origem mineral e sintético (pedregulhos de quartzo, pedra brita, cacos de vasos de cerâmica, argila expandida ou isopor) e materiais de origem vegetal (esfagno, fibra de coco, casca de pinus, sementes de diversas árvores, caroço de açaí, carvão vegetal, casca de arroz carbonizada, piaçava, entre outros) têm sido utilizados isoladamente ou em associações.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se vegetativamente (Figura 3A) por divisão de pseudobulbos ou por meio da propagação in vitro. A propagação in vitro pode ser realizada a partir do cultivo assimbiótico de sementes (Figura 3B) em meios de cultura, que suprem as necessidades nutritivas do embrião em desenvolvimento, pois suas sementes não possuem reservas suficientes para permitir o desenvolvimento inicial do proembrião no ambiente natural, sem o estabelecimento de uma associação com um fungo micorrízico. Outra forma de propagação in vitro é a micropropagação, que pode ser realizada por meio do isolamento de meristemas da planta. Esta técnica permite a multiplicação clonal, em larga escala, de genótipos com características superiores e, atualmente, é uma técnica bastante empregada na produção comercial de orquídeas.

FIGURA 2 - Detalhes de flor de *Cattleya wallisi*



Fonte: Marco Antônio Menezes Neto

FIGURA 3 - Propagação de *Catleya wallisii*. A) Mudras obtidas por propagação vegetativa; B) Cápsula com sementes



Fonte: Marco Antônio Menezes Neto

wallisii já se encontrava em processo de extinção e a Associação de Orquidófilos do Amazonas pedia providências enérgicas do governo para o controle das coletas e, principalmente, no envio de exemplares para o exterior. Lacerda (1995) afirmava que, devido à ocupação desenfreada do Amazônia, *C. wallisii* encontrava-se em risco de extinção, por ser uma espécie que ocorre exclusivamente nas campinas e, mesmo assim, apenas em alguns locais específicos. Apesar das evidências que indicam que *C. wallisii* corre risco de extinção, essa espécie não consta na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014) do Ministério do Meio Ambiente. Gell et al. (2003), avaliando os requisitos para a conservação da espécie afirmaram que *C. wallisii* encontra-se na categoria de vulnerável.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O potencial ornamental de *C. wallisii* é inegável, contudo, a propagação em larga escala dessa espécie exige o domínio de determinadas técnicas de cultivo in vitro, o que torna essa prática onerosa e acessível a poucos produtores. Entretanto, considerando que o cultivo in vitro é a técnica mais utilizada atualmente na propagação comercial de orquídeas, o estabelecimento de protocolos de micropropagação para a espécie seria um trabalho relativamente simples e rápido. As perspectivas positivas de mercado (nacional e internacional) e os altos valores de suas mudas e flores, justificam investimentos mais ousados. A propagação em larga escala de espécies de orquídeas em risco de extinção talvez diminua a pressão sobre essas espécies em seus habitats naturais e se torne a melhor maneira de evitar a extinção dessas plantas tão admiradas no mundo todo.

REFERÊNCIAS

BRAGA, P.I.S. 1982. **Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central II – Fitogeografia das campinas da Amazônia brasileira**. 1982. 345p. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia e Universidade do Amazonas, Manaus.

FLORA DO BRASIL. **Cattleya in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB37384>>. Acesso em: 08 Dez. 2017.

GELL, J.A.; SANTOS, M.; GUERRA, M.P. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Cattleya eldorado* Lindl. (Orchidaceae) em diferentes condições e cultivo. Congresso Nacional de Botânica, 54. 2003. **Anais**. Belém, Pará.

LACERDA, L.D. Amazon mercury emissions. **Nature**, 374, 20-21, 1995

MAIA, J.L.Z. **Cattleya wallisii** Linden. **Brasil Orquídeas**, 3(10),110-118, 2004.

NOGUEIRA, A.J.O. **Cattleya eldourado**. Editorial Bol. Assoc. Orquid. Amazon., 2(3), 97, 1982.

SHERZOLD, M. 2005. **Orchids for everyone**. Disponível em <http://www.easyorchids.com>. Acesso em: 12 de setembro de 2016.

STORTI, E.F. **Dinâmica Populacional e Biologia Reprodutiva de Cattleya wallisii Linden (Orchidaceae)**. 2007. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia e Universidade do Amazonas, Manaus.

Cenostigma tocantinum

Pau-preto

SUZANE SILVA DE SANTA BRÍGIDA¹

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Cenostigma tocantinum* Ducke.

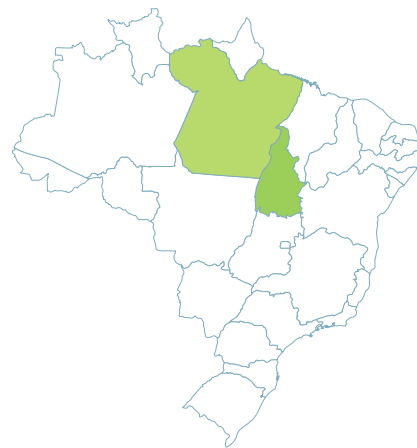
NOMES POPULARES: A espécie é conhecida popularmente no Pará, Tocantins e Maranhão como pau-preto ou pau-prezinho, na Bahia como inharé e em Goiás, como cássia-rodoviária ou mangiribá (Lorenzi, 2002; Felipe et al., 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvores, de 8 a 35m de altura, com copa densa (Figura 1), tronco torcido ou tortuoso, com ranhuras longitudinais profundas, mais ou menos irregulares, e casca marrom. Galho imaturo marrom cinzento, com nervuras, lenticelas e superfície muitas vezes descascando, tornando-se brilhante e glabro na maturidade. Estípulas lanceoladas, 3 a 5mm de comprimento, tomentosa fina, com cerdas estreladas na margem (Warwick; Lewis, 2009). Folhas paripinadas, com eixo comum (raque + pecíolo) de 8 a 12cm de comprimento. Folíolos em número de seis a dez, cartáceos, brilhantes na face superior, glabros em ambas as faces, de tamanho bastante variável (3 a 10cm de comprimento), sobre pecíolo de 1 a 3mm de comprimento. Inflorescência em racemos terminais, simples, ferrugíneo-pubescentes, de 5 a 8cm de comprimento, com flores amarelas (Figura 2). Fruto legume, deiscente, glabro, contendo 3 a 7 sementes (Lorenzi, 2002).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil, com ocorrência restrita à Região Norte (Mapa 1), estados do Pará e Tocantins (Warwick; Lewis, 2009; Flora do Brasil, 2017).

HÁBITAT: *Cenostigma tocantinum* ocorre em floresta primária de terra firme, solo arenoso, em floresta inundáveis e não inundáveis (Warwick; Lewis, 2009; Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Esta espécie vem sendo amplamente usada na arborização urbana na Região Norte, especialmente por sua característica ornamental, ressaltada pela beleza de sua floração. Além disso, apresenta aspectos favoráveis ao uso em paisagismo, a exemplo do tronco reto, crescimento rápido, copa frondosa, que proporciona sombreamento eficiente, sem



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

a liberação de grande quantidade de folhas, sistema radicular pouco agressivo, e por ser uma espécie nativa da Amazônia, apresenta baixa suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças, (Garcia et al., 2008; Lorenzi, 2002).

A madeira é indicada para a construção civil, como caibros, vigas, ripas e para obras externas, também se extrai da madeira uma tintura de cor verde-azeitona (Lorenzi, 2002). As sementes são empregadas na confecção de artesanato regional (Oliveira et al., 2014).

PARTES USADAS: A planta inteira para uso em paisagismo e ornamentação; tronco para madeira e ainda como corante; sementes para a produção de artesanato.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma espécie florestal perenifólia, heliófila ou de luz difusa, seletiva higrófila e secundária. As árvores de *Cenostigma tocanthinum* florescem o ano todo, com maior frequência no período menos chuvoso. As sementes são produzidas em grande quantidade no período seco e, por serem ortodoxas, podem ser armazenadas, permanecendo viáveis com baixo teor de umidade (Silva, 2007; Garcia et al., 2008). Segundo Sousa et al. (2008), quando a espécie é plantada em ambientes com as condições mínimas de estabelecimento e recebe os tratamentos silviculturais recomendados, a exemplo das podas, a árvore pode expressar melhor sua capacidade de desenvolvimento e oferecer os benefícios que se espera na arborização urbana.

PROPAGAÇÃO: As sementes devem ser colocadas para germinar em canteiro semi-sombreado, contendo substrato organoarenoso. Em seguida devem ser cobertas com uma camada de 0,5cm do substrato peneirado. A irrigação deve ser efetuada duas vezes ao dia. A emergência ocorre em quatro a sete dias e a taxa de germinação é elevada. Deve-se transplantar as mudas para embalagens individuais quando alcançam 4 a 5cm e transportar diretamente para o local definitivo em 4 a 5 meses. O desenvolvimento das plantas é rápido (Lorenzi, 2002).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Almeida (2014) avaliou a diversidade genética de *C. tocanthinum*, entre e dentro de populações, por meio de marcadores moleculares. Os resultados observados sugerem que, embora grande parte da variabilidade da espécie seja intrapopulacional, existe uma sensível diferenciação genética entre populações de *C. tocanthinum*. Portanto, planos de manejo e conservação da espécie devem observar a variabilidade genética encontrada nessas populações, visando garantir a preservação de seus recursos genéticos. Para as ações de conservação deve-se levar em consideração o padrão de variabilidade genética encontrado em *C. to-*



FIGURA 1 - Árvore de *Cenostigma tocanthinum* em floração. Fonte: Natália do Couto Abreu

FIGURA 2 - Inflorescência com detalhes de flores e botões florais de *Cenostigma tocantinum*



Fonte: Natália do Couto Abreu

canthinum, sendo necessária uma amostragem representativa do conjunto de genes contidos nos indivíduos de cada população, com a amostragem de indivíduos em todas as populações, uma vez que a maior diversidade está dentro as populações.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não apresenta, até o momento, grave ameaça a sua existência na natureza. No norte do Brasil é muito utilizada na arborização de praças, ruas e avenidas, o que garante, em parte, a sua conservação in situ. Também não existem relatos de iniciativas de conservação ex situ.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie apresenta rusticidade e facilidade de propagação, dois aspectos importantes para a produção comercial de mudas. Além disso, apresenta excelentes qualidades para uso em paisagismo, mas necessita de ações que ampliem seu uso ornamental e a tornem mais conhecida pelos paisagistas e profissionais da área. Mesmo com os relatos de que a planta possui resistência a pragas e doenças, foram observados exemplares atacados por fungos e brocas na vagem. Portanto, recomenda-se a realização de estudos fitossanitários a fim de garantir tratamentos culturais adequados para contornar o problema, bem como as melhores condições de cultivo, além de práticas de poda e adubação, para que a espécie desenvolva todo o seu potencial ornamental.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.V. **Diversidade genética entre e dentro de populações de *Cenostigma tocanthinum* Ducke**. 2014. 42f. Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- FELIPE, S.H.S.; LEAO, N.V.M.; SHIMIZU, E.S.C.; BENCHIMOL, R.L. Germinação de Sementes de Pau-Preto em Diferentes Temperaturas e Substratos. Seminário de Iniciação Científica da Embrapa, 14. **Anais**. Belém, PA. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.
- FLORA DO BRASIL. **Fabaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB78636>>. Acesso em: 10 Dez. 2017.
- GARCIA, L.C.; MORAES, R.P.; LIMA, R.M.B. Determinação do grau crítico de umidade em Sementes de *Cenostigma Tocantinum* Ducke. **Revista Brasileira de Sementes**, 30(3),174-178, 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa, SP: Edit. Pantarum. v. 2, 368 p. 2002.
- OLIVEIRA, O.M.; HERRERA, R.C.; PARRY, M.M.; OLIVEIRA, G.M.; HERRERA, J.A.; SANTOS, A.P.F. Espécies botânicas utilizadas no artesanato comercializado na cidade de Altamira-PA. **Biota Amazônia**, 4(4), 1-5, 2014.
- SILVA, R.L. **Fenologia em ambiente urbano, morfologia da semente e da plântula e germinação sob condições adversas de *C. tocanthinum* Ducke**. 2007. 64 f. Dissertação (Mestrados em Ciências de Florestas Tropicais), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-Universidade Federal do Amazonas. 2007.
- SOUSA, S.G.A.; MORAES, R.P.; GARCIA, L.C. Pau-prezinho (*Cenostigma tocanthinum* Ducke) uma espécie com potencial para arborização urbana em Manaus-Am. Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 12, 2008. **Anais**. Manaus: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana: International Society Arboriculture: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2008.
- WARWICK, M.C.; LEWIS, G.P. A Revision of *Cenostigma* (Leguminosae – Caesalpinioideae – Caesalpinieae), a genus endemic to Brazil. **Kew Bulletin**, 64(1), 135-146, 2009.

Copaifera martii

Copaíba

NATÁLIA DO COUTO ABREU¹, THIARA LUANA MAMORÉ RODRIGUES², ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Copaifera martii* Hayne.

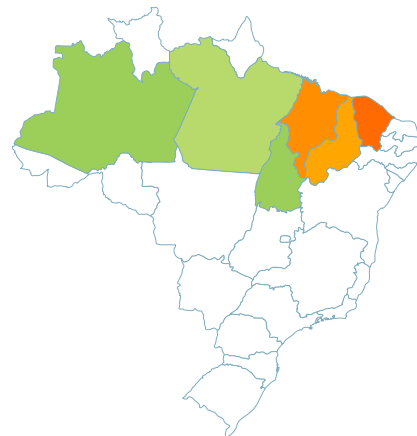
SINONÍMIA: *Copaiba martii* (Hayne) Kuntze.

NOMES POPULARES: Árvore-milagrosa, copaíba, copaibarana, copaibeira, guaranazinho, pau-d'óleo (Martins-da-Silva et al., 2006).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou árvore, com 2-40m de altura (Figura 1); ritidoma estriado, cinza avermelhado a cinza-acastanhado. Folhas com 3-4 pares de folíolos, pecíolo e raque glabrescente, estípulas interpeciolares caducas. Folíolos opostos, coriáceos, oblongo-ovados, oblongo-elípticos, orbiculares, retos a subfalcados, assimétricos, base obtusa subequilátera, ápice arredondado ou acuminado, raramente apiculado, faces adaxial e abaxial glabras, margens semi-revolutas na região basal; nervura central adaxial impressa, glabra, abaxial glabra ou glabrescente; venação congesta (média 16,8 aréolas/mm²), inconspícua adaxial; pontuações translúcidas quase sempre ausentes; peciólulos glabros ou glabrescentes. Inflorescências (Figura 2) com 7-15cm de comprimento, face abaxial glabrescente, face adaxial glabra, tricomas nas margens. Flores sésses, sépalas externamente glabras ou glabrescentes, podendo apresentar raros tricomas na base e no ápice, ovário oblongo-elíptico a suborbicular, estipitado, hirsuto na base, margens e ápices. Frutos (Figura 3) suborbitulares, raramente oblíquos, comprimidos lateralmente, estipitado, base arredondada, ápice arredondado, semente 1(2) oblongo-globosa, arilo branco (Martins-da-Silva et al., 2006; 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta nativa mas não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Tocantins) e Nordeste (Ceará, Maranhão e Piauí) (Costa, 2017).

HABITAT: A espécie pode ser encontrada nos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado, nos tipos vegetacionais Cerrado (latu sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual e Restinga (Costa, 2017).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta de múltiplos usos. *C. martii* pode ser empregada na arborização urbana de áreas amplas, a exemplo de avenidas, praças e parques. Possui copa ampla e medianamente densa, fornecendo boa sombra. Pott e Pott (1994) relatam que a espécie apresenta potencial de uso apícola, forrageiro, madeireiro, medicinal e importante fonte de alimento para a fauna nativa.

O óleo de *C. martii* é muito utilizado na medicina popular por seus efeitos anti-inflamatório, antitéticos, antitumoral, antiblenorrágica, no tratamento de bronquite, doenças da pele, úlceras, sífilis, bem como para curar feridas (Gomes et al., 2007). É considerada madeira nobre para uso na construção civil, é durável, de alta resistência a ataque de fungos e micro-organismos e tolerante ao alagamento (Rigamonte-Azevedo et al., 2004).

A indústria de cosméticos usa o óleo de copaíba, incluindo o óleo de *C. martii*, na formulação de xampus, loções capilares, espumas de banho e fixador para perfume (Revilla, 2000; Gomes et al., 2007). Já na indústria fotográfica, o óleo de copaíba é utilizado para melhorar a distinção de detalhes em áreas de baixo contraste na revelação dos filmes (Prance, 1989).

PARTES USADAS: A planta inteira para uso ornamental; tronco para madeira e extração de óleo; as flores são melíferas; as folhas como forragem para os animais. O óleo tem ampla utilização como fitoterápico e, também, nas indústrias de cosméticos e de material fotográfico.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração e a frutificação se iniciam a partir dos cinco anos de idade e se concentram nos meses de junho a outubro, com variações dependendo do clima da região (Veiga-Júnior;

FIGURA 1 - Planta de *Copaifera martii* utilizada na arborização urbana



Fonte: Natália do Couto Abreu

FIGURA 2 - Detalhe de inflorescência de *Copaifera martii*



Fonte: Natália do Couto Abreu

Pinto, 2002). De acordo com Lima (2015), o nome correto para o óleo da copaíba é óleo-resina, por ser um exsudado composto por ácidos resinosos e substâncias voláteis. A utilização do óleo-resina de copaíba na medicina popular se deu de forma dedutiva, após a visível melhora de alguns animais feridos, que se esfregavam nos troncos das copaibeiras buscando alívio para seus ferimentos (Maciel et al., 2002; Veiga-Júnior; Pinto, 2002).

Oliveira et al. (2006) identificaram a época mais adequada para a coleta do óleo de copaíba, uma vez que o processo normal de extração deste óleo geralmente não é apropriado, pois o coletor extrai em qualquer época do ano, não levando em consideração fatores climáticos (como precipitação pluviométrica) que, na região amazônica, estão diretamente relacionados à produção. Os resultados mostraram que *C. martii* produziu um óleo-resina denso, de coloração marrom e com o mesmo rendimento de óleo, independente dos períodos de chuva ou seca.

Copaifera martii, quando ocorre em área de mata fechada pode atingir até 40m de altura ou mais, os folíolos são menos coriáceos do que quando se desenvolvem em ambientes mais abertos, como os campos ou as areias de ambientes costeiros e, até mesmo, as capoeiras. Entretanto, o brilho dos folíolos está, provavelmente, ligado à fase de maturação desses órgãos que, quando mais jovens, são mais brilhantes (Martins-da-Silva et al., 2006).

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas é realizada por meio de sementes. O semeio pode ser feito em bandejas de polietileno ou em sacos plásticos individuais, na profundidade de 0,5cm, tendo como substrato areia e serragem com proporção de 1:1. As mudas devem ser mantidas em viveiro, sob sombrite com 50% de luminosidade, mantendo o substrato sempre úmido (Gurgel, 2009).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O nome copaíba provavelmente se originou do tupi-guarani "cupa-yba", que tem como significado "árvore com bolsa" ou "árvore de depósito", fazendo referência ao óleo presente no tronco de *C. martii* e em outras espécies do gênero (Veiga-Júnior;

Sousa-Filho et al. (2010) observaram que o extrato etanólico de folhas e galhos da espécie *C. martii* apresentou atividade alelopáticas, com alto potencial para inibir a germinação de algumas espécies de plantas invasoras.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Copaifera martii* é uma espécie não avaliada quanto à ameaça (Costa, 2017). Quanto a conservação ex situ, o gênero *Copaifera* foi contemplado no Programa de Germoplasma Florestal da Usina Hidroelétrica de Tucuruí/PA, uma iniciativa de conservação da biodiversidade tropical, auxiliando na recuperação de áreas alteradas na região amazônica, disponibilizando para a sociedade sementes e mudas de espécies nativas. O Programa identificou mais de 30 mil plantas arbóreas nas áreas de domínio da UHE, que foram identificadas botanicamente e mapeadas em uma área de cerca de 254ha. A conservação das espécies tem sido realizada ex situ em um Banco de Germoplasma a campo

FIGURA 3 - *Copaifera martii* em fase de frutificação



Fonte: Natália do Couto Abreu

(22,6ha) e in situ, por meio de duas reservas de conservação permanente, somando 232ha. Nos últimos anos, diversas espécies incorporadas ao banco de germoplasma, incluindo a *C. martii*, têm sido monitoradas visando a geração de dados para recuperação florestal de áreas de hidrelétricas na Região Norte (Vieira et al., 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie, apesar de bastante promissora, ainda não é muito conhecida no paisagismo e a disponibilidade de mudas nem sempre é fácil. Pouco se conhece sobre o plantio, tratos culturais e poda, essenciais para a recomendação e correta alocação de uma espécie em um projeto de paisagismo, sobretudo, espécies arbóreas. O uso incorreto de espécies na arborização urbana pode trazer prejuízos ao sistema de iluminação pública, calçadas, galerias de águas pluviais e às residências, razão para o paisagista obter amplas informações sobre a espécie antes de fazer a recomendação. O que só vai acontecer, se houver informação disponível e oferta de mudas no mercado.

Apesar de grandes investimentos na indústria farmacêutica, cosmética e de pesquisadores na seleção de populações com maior predisposição ao crescimento e produção de compostos químicos, tornam-se necessários estudos de conservação em diferentes ambientes, avaliando também a plasticidade fenotípica das espécies, a produção de óleo, a possível utilização em recuperação de áreas degradadas, incluindo solos com a interferência de metais pesados, a exemplo de áreas de mineração.

REFERÊNCIAS

COSTA, J.A.S. **Copaifera in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82966>>. Acesso em: 10 Dez. 2017.

GOMES, N.M.; REZENDE, C.M.; FONTES, S.P.; MATHEUS, M.E.; FERNANDES, P.D. Antinociceptive activity of Amazonian copaíba oils. **Journal Ethnopharmacol**, 12, 486-492, 2007.

GURGEL, E.S.C. **Morfoanatomia, perfil químico e atividade alelopática de três espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae-Caesalpinoideae) nativas da Amazônia**. 2009. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

LIMA, F.E.O. **Óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) como aditivo para bovinos suplementados a pasto**. 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C.; VEIGA-JÚNIOR, V.F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, 25(3), 429-438, 2002.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; PEREIRA, J.F.; LIMA, H.C. O gênero *Copaifera* (Leguminosae-Caesalpinoideae) na Amazônia Brasileira. **Rodriguésia**, 59(3), 455-476, 2008.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; PEREIRA, J.F.; LIMA, H.C. **O gênero *Copaifera* (leguminosae – caesalpinoideae) na Amazônia brasileira**. 2006. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/407981/1/ID40483.pdf>. Acesso em Dez. 2017.

- OLIVEIRA, E.C.P.; LAMEIRA, O.A.; ZOGHBI, M.G.B. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju, PA. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 8(3), 14-23, 2006.
- POTT, A., POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Embrapa-SPI, 1994. 320p.
- PRANCE, G.T. Botânica econômica, uma ciência importante para a região amazônica. **Acta Botanica Brasilica**, 2(1), 279-286, 1989.
- REVILLA, J. **Plantas da Amazônia: Oportunidades Econômicas e Sustentáveis**. 1ª ed. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 2000.
- RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C.; WADT, P.G.S.; WADT, L.H.O. Copaíba: Ecologia e produção de óleo-resina. Rio Branco: Embrapa Acre, **Documentos 91**, 2004.
- SOUSA-FILHO, A.P.S.; GURGEL, E.S.C.; QUEIROZ, M.S.M.; SANTOS, J.U.M. Atividade alelopática de extratos brutos de três espécies de *Copaifera* (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Plantas Daninhas**, 28(4), 743-751, 2010.
- VEIGA-JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, 25(2):273-286, 2002.
- VEIGA-JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, 25(2):273-286, 2001.
- VIEIRA, I.C.G.; VEIGA, J.B.; YARED, J.A.G.; SALOMÃO, R.P.; OHASHI, S.T.; BRIENZA-JUNIOR, S. **Bases Técnicas e Referenciais para o Programa de Restauração Florestal do Pará: Um Bilhão de Árvores para a Amazônia**. Pará Desenvolvimento, 2, 2009.

Euterpe oleracea

Açaizeiro

WALTER VELLASCO DUARTE SILVESTRE¹, INGRID BERNARDO DE LIMA COUTINHO¹

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Euterpe oleracea* Mart.

NOMES POPULARES: No Brasil é conhecido como açaí, açaí-do-baixo-amazonas, açaí-de-planta, açaí-de-touceira, açaí-do-pará, juçara-de-touceira (Villachica et al., 1996). Em outros países da América Latina recebe as denominações chapil, maquenque, murrapo, naidí e palmicha. Na Colômbia é conhecida por bombil e palmicha; no Equador de manicola palm; na Guiana: assai, pinot e wassaie; na Guiana francesa: baoenpina, kiskis pina, manaka, pina, prasara, wapa, wapoe, wasei; no Suriname: manac (Roosmalen, 1985; Kahn, 1997). Em países europeus é chamado de asai, euterpe palm ou palmeira pinot (Oliveira et al., 2000).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Palmeira cespitosa (Figura 1), com até 25 perfilhos, caule tipo estipe, com até 20m de altura e diâmetro de 8-18cm; capitel foliar no ápice das plantas com até 14 folhas. Folhas pinadas, 2,8m de comprimento, 40 a 80 pares de folíolos distribuídos de forma oposta ou sub-opostas. Folíolos pendentes, 20-50cm de comprimento por 2x3cm de largura, com nervura central, proeminente na face adaxial e mais dois conjuntos com duas ou três nervuras, proeminentes na face abaxial, que se encontram uniformemente distribuídos no plano divisório da nervura central (Henderson; Galeano, 1996). Inflorescências intrafoliares, em disposição quase horizontal; pedúnculo com 5-15cm de comprimento e diâmetro de 2,7-4,0cm, envolto por duas brácteas: uma espatela ligular e uma espata de formato navicular e de consistência cartáceo-coriácea. Após a abertura da espata, a espatela cai, concomitantemente, com esta ou um pouco antes, expondo a inflorescência propriamente dita, do tipo cacho, contendo número variável de ráquias, com flores estaminadas e pistiladas inseridas em alvéolos. A disposição das flores é ordenada em tríades, de tal forma que cada flor feminina fica ladeada por duas flores masculinas, com exceção do terço terminal de cada ráquias, que apresenta, na maioria dos casos, somente flores masculinas, proporcionando a presença de 80,5 % de flores masculinas e apenas 19,5% de flores femininas na inflorescência (Henderson; Galeano, 1996; Cavalcante, 2010). O fruto é uma drupa globosa (Figura 2) e levemente depressa, apresentando resíduo do estigma lateralmente, com diâmetro variando entre 1-2cm e pesando, em média, 1,5g. O epicarpo, na maturação, é roxo ou verde, dependendo do tipo. O mesocarpo, com cerca de 1mm de espessura, é polposo, envolvendo um endocarpo volumoso e duro que acompanha, aproximadamente, a forma do fruto e contém em seu interior uma semente, com embrião diminuto e endosperma abundante e ruminado.

¹ Eng. Agrônomo(a). Universidade Federal Rural da Amazônia

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorrendo também na Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Panamá, Equador e Trinidad. No Brasil, de acordo com Mapa 1, ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão) (Flora do Brasil, 2017; Vianna, 2020).

HABITAT: É encontrada naturalmente em áreas de várzeas (alta ou baixa) e, até mesmo, sobrevivendo em Igapós, em solos hidromórficos onde predominam os gleissolos. No entanto, se adaptou muito bem em áreas de terra firme, onde há uma predominância de solos tipo latossolo amarelo de textura média (Nogueira; Homma, 1998). Quanto ao clima, nos locais de ocorrência natural e de cultivo na Amazônia brasileira, a espécie é encontrada com maior frequência em áreas de clima quente e úmido, com temperatura média em torno de 27°C, umidade rela-



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

Euterpe oleracea

FIGURA 1 - Plantas de *Euterpe oleracea* utilizadas no paisagismo. Fonte: Lidio Coradin



FIGURA 2 - Frutos maduros de *Euterpe oleracea*

Fonte: Márcia do Carmo – MTur

tiva de, aproximadamente, 86% e precipitação pluviométrica em torno de 2000mm anuais, sem estação seca definida. Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e Cerrado, nos tipos vegetacionais Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O epíteto *Euterpe*, deriva da língua grega em homenagem a uma deusa e significa “elegância da floresta” (Hodge, 1965) e não é à toa, que o açazeiro é considerado umas das mais belas palmeiras ornamentais. Dada sua beleza diferenciada, tem sido muito utilizado como planta ornamental, compondo o paisagismo de vias públicas (ruas, praças, jardins), bem como a ornamentação de interiores, como planta envasada (Figura 3). O açazeiro, por seu crescimento cespitoso e grande número de perfilhos, apresenta excelentes qualidades para uso no paisagismo, tanto para a composição de ilhas quanto combinado com outras espécies, ou cultivado próximo de muros e cercas. Suas sementes, após o processamento dos frutos, são utilizadas para a confecção de bijoias, arranjos ornamentais e substratos para plantas.

O açaí se tornou-se também conhecido no Brasil e no exterior como alimento. Atualmente, seus frutos apresentam o maior potencial econômico, juntamente com a produção de palmito. Os frutos apresentam níveis diferenciados de vitaminas, fibras, gorduras e antocianinas, além de propriedades antioxidantes (Menezes et al., 2008; Holdnerss et al., 2011), o que permitiu o desenvolvimento de vários produtos, a exemplo de sorvetes, açaí em pó, mix de frutas, geleias, licor, bolos, biscoitos, entre outros (Oliveira et al., 2000). As boas características nutricionais promoveram um aumento expressivo na demanda por açaí no Brasil

e no mundo, elevando a espécie ao sétimo lugar entre as frutas tropicais mais consumidas (Carvalho, 2013; Almeida, 2016). Os frutos verdes podem ser utilizados na forma de chá para combater distúrbios intestinais, e suas raízes utilizadas como vermífugos.

Suas folhas, quando ainda jovens (condição meristemática), produzem palmito de boa qualidade (Villachica et al., 1996), cuja quantidade produzida de palmito pode variar em relação ao sistema de produção e ao diâmetro de coleto da planta. As folhas adultas são utilizadas na cobertura de casas e na confecção de artesanatos, a exemplo de abanos, chapéus e paneiros, utilizados para o transporte dos frutos do açaizeiro. Os caules (estipes), são utilizados em construções rústicas (galinheiros, pocilgas, apriscos). Os resíduos da despolpa dos frutos são compostados e, após alcançarem a condição humificada (estágio final da decomposição), são considerados como boa fonte de matéria orgânica para agricultura, inclusive, sendo muito comum a sua utilização na adubação orgânica de açaizais cultivados.

PARTES USADAS: A planta inteira como ornamental; frutos como alimento e remédio; sementes na confecção de artesanato e biojoias; folhas jovens para extração de palmito; folhas adultas para artesanato e cobertura de casas; tronco para madeira e pequenas construções.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O açaizeiro é planta típica de regiões de várzeas amazônicas, onde ocorrem oscilações diárias de marés, com a elevação do nível de água nestes solos, proporcionando, conseqüentemente, uma condição de anoxia do solo. Para sobreviver nestes locais o açaizeiro desenvolveu, ao longo do tempo, estruturas morfológicas e anatômicas, tais como: raízes que emergem do estipe acima da superfície do solo, presença de lenticelas (Anderson, 1986) e de aerênquimas nas raízes. Além disso, a espécie dispõe de estratégias fisiológicas que permitem manter as sementes viáveis e as plântulas vivas, mesmo em condição de anoxia total, por até 20 e 16 dias, respectivamente, de tal forma que, quando o suprimento de oxigênio se torna adequado, as sementes germinam e as plântulas retomam seu crescimento (Menezes-Neto, 1994).

Diante destas particularidades, observa-se a formação de uma floresta oligárquica, tendo como espécie dominante o açaizeiro (Prance, 1994), pois existe um reduzido número de espécies arbóreas que dispõem de mecanismos adaptativos para sobreviverem em solos com baixa tensão de oxigênio (Anderson, 1986). É uma espécie sazonal, que concentra a sua fase de floração no primeiro semestre do ano, devido à elevada pluviometria, chamado de inverno amazônico, com umidade relativa superior a 90%. Já a frutificação e a colheita dos frutos se concentram no segundo semestre, durante o verão amazônico, caracterizado por uma menor precipitação pluviométrica e temperaturas elevadas onde a média das temperaturas máximas pode chegar a 36°C e a umidade relativa mais baixa ficando em torno de 60%.

Quanto às condições climáticas, a espécie tem preferência por regiões que apresentam tipos climáticos Afi e Ami, de acordo com a classificação de Köppen. O clima tipo Afi apresenta precipitação pluviométrica anual em torno de 2000mm, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, enquanto que o tipo Ami apresenta uma precipitação pluviométrica anual também em torno de 2000mm, porém, com chuvas menos distribuídas, apresentando 2 a 3 meses de estiagem, sendo que nesses meses o volume de chuvas não é inferior a 60mm/

mês. Eventualmente, o açaí também é encontrado em regiões com clima tipo Aw, caracterizado pela presença de 5 a 6 meses de estiagem e uma pluviometria mensal inferior a 60mm, necessitando de irrigação para a implantação de plantios.

No ambiente natural e em áreas de cultivo, o açaizeiro pode ser encontrado tanto em solos eutróficos quanto em solos distróficos. No primeiro caso, ocupa predominantemente, gleissolos em áreas de várzea. Esses solos, são fortemente ácidos, argilo-siltosos pouco profundos e com boa fertilidade natural, em decorrência da deposição de detritos contidos em suspensão nas águas das marés. No segundo caso, podem ser encontrados em latossolos amarelos, de textura média, que se caracterizam por serem profundos, friáveis, porosos e pela elevada acidez e baixa fertilidade natural (Calzavara, 1972).

Quanto ao sistema reprodutivo, o açaizeiro é uma espécie monoica de flores diclinas, a antese das flores é gradativa, com separação temporal protândrica, abrindo primeiro as flores masculinas, o que dificulta a autogamia (Oliveira; Fernandes, 1993).

PROPAGAÇÃO: Realizada tanto por sementes quanto vegetativamente, por meio de perfilhinhos. A propagação por semente é a forma comumente mais utilizada, visto que, uma única planta pode produzir em torno de 6000 sementes (Oliveira et al., 2000), com germinação superior a 90%. Suas sementes são recalcitrantes, não tolerando a perda de umidade durante o armazenamento, devendo, portanto, serem semeadas logo após a colheita e o beneficiamento. O semeio pode ser realizado em sacos perfurados de 15x25cm ou em sementeira, com posterior repicagem para os recipientes, quando a plântula atingir a forma de palito (folha ainda fechada). A germinação inicia-se por volta de 20 dias após o semeio, não devendo, nesse período, haver falta de água. As mudas estarão aptas para o plantio definitivo quando apresentarem entre 40-60cm de altura, a partir do coleto da planta, e apresentarem o mínimo de cinco folhas, sendo as mais novas já expandidas, o que pode ocorrer entre quatro a oito meses após a germinação (Brasil, 1997).

A propagação *in vitro* da espécie tem tido sucesso apenas com a utilização de embriões zigóticos (Rocha, 1995). Embora, no Brasil as pesquisas sobre clonagem de genótipos elite estejam bem adiantadas (Scherwinski-Pereira et al., 2012), ainda não se dispõe de protocolos eficientes que possibilitem a obtenção de plântulas por meio de embriões somáticos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Silvestre et al. (2016) avaliaram o comportamento vegetativo e fisiológico de mudas de açaizeiro coletadas em várzea e terra firme, submetidas a diferentes regimes hídricos. Os resultados mostraram que as mudas não toleram irrigação abaixo da capacidade de campo, mas apresentam boa produção em condições superior à capacidade de campo (130% CC); a fotossíntese máxima foi registrada entre 9 e 10hs da manhã. Independentemente da origem (várzea ou terra firme), as plantas apresentaram comportamento vegetativo similar ao serem submetidos à oferta hídrica de 130%CC. Também se observou que as plantas submetidas aos regimes hídricos de 40% e 70% da capacidade de campo não sobreviveram, morrendo a partir de 90 e 135 dias após o cultivo, respectivamente, confirmando ser uma espécie de elevada demanda hídrica.

Holdner et al. (2011) relata o isolamento de polissacarídeos contidos na polpa do fruto de açaí que ativam o sistema imunológico inato no ser humano. Os autores afirmam que o consumo regular do suco da fruta, pode proporcionar maior resistência humana contra infecções.

FIGURA 3 - Exemplos de uso ornamental de *E. oleraceae* em Belém/PA. A) Em canteiro central de avenida; B) Ladeando uma ciclovia



Fonte: Walter Vellasco Duarte Silvestre

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Desde o início da década de 1970, o produto do açaizeiro de maior importância era o palmito, que depende do abate da planta para a sua obtenção. Entretanto, os baixos preços pagos pelo palmito fizeram com que os produtores tivessem que derrubar muitas plantas para que a atividade fosse economicamente viável e, com isso, houve, nesse período, um expressivo desmatamento de populações nativas. Esse fato despertou a atenção de ambientalistas, o que culminou com a assinatura da Lei 6576/78, pelo presidente Ernesto Geisel, que proibia o corte dos açaizeiros, porém, sem grandes sucessos (Homma et al., 2006). Entretanto, em meados da década de 1990 o suco dos frutos, passou a

ser conhecido e apreciado em outras regiões do Brasil e logo desencadeou uma grande procura pelo fruto e seus derivados, aumentando linearmente o consumo. A valorização do preço do fruto, fez com que não fosse mais viável economicamente a derruba da planta para extração de palmito (Nogueira; Homma, 1998). Os elevados preços pagos pelos frutos passaram a ser muito mais interessantes e, atualmente, com a abertura de vários novos mercados incluindo o internacional, as áreas nativas têm sido preservadas, e novas áreas em terra firme vem sendo cultivadas, o que garante, ao menos em parte, a conservação da espécie na natureza. Com relação à conservação ex situ, a Embrapa Amazônia Oriental possui um Banco Ativo de Germoplasma de Açaí, mantidos na condição de campo e que conta atualmente com 304 acessos coletados na Amazônia brasileira.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Os produtos derivados da polpa dos frutos já ocupam lugar de destaque em termos de aproveitamento econômico. No entanto, o mesmo não aconteceu com o seu potencial ornamental e artesanal, que ainda permanecem sub-explorados. São necessárias ações para que a planta se torne mais conhecida e aproveitada pelos paisagistas e jardineiros, uma vez que a planta apresenta diversas qualidades que a tornam substituto natural para as palmeiras exóticas, caso da Areca (*Dypsis lutescens*). No entanto, é preciso que estas atividades sejam tratadas com profissionalismo, de modo que sejam tomadas ações consistentes no sentido de permitir aos produtores suprir a real demanda mercadológica com produtos de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. **Marajó: mundo de águas, açazais e escravidão**. Disponível em: http://www.ecolnews.com.br/artigo_Marajo_mundo_de_aguas_acaizais_e_escravidao.htm. Acesso: 30 de setembro de 2016.
- ANDERSON, A.B. Use and management of native forests dominated by açaí palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the amazon estuary. In: BALICK, M.J., ed. **The palm - tree of life: biology, utilization and conservation**. Advances in Economical Botany, New York, v.6, p.144-154, 1986.
- BRASIL - Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Pará. Normas técnicas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas no Estado do Pará**. Belém, 1997. 40p.
- CALZAVARA, B.B.G. **As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico**. Belém: FCAP. 103p. 1972. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 5.
- CARVALHO, J.E.U. **Frutas da Amazônia na era das novas culturas**. EMBRAPA, 2013. Disponível em: <http://www.ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77034/1/22pdf>. Acesso em: 30 de setembro de 2016.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7. ed. Revisão atual. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 282 p. 2010.
- FLORA DO BRASIL. **Euterpe in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 10 Dez. 2017.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G. **Euterpe, Prestoea, and Neonicholsonia (Palmae: Euterpeinae)**. New York: New York Botanical Garden, 1996. 90p. Flora Neotropica, 72.
- HODGE, W.H. Palm cabbage. **Principes**, 9, 124-131, 1965.

HOLDERNESS, J.; SCHEPETKIN, I.A.; FREEDMAN, B.; KIRPOTINA, L.N.; QUINN, M.T.; HEDGES, J.F.; JUTILA, M.A. Polysaccharides isolated from açai fruit induce innate immune responses. **Plos One**, 6,17301, 2011.

HOMMA, A.K.O.; NOGUEIRA, O.L.; MENEZES, A.J.E.A.; CARVALHO, J.E.U.; NICOLI, C.M.L. Açai: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, 1(2), 2006.

KAHN, F. **Les palmiers de l'eldorado**. Paris: Éditions de l'Oprstom. 252p. 1997.

MENEZES-NETO, M.A. **Influência da disponibilidade de oxigênio sobre a germinação, crescimento e atividade das enzimas álcool desidrogenase e lactato desidrogenase em açai (Euterpe oleracea Mart.)**. 1994. 50p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MENEZES, E.M.S; TORRES, A.T.; SRUR, A.U.S. Valor nutricional da polpa de açai (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazônica**, 38, 311-316, 2008.

NOGUEIRA, O.L.; HOMMA, A.K.O. Importância do manejo dos recursos extrativos em aumentar o carrying capacity: o caso de açazeiro (*Eutrepe oleraceae* Mart.) no estuário amazônico. **Poematropic**, 2, 31-35, 1998.

OLIVEIRA, M.S.P.; FERNANDES, T.S.D. Aspectos da floração do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) nas condições de Belém-PA. In: Congresso Nacional de Botânica, 44, São Luís, 1993. **Resumos...**, São Luís: SBB, 1993. p.159.

OLIVEIRA, M.S.P; CARVALHO, J.E.U; NASCIMENTO, W.M.O. **Açai (Euterpe oleracea Mart.)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 52p. (Frutas Nativas, 7).

PRANCE, G.T. Amazonian tree diversity and the potential for supply of non timber forest products. In: LEAKEY, R.R.B.; NEWTON, A.C. ed. **Tropical trees: the potential for domestication and the rebuilding of forest resource. The proceedings of a Conference as part of the IUFRO Centennial year**. London: IUFRO/Edinburgh Centre for Tropical Forests/ITE, 1994. p.7-15 (ITE Symposium, 29. ECTF Symposium, 1).

ROCHA, F.V.N. **Regeneração in vitro de embriões zigóticos de açazeiro (Euterpe oleracea Mart.)**. 1995. 26p. Trabalho de Graduação. Universidade Federal do Pará, Belém.

ROOSMALEN, M.G.M. **Fruits of the Guianan Flora**. Utrecht: Institute of Systematics Botany/Wageningen Agricultural University, 1985. 483p.

SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E.; GUEDES, R.S.; SILVA, R.A.; FERMINO-JUNIOR, P.C.P.; LUIS, Z.G.; FREITAS, E.O. Somatic embryogenesis and plant regeneration in açai palm (*Euterpe oleracea*). **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 109(3), 501-508, 2012.

SILVESTRE, W.V.D.S.; PINHEIRO, H.A.; SOUZA, O.R.M.; PALHETA, L.F. Respostas morfológicas e fisiológicas de mudas de açazeiros submetidas à diferentes regimes hídricos. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, 20(4), 364-371, 2016.

VIANNA, S.A. 2020. **Euterpe in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 28 mai. 2021

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica**, 1996. 367p. (TCA-SPT, 44).

Guzmania lingulata

Estrela-escarlata

FLÁVIA CRISTINA ARAÚJO LUCAS¹, GERCIENE DE JESUS MIRANDA LOBATO ², JÚLIO DOS SANTOS DE SOUSA³,
JOÃO UBIRATAN MOREIRA DOS SANTOS⁴

FAMÍLIA: Bromeliaceae.

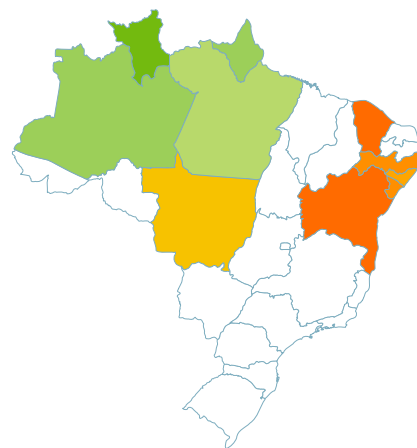
ESPÉCIE: *Guzmania lingulata* (L.) Mez

SINONÍMIA: *Tillandsia lingulata* L.

NOMES POPULARES: Estrela-escarlata, gusmânia-cherry.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Bromélia terrestre ou epífita, herbácea, acaulescente, 20-30cm de altura, perene (Figura 1). Folhas numerosas, largas, textura coriácea, de 25-50cm comprimento, 15-30cm de largura, formato linear e liguladas, dispostas em densa roseta. Bractéolas eretas, densamente imbricadas, a inferior foliácea, a superior lanceolada, verde ou vermelha, formando um involúcro cupuliforme abaixo da inflorescência. Inflorescência apical, simples, densamente florida, 10-50 flores, corimbiforme, 7cm largura, com uma substância mucilaginosa em seu interior; inflorescência formada por brácteas verdes ou vermelhas (Figura 2), de formato lanceolado, linear, ou acuminada-aguda, mais longas que as sépalas; as brácteas superiores são vermelhas e expandidas, envolvendo as flores tubulares brancas presentes em um longo escapo floral (Reitz, 1983). Flores andróginas, pediceladas; sépalas livres, lineares, obtuso-arredondadas, 1,5-2cm comprimento, glaras; corola branca, lineares, lóbulos obtuso-arredondados; estames adnados as pétalas; ovário elipsoide. Cápsula oblongo-elipsóide ou subelipsóide, 2,8-3,5cm comprimento, 3cm de largura. Sementes de cor marrom-avermelhado (Llamozas et al., 2003; Ce-deño-Maldonado, 2005).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Guzmania lingulata* é originária da América tropical, com distribuição na Guatemala, Panamá, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Belize, Trinidad e Tobago, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Equador, Peru, Brasil e Bolívia (Holst; Luther, 1997; Llamozas et al., 2003; Lorenzi, 2013). No Brasil (Mapa 1),



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Universidade do Estado do Pará

² Química. Universidade do Estado do Pará

³ Eng. Florestal. Museu Paraense Emílio Goeldi

⁴ Biólogo. Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Planta de *Guzmania lingulata* em floração.



Guzmania lingulata

Fonte: Mauricio Mercadante

tem ocorrência confirmada nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Roraima, Pará); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017).

HABITAT: Na Amazônia, ocorre em áreas de baixio, platô e vertente (Ribeiro et al., 1999), abundante em floresta densa de terra firme (Lima et al., 2008). Habita os domínios Fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, nos tipos vegetacionais Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial). No Brasil é particularmente comum em florestas úmidas, principalmente na Mata Atlântica (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Apresenta potencial ornamental, especialmente atribuído ao florescimento decorativo (Souza; Lorenzi, 2005), sendo bastante cultivada em vasos para interiores. *G. lingulata* é uma das espécies mais propagadas e comercializadas dentre as bromélias no mercado brasileiro (Belotto et al., 2014). No jardim pode ser cultivada formando maciços à meia-sombra.

PARTES USADAS: A planta inteira tem uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Cultivada principalmente em vasos preenchidos com extrato leve e permeável a base de fibras de coco e húmus, mantidos em locais abrigados com luz indireta ou difusa (Lorenzi, 1999; 2013). Deve receber água em abundância, porém o substrato precisa ser bem drenado para não encharcar, a fim de permitir que o ar alcance as raízes, uma vez que estas precisam de ar úmido para se desenvolver. Durante o verão a planta deve ser mantida com água em seu centro e, no inverno, deve ser mantida mais seca e com um pouco de fertilizante diluído na água (Mobot, 2009).

São registradas três variedades naturais na espécie: *Guzmania lingulata* (L.) Mez var. *lingulata*, *Guzmania lingulata* var. *minor* (Mez) L.B.Sm. & Pittendr., *Guzmania lingulata* var. *splendens* (G.Planch.) Mez, com diferenças na coloração e formato das folhas (Flora do Brasil, 2017). De acordo com Siqueira-Filho (2003), a espécie não apresenta uma cor predominante nas flores, mas um conjunto representado pelo vermelho e amarelo nas brácteas florais ou na inflorescência, aumentando a sinalização para os polinizadores, principalmente beija-flores, confirmando a predominância do vermelho em plantas ornitófilas.

PROPAGAÇÃO: A propagação é realizada por sementes (Lorenzi, 1999) ou por divisão de touceira, realizada após a floração, quando houverem brotações bem desenvolvidas. A propagação por sementes é mais demorada, pode chegar a dois anos até que as mudas estejam prontas para o transplântio. No caso de aproveitar as brotações laterais, os brotos, assim que separados da planta matriz, podem ser cultivados em substrato leve, a exemplo da casca de arroz, adicionando-se um adubo de liberação lenta, que possa garantir a nutrição da planta por mais tempo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Belotto et al. (2014) identificaram, por meio de testes histoquímicos, diversos metabólitos secundários nas folhas de *Guzmania lingulata*, sendo detectada a presença de antocianinas e taninos. As antocianinas apresentam elevado número de propriedades farmacológicas, tais como: anti-inflamatórias, antiúlcerais, anticonvulsantes, antioxidantes, cardioprotetoras, vasoprotetoras, vasodilatadoras, reduto-

FIGURA 2 - Brácteas avermelhadas e flores de *Guzmania lingulata*



Guzmania lingulata

Fonte: Mauricio Mercadante

ras da permeabilidade e fragilidade dos vasos, no controle de infecções oftalmológicas, redução no nível de colesterol e triglicérides, entre outros. Estes metabolitos também estão ligados as funções de defesa da planta contra predadores.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A principal ameaça que a espécie enfrenta está relacionada à exploração de suas populações naturais para fins comerciais, que ocorre em todas suas áreas de distribuição, além da perda de hábitat decorrente do desmatamento de áreas naturais. Existem relatos da ocorrência de populações conservadas em Unidades de Conservação (Llamozas et al., 2003). A espécie não é citada como ameaçada de extinção.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: De acordo com Souza e Lorenzi (2005) a espécie vem sofrendo declínio em suas populações naturais em função de seu potencial ornamental. Desta forma, é recomendável a ampliação de estudos que investiguem a abundância de epífitos em áreas antropizadas sob impactos naturais ou que sofreram intervenção humana. A autoecologia das espécies em áreas alteradas pelo manejo representa, portanto, uma etapa importante para entender os impactos dessa atividade nas populações naturais. Outro fator relevante é o desenvolvimento de ações para estimular a produção comercial desta espécie, pois apresenta amplo mercado e pode se tornar uma importante fonte de renda para o produtor. A propagação in vitro da espécie deve ser estimulada, pois acelera a produção de mudas de alta qualidade comercial, além de reduzir os impactos ambientais decorrentes do extrativismo predatório.

REFERÊNCIAS

- BELOTTO, E.M.; SOUZA-LEAL, T.; PARALUPPI, A.L.; FURTADO, A.L.F. F.; GASPI, F.O.G.; PEDROSO-DE-MORARES, C. Caracterização anatômica, histoquímica e de classes de metabólitos secundários de folhas de *Guzmania lingulata* (L.) Mez. **Rev. bras. plantas med.**, 16(1), 127-134, 2014.
- CEDEÑO-MALDONADO, J.A. Bromeliaceae. In: ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; STRONG, M.T. **Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and the Virgin Islands.**, 52(1), 208-209, 2005.
- FLORA DO BRASIL. **Guzmania in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6093>>. Acesso em: 12 Dez. 2017.
- HOLST, B.K.; LUTHER, H.E. Bromeliaceae. **Flora of the Venezuelan Guayana**, 3, 548-676, 1997.
- LIMA, S.O.F.; MARTINS, M.B; PRUDENTE, A.L.C.; MONTAG, L.F.A.; MONNERAT, M.C.; CABRAL, P.R.; ROSÁRIO, D.A.P. **Biodiversidade na Província Petrolífera de Urucu.** Rio de Janeiro: Petrobrás, CEMPS. 2008. 194p.
- LLAMOZAS, S.; DUNO, R.; MEIER, W.; RIINA, R.; STAUFFER, F.; AYMARD, G.; ORTIZ, R. **Libro rojo de la flora venezolana.** Caracas: Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobias Lasser., 2003. 555p.

LORENZI, H. **Plantas para jardins no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. 2. ed. Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 2013. 1120p.

LORENZI, H. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 2. ed. Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 1999. 1088p.

MOBOT. ***Guzmania lingulata***. Disponível em: <<http://www.mobot.org/gardinghelp/plantfinder/Plant.asp?code=B556>>. Acesso em 07 dez 2009.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.; COSTA, M.; BRITO, J.; PEREIRA, E. **Flora da reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia central. Manaus: INPA. 1999. 816p. il.

SIQUEIRA-FILHO, J.A. **Fenologia da floração e guildas de polinização de uma comunidade de Bromeliaceae em floresta Atlântica montana, Pernambuco, Nordeste do Brasil**. 2003, 144f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

Handroanthus serratifolius

Ipê-amarelo

ARIEL MONTEIRO¹, NATÁLIA DO Couto ABREU², ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL³

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose.

SINONÍMIA: *Bignonia araliacea* Cham.; *Bignonia conspicua* Rich. ex DC.; *Bignonia flavescens* Vell.; *Bignonia patrisiana* DC.; *Bignonia serratifolia* Vahl.; *Gelsemium araliaceum* (Cham.) Kuntze.; *Gelsemium speciosum* (DC. ex Mart.) Kuntze.; *Handroanthus araliaceus* (Cham.) Mattos.; *Handroanthus attractocarpus* (Bureau & K. Schum.) Mattos; *Handroanthus flavescens* (Vell.) Mattos.; *Tabebuia araliacea* (Cham.) Morong & Britton.; *Tabebuia monticola* Pittier.; *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols; *Tecoma araliacea* (Cham.) DC.; *Tecoma attractocarpa* Bureau & K. Schum.; *Tecoma conspicua* DC.; *Tecoma nigricans* Klotzsch.; *Tecoma patrisiana* DC.; *Tecoma speciosa* DC. ex Mart.; *Tecoma serratifolia* (Vahl) G.Don. (Flora do Brasil, 2017).

NOMES POPULARES: Ipê, ipê-amarelo, ipê-do-cerrado, ipê-pardo, ipê-ovo-de-macuco, ipê-tabaco, ipê-uva, pau-d'arco, pau-d'arco-amarelo, piúva-amarela (Ferreira, 2004; Carrero et al., 2014).

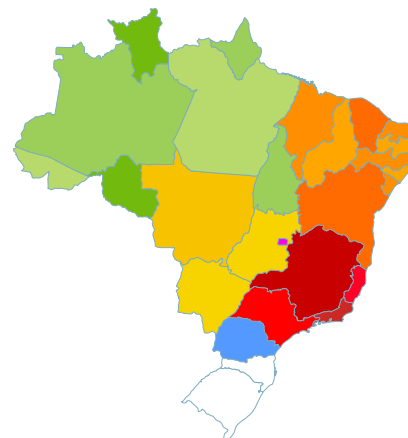
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvores de grande porte com tronco reto e cilíndrico (Figura 1), casca externa escamosa, soltando pequenas placas, interna amarela, marcas de chamuscas e anéis amarelo claro, compacta com resina incolor e escassa com base sáporosa, côncava, baixa e assimétrica (Obermüller et al., 2011). As folhas são opostas e digitadas com folíolos oblongos, ovados a lanceolados, com ápice acuminado e base arredondada a acuneada, apresenta margem em forma de serra (Ferreira, 2004; Carrero et al., 2014). Perde todas as folhas na época de floração e frutificação (Figura 2). As flores são hermafroditas livres ou em tríades, curtamente pedunculadas, dispostas em conjuntos umbeliformes nas pontas dos ramos, de coloração amarelo-ouro, grandes e abundantes. Fruto do tipo cápsula, glabro, linear curvo, sem cálice persistente, desprovido de apículo, com, aproximadamente, 60cm de comprimento, com protuberâncias longitudinais. Sementes aladas, com 2,5-3,5cm de largura (Gentry, 1992), muito numerosas, com formato retangular, laminar, com linha divisória quase negra da base ao ápice, leve e achatada. Produz, anualmente, grande quantidade de sementes viáveis (Rosa, 2008).

¹ Eng. Florestal. Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Emílio Goeldi

² Bióloga. Museu Emílio Goeldi

³ Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, porém não endêmica do Brasil. Tem ocorrência confirmada (Mapa 1) nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Flora do Brasil, 2017; Lohmann, 2020).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: É uma espécie característica das florestas pluviais atlânticas densas e em florestas semidecíduas, desde o nível do mar até altitudes de 1200m, ocorrendo também em florestas secundárias e campinas. Prefere solos bem drenados de terra firme, várzeas e campinas (Ferreira, 2004). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, geralmente encontrada em Florestas de Terra Firme, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Ombrófila e Floresta Ombrófila Mista (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL PARTES USADAS: A árvore é utilizada como ornamental na arborização urbana e no paisagismo (Dousseau et al., 2007; Carrero et al., 2014). A floração ocorre quando a planta perde todas as folhas, deixando totalmente evidente as flores vistosas, enfeitando ruas e praças em todo o país (Zuntini; Lohmann, 2016). A madeira desta espécie é amplamente utilizada como matéria-prima de diversos artigos da carpintaria e na construção civil, além do uso em programas de recomposição vegetal de áreas degradadas e de preservação permanente (Nery, 2005). O laphacol, presente nas cascas desta espécie, tem atividade antibacteriana, antiviral, antiparasitária e antifúngica (Grose; Olmeastd, 2007).

PARTES USADAS: A planta inteira como ornamental; o tronco para madeira; flores, cascas e folhas como medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie floresce nos meses de agosto a novembro, com a planta totalmente despida da folhagem. Os frutos amadurecem de outubro a dezembro (Lorenzi, 1992). Segundo Carrero et al. (2014), a mudança de coloração dos frutos (de verde para marrom) é indicativo da maturidade dos frutos e do ponto de colheita das sementes. As mudas não toleram temperaturas extremas e o processo de reprodução inicia-se aos três anos de idade, sendo o vento e a abelha mamangava os principais agentes de dispersão do pólen (Mathias, 2014).

PROPAGAÇÃO: Por sementes, que devem ser coletadas de frutos maduros, quando ainda nas árvores, antes da sua abertura espontânea, de modo a evitar que as sementes sejam dispersadas pelo vento. Em seguida, os frutos devem ser secados à sombra para facilitar a remoção das sementes. Após esse período, devem ser cortados na lateral e realizar leve torção, para facilitar a liberação das sementes. A semeadura é realizada em leito de sementeira ou em sacos plásticos e com cerca de seis meses. Quando as plantas atingem 20cm de altura, estarão prontas para o plantio no local definitivo (Mathias, 2014).

FIGURA 1 - Planta de *Handroanthus serratifolius* utilizada na arborização urbana



Fonte: Lidio Coradin

Oliveira et al. (2005) relatam que a condição ideal para realização do teste de germinação em sementes de *H. serratifolius* é sob luz constante, à 30°C. Souza et al. (2005) relatam que as sementes acondicionadas em embalagem de papel, em temperatura ambiente, apresentam maior teor de água após 150 dias de armazenamento.

Dousseau et al. (2007) estudaram a propagação in vitro da espécie e constataram um aumento na eficiência fotossintética e na capacidade de regulação hídrica das plântulas micropropagadas, durante a fase de aclimatização. Este estudo mostrou que é possível efetuar a propagação in vitro da espécie, já que a mesma apresenta dificuldade de propagação por sementes que, em alguns casos, pode ser lenta e desuniforme.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pereira e Polo (2011) relatam que *H. serratifolius* não sobrevive aos efeitos tóxicos de sódio e cloreto e que a salinidade reduz o crescimento das plântulas, devido à diminuição da área foliar fotossintética e do efeito tóxico desses elementos. A espécie também não sobrevive a potenciais osmóticos menores que -0,3MPa. Sendo assim, também é possível avaliar as condições de tratamento do solo para um plantio mais eficiente. Estudos moleculares mostraram que o gênero *Tabebuia* Gomes ex. DC é um gênero polifilético. Desta forma, Grose e Olmeastd (2007), após revisão taxonômica do gênero *Tabebuia*, realocaram algumas espécies para os gêneros *Roseodendron* e *Handroanthus* (devido a densa quantidade do composto natural lapachol e presença de flores amarelas com indumentos que recobrem as folhas e o cálice). Dentre as espécies analisadas estava *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G.Nichols., que passou a ser chamada de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não está ameaçada de extinção, de acordo com a Portaria 433/2014, do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2014). A espécie encontra-se amplamente distribuída pelo Brasil, sendo esperada a sua ocorrência também em Unidades de Conservação. Com relação à conservação ex situ, as sementes de *H. serratifolius* são classificadas como ortodoxas (Carvalho et al., 2006), sendo possível a sua conservação a longo prazo, em bancos de germoplasma semente.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *H. serratifolius*, além de possuir importantes propriedades medicinais, econômicas e ecológicas, acima de tudo, apresenta um grande potencial ornamental, pois é uma das únicas espécies de grande porte que possui a característica morfológica de revestir-se completamente de flores amarelas e, assim, diferenciando-se do convencional que seria uma copa esverdeada. Além disso, se houver um incentivo no âmbito de pesquisas para o desenvolvimento e melhoramento dos métodos de germinação, armazenamento e conservação das sementes, uso e manejo em geral, a utilização ornamental poderá ser ampliada.

Segundo Nery (2005), a propagação da espécie é feita, principalmente, por via sexuada, mas a germinação é extremamente variável, podendo gerar perdas em alguns viveiros florestais. Desta forma, é importante ampliar estudos para estabelecer condições adequadas de conservação e germinação de sementes. Souza (2014) sugere o desenvolvimento de estudos para viabilizar a propagação assexuada da espécie, que pode se configurar como uma alternativa para produção da espécie em larga escala.

FIGURA 2 - Detalhes da copa de *Handroanthus serratifolius* durante o período de floração



Fonte: Lidio Coradin

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 443 de 17 de Dezembro de 2014**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas>>. Acesso em: 19/04/2017.

CARRERO, G.C.; PEREIRA, R.S.; JACAÚNA, M.A.; JÚNIOR, M.J.V.L. **Árvores do Sul do Amazonas: Guia de interesse econômico e ecológico**. Manaus, 2014. 111p.

CARVALHO, L.R.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, 28(2), 15-25, 2006.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A.A.; CASTRO, E.M.; SOARES, R.P.; EMRICH, E.B.; MELO, L.A. Anatomia foliar de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich. (Bignoniaceae) propagadas in vitro, in vivo e durante a aclimatização. **Ciência e Agrotecnologia**, 32(6), 1694-1700, 2007.

- FERREIRA, L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. Ipê-amarelo: *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**, Manaus, v. 5, 2004.
- FLORA DO BRASIL. **Handroanthus in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB117466>>. Acesso em: 13 Dez. 2017.
- GENTRY, A.H. Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica**, 25(2), 53–64, 1992.
- GROSE, S.O.; OLMSTEAD, R.G. Taxonomic revisions in the polyphyletic genus *Tabebuia* s.l. (Bignoniaceae). **Systematic Botany**, 32(3), 660-670, 2007.
- LOHMANN, L.G. 2020. **Handroanthus in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB117466>>. Acesso em: 28 mai. 2021
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.
- MATHIAS, J. **Como plantar ipê-amarelo**. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2014/09/como-plantar-ipe-amarelo.html>>. Acesso em: 10/04/2017.
- NERY, M. **Aspectos morfofisiológicos do desenvolvimento de sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Nich.** 2005. 95p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- OBERMÜLLER, F.A; DALY, D.C.; OLIVEIRA, E.C.; SOUSA, H.F.T.P.; OLIVEIRA, H.M.; SOUZA, L.S.; SILVEIRA, M. **Guia Ilustrado e Manual de Arquitetura Foliar para Espécies Madeireiras da Amazônia Ocidental**. Rio Branco: Noronha, 2011.
- OLIVEIRA, L.D; CARVALHO M.D.; SILVA, T.D.A.; BORGES, D.I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex AP de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. - Bignoniaceae. **Ciência e Agrotecnologia**, 29(3), 642-648, 2005.
- PEREIRA, F.J., POLO, M. Growth and ion accumulation in seedlings of *Handroanthus serratifolius* (VAHL.) cultivated in saline solution. **Scientia Forestalis**, 39(92), 441-446, 2011.
- ROSA, R.H.L. **Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos ssp. ochraceus, Handroanthus serratifolius (Vahl) S. Grose, Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith ssp. insignis e Tabebuia roseo-alba (Ridl.) Sandwith – Bignoniaceae. Caracterização morfológica de fruto, semente, desenvolvimento pós- seminal e plântula, como subsídio a taxonomia.** 2008. 53f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- SOUZA, A.C.D. Organogênese e criopreservação in vitro de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) SO Grose. 2014. 88p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SOUZA, V.C.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista Árvore**, 29(6), 833-841, 2005.
- ZUNTINI, A.R.; LOHMANN. L.G. *Handroanthus serratifolius* (Ipê-amarelo). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2016.

Heliconia spp.

Helicônias



JESIANE CARDOSO MIRANDA¹, SIMONE ALBARADO RABELO¹, CLIMBIÊ FERREIRA HALL²

FAMÍLIA: Heliconiaceae.

ESPÉCIES: *Heliconia acuminata* L.C.Rich.; *Heliconia rostrata* Ruiz & Pav.; *Heliconia spathocircinata* Aristeg.

NOMES POPULARES: Vários nomes são aplicados a diversas espécies do gênero *Heliconia*, a exemplo de bananeira-do-brejo, bananeira-ornamental, caetê, helicônia e pacová.

SINONÍMIA: *Heliconia acuminata* tem como sinônimo *Heliconia pearcel* Rusby. Para *H. rostrata* são registrados os sinônimos *Bihai poeppigiana* (Eichler ex Petersen) Kuntze, *Bihai rostrata* (Ruiz & Pav.) Grigg, *Heliconia pendula* Wawra e *Heliconia poeppigiana* Eichler ex Petersen. Já para a espécie *H. spathocircinata* são relatados os sinônimos *Heliconia linneana* Lane ex Barreiros, *Heliconia linneana* var. *flava* Barreiros, *Heliconia paraensis* Huber ex Santos, *Heliconia rollinsii* Lane ex Santos, *Heliconia spathocircinata* Aristeg. (Flora do Brasil, 2017; Tropicos, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Heliconia acuminata* (Figura 1) é planta perene, de até 1,8m de altura, hábito musoide. Folhas com pecíolo de 21-43cm de comprimento; lâmina com 42-65cm de comprimento e 9-18cm de largura, estreito-oblonga, base atenuada a oblíqua, ápice agudo a acuminado. Inflorescência ereta, pedúnculo muito longo; brácteas vermelhas, amarelas, alaranjadas ou verdes com terço inferior amarelado ou amarelo-esverdeadas, dísticas, conduplicadas, sem apêndice foliar. Flores pediceladas, ressupinadas, perianto com 3-4,5cm de comprimento, amarelo, alaranjado ou vermelho-amarelado. Frutos azuis quando maduros.

Heliconia rostrata (Figura 2) é planta perene, de até 4,5m de altura, hábito musoide. Folhas com pecíolo de 19-42cm de comprimento, lâmina com 20-107cm de comprimento e 10-22cm de largura, ovada a estreita-oblonga, base normalmente assimétrica, ápice acuminado. Inflorescência pendente, pubescente; pedúnculo longo; brácteas alaranjadas a vermelhas com as margens amarelas a esverdeadas, dísticas, cimbiformes. Flores pediceladas, não ressupinadas, perianto com 4,2-5cm de comprimento, branco a amarelado em direção ao ápice. Frutos imaturos brancos e maduro de cor azul.

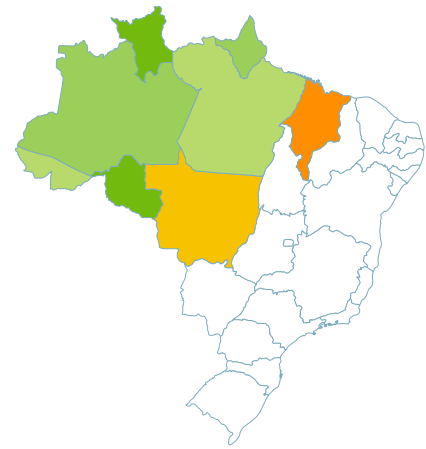
¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Biólogo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Heliconia spathocircinata (Figura 3) é planta perene, de até 1,5m de altura, hábito musoide. Folhas com pecíolo entre 21-45cm de comprimento; lâmina de 60-72cm de comprimento e 21-22cm de largura, estreita-oblonga, pode ser levemente lacerada, base truncada assimétrica, ápice acuminado. Inflorescência ereta; pedúnculo curto ou longo; brácteas vermelho-alaranjadas com partes esverdeadas, eretas a suberetas, espiraladas, conduplicadas, ápice recurvo, apêndice foliar normalmente presente. Flores pediceladas, não ressupinadas, perianto com 3-3,6cm de comprimento, amarelo. O fruto maduro tem cor azul.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: As três espécies distribuem-se desde a América Central até a porção tropical da América do Sul. *Heliconia acuminata* ocorre na Guiana francesa, Suriname, Guiana, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil. No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 1). *Heliconia rostrata* ocorre na Guatemala, Honduras, Panamá, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, onde pode ser encontrada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Mapa 2). *Heliconia spathocircinata* ocorre desde a América Central até alguns países da América do Sul, exceto no extremo sul do continente (Braga, 2008). No Brasil, conforme Mapa 3, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco), Centro-Oeste (Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (Flora do Brasil, 2017; Tropicos, 2017).

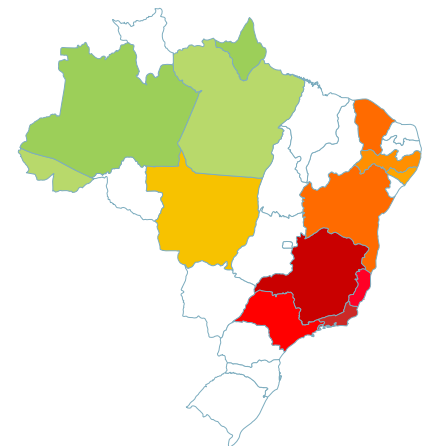
HÁBITAT: As helicônias ocorrem geralmente em áreas de sub-bosque ou borda de diversas formações florestais, sendo que *H. acuminata*, *H. rostrata*, e *H. spathocircinata* ocorrem em área antrópica, floresta de igapó, floresta de terra firme, floresta de várzea e a última ocorre ainda em floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila (Flora do Brasil, 2017). Espécies do gênero normalmente são encontradas e podem ser cultivadas em diversos tipos de solo, incluindo terrenos alagadiços, e também em um gradiente de incidência solar, desde pleno sol, em regiões de clareira, ou à meia sombra, como no sub-bosque, mas sempre com terreno periodicamente irrigado (Mosca et al., 2005).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Heliconia acuminata*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Heliconia rostrata*. Fonte:Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Heliconia spathocircinata*. Fonte:Flora do Brasil

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: As helicônias são plantas bastante ornamentais, empregadas no paisagismo, jardinagem e também como flores de corte (Figura 4). Várias espécies possuem hábito cespitoso e podem ser cultivadas formando maciços, devido, sobretudo, ao aspecto e beleza da folhagem. Entretanto, as inflorescências são as partes mais valorizadas nestas espécies, que apresentam brácteas exuberantes, com uma combinação de cores bem marcante e característica do gênero, principalmente o vermelho, amarelo e laranja. Adicionalmente, o gênero apresenta inflorescências diferenciadas, como as pêndulas de *H. rostrata*, as eretas e espiraladas de *H. spathocircinata*, e as eretas dísticas de *H. acuminata*.

Dentre as três espécies aqui descritas, *H. rostrata* apresenta, atualmente, elevado valor comercial, sendo produzida e empregada no paisagismo e ornamentação em diversas regiões do Brasil. Suas inflorescências vermelhas pendentes conferem um colorido especial ao jardim e aos arranjos tropicais. Já as espécies *H. spathocircinata* e *H. acuminata* também apresentam o mesmo potencial, embora ainda não sejam utilizadas na mesma escala. Estas

FIGURA 1 - Planta de *Heliconia acuminata*



Fonte: Climbiê Ferreira Hall

espécies apresentam a vantagem de serem nativas e necessitarem de poucos cuidados para sua manutenção e, embora sejam pouco valorizadas no Brasil, muitas helicônias são exportadas e altamente apreciadas enquanto plantas ornamentais em outros países (Fischer et al., 2007).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: No Brasil existem áreas de cultivo de helicônias no Distrito Federal, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Pernambuco, Amazonas e Ceará. Uma parte desta produção destina-se ao mercado externo, cujos maiores importadores são Estados Unidos, Holanda, Alemanha, Dinamarca, Itália, França e Japão (Castro, 1995; Vallespir, 2005). Apesar de flores pendentes, como as de *H. rostrata* serem mais caras, pois são de cultivo mais difícil e apresentam menor produção, essa espécie é bem mais valiosa no mercado, especialmente o internacional, quando comparada às espécies de floração ereta, caso da *H. acuminata* e *H. spathocircinata*, no entanto estas espécies apresentam

como vantagem, além da beleza exótica das flores, menor custo de produção, mais fácil manuseio, embalagem e transporte (Castro, 1995).

Com relação à colheita das inflorescências, para evitar a desidratação excessiva, esta deve ser efetuada em horários com temperaturas mais amenas, de menor intensidade de calor, preferencialmente pela manhã, até às 9:00h, ou no final da tarde, a partir das 16:00h. Logo após a colheita, ou se a mesma não puder ser feita no horário recomendado, deve-se colocar a base da haste floral em recipiente com água, mantendo-as em ambiente protegido da radiação solar direta (Mosca et al., 2005; Terao et al., 2005). Para *H. rostrata*, após a limpeza individual das brácteas, não se recomenda o mergulho das hastes em tanque de hidratação, pois esta espécie possui leve pilosidade e a imersão em água reduziria a vida útil da inflorescência (Mosca et al., 2005).

FIGURA 2 - Plantas de *Heliconia rostrata*



Fonte: Climbiê Ferreira Hall

PARTES USADAS: As plantas inteiras são cultivadas em paisagismo e jardinagem e as inflorescências são empregadas como flor de corte. Algumas helicônias, caso de *H. rostrata*, são conhecidas e utilizadas na medicina popular como antiofídicas, além de apresentarem atividade antioxidante e antibacteriana.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A maioria das espécies de helicônias possui floração durante grande parte do ano, com picos no período de janeiro a julho, a exemplo da *H. acuminata* e *H. spathocircinata*, ou nos meses de agosto a maio, como é o caso da *H. rostrata*. As inflorescências podem superar 1m de comprimento (Castro, 1995; Mosca et al., 2005).

A densidade ideal de plantio dessas espécies para a produção de flores de corte é de 1-2 mudas/m², resultando em uma produção de 4.200-8.400 plantas/hectare. A produção média de inflorescências pode variar entre 60 unidades/m², no primeiro ano, até 80 unidades/m², a partir do segundo ano (Castro, 1995).

Podem ser cultivadas como planta isolada, em grupos ou renques, entretanto, é preciso considerar que as espécies tendem a formar touceiras nos ambientes onde se encontram. Desenvolvem-se melhor em solo fértil e com umidade constante, porém, não encharcadas, visto que o excesso de água, além de prejudicar o desenvolvimento das plantas, favorece o surgimento de doenças fúngicas nas raízes (Terao et al., 2005).

FIGURA 3 - Planta de *Heliconia spathocircinata*

Fonte: André Cardoso

naturalmente encontrada em grandes populações em áreas da Amazônia, sendo também bastante cultivada nas cidades. *H. spathocircinata* também é encontrada em ambientes naturais, sendo menos comum encontrar esta espécie em condição de cultivo.

PROPAGAÇÃO: A propagação da maioria das espécies de *Heliconia* é feita por meio da divisão dos rizomas. No cultivo comercial normalmente não é utilizada a propagação por sementes (*H. rostrata* é uma exceção), pois sua germinação é demorada, prolongando, dessa forma, o tempo para o início da floração (Terao et al., 2005; Lorenzi; Souza, 2008).

Rodrigues (2007) recomenda utilizar rizomas de plantas mais jovens, que devem ser separados da planta matriz, com corte do pseudocaule 30 a 40cm acima das raízes, mantendo gemas basais associadas e retirando-se, ao máximo, as partículas de solo aderidas. Após lavados e removidas as partes mortas, podem receber cuidados fitossanitários com a aplicação de inseticidas e fungicidas, visando o controle de fungos, insetos e nematoides. Para o plantio, o rizoma é posicionado a uma profundidade máxima de 10cm, com leve

Por serem tipicamente tropicais, as helicônias são adequadas para o cultivo a pleno sol ou ate meia sombra e não toleram bem o frio (Castro, 1995; Lorenzi; Souza, 2008). Recomenda-se o plantio dessas espécies em regiões de clima quente, com temperaturas que variam entre 21°C a 35°C e umidade relativa em torno de 80% (Terao et al., 2005).

Com relação à sanidade, as helicônias são plantas relativamente resistentes, apresentando poucos problemas fitossanitários, porém, algumas doenças e pragas podem afetar o desenvolvimento dos indivíduos. No Brasil, um dos principais problemas relatados é a ocorrência de nematoides, bem como doenças causadas por fungos e bactérias (Mosca et al., 2005; Terao et al., 2005).

H. rostrata, devido ao seu grande potencial ornamental e por estar incorporada ao comércio mundial de plantas ornamentais, é amplamente cultivada, principalmente nas áreas tropicais do Brasil. Enquanto que *H. acuminata* é

inclinação da haste para evitar o acúmulo de água e apodrecimento da mesma. Durante a fase de desenvolvimento das gemas até surgir as primeiras brotações, o substrato deve ser mantido com menos água, prática que evitará doenças fúngicas. Depois da brotação, o solo deve permanecer sempre úmido, mas nunca encharcado.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Bruna (2002) estudou a predação e a germinação de sementes, bem como os padrões de sobrevivência de mudas de *Heliconia acuminata* em fragmentos florestais e em áreas de floresta contínua da Amazônia. O autor relata que o número de mudas de ocorrência natural estabelecidas foi de 1,5 a 6 vezes maior em floresta contínua do que em fragmento florestal de 1ha ou 10ha. Em fragmentos florestais as sementes foram entre 3-7 vezes menos propensas a se estabelecer do que aquelas semeadas em floresta contínua. Os fragmentos florestais apresentaram temperaturas mais elevadas e menor umidade relativa e do solo, o que resultou, possivelmente, em mudanças nos sinais que estimulam a germinação. Embora o crescimento das mudas tenha sido semelhante em fragmentos florestais e floresta contínua, a sobrevivência de plântulas em fragmentos foi altamente variável, sugerindo que, em condições ambientais alteradas, pode haver redução no recrutamento de novas plantas, com implicação direta na conservação da espécie.

Algumas espécies de helicônias, entre elas *H. rostrata*, são conhecidas e utilizadas na medicina popular como antiofídicas. Com base nestas informações Estrada et al. (2009) realizaram uma avaliação fitoquímica, em busca de subsídios que validem o uso popular desta planta. O estudo mostrou que os extratos de *H. rostrata* retardaram o efeito coagulante do veneno de *Bothrops asper*, ocasionado, possivelmente, pela presença de compostos primários de caráter glicosídico e proteico, além de compostos secundários, a exemplo de compostos fenólicos, terpenoides e cumarina, alguns dos quais já citados na literatura como responsáveis pela atividade antiofídica. Moonmun et al. (2017) em estudo semelhante, demonstrou que os extratos dos rizomas desta espécie apresentaram atividade antioxidante e antibacteriana.

Missagia e Verçoza (2011) relatam um estudo sobre os aspectos da fenologia e da biologia reprodutiva de *Heliconia spathocircinata* em áreas de borda e interior de um fragmento de Mata Atlântica. Os autores observaram que a espécie floresce entre novembro e março e seus frutos amadurecem cerca de dois meses após a polinização. A proporção de flores-frutos foi, em média, 66,6% no interior e 27% na borda da mata. O beija-flor *Thalurania glaucopis* Gmelin é o polinizador mais frequente, sendo registrada também a presença de *Phaethornis ruber* L., *Ramphodon naevius* Dumont, *Eupetomena macroura* Gmelin e *Amazilia fimbriata* Gmelin.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Estas espécies ainda não foram avaliadas quanto ao seu nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Entretanto, considerando a distribuição geográfica das espécies no Brasil, exceto a perda de habitat pelo desmatamento, não são registradas graves ameaças à sua existência na natureza. Por suportarem incidência luminosa alta e se adaptarem a diferentes tipos de habitats e solos, as helicônias são menos afetadas pela ação do desmatamento e exploração madeireira do que outros grupos vegetais. No entanto, interações bióticas como a polinização e dispersão de sementes, necessitam da interação com grupos de animais que podem ser impactados. Adicionalmente, o sombreamento realizado pelas árvores é importante para o bom desenvolvimento de determinadas espécies, principalmente para a manutenção do microclima. Assim, é importante que haja

FIGURA 4 - Inflorescência de *H. rostrata* usada como flor de corte



Fonte: Climbiê Ferreira Hall

a conservação do ambiente florestal para que as helicônias se perpetuem em seu ambiente natural.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:

As espécies, nos próximos anos, devem ser cultivadas em maior escala. As pesquisas, realizadas, principalmente, pela EMBRAPA, proporcionaram um acúmulo de informações e orientações que facilitam, de forma decisiva, a expansão do cultivo dessas espécies. Associando o aporte de informações sobre seu cultivo com as características naturais das espécies, *H. rostrata*, *H. acuminata* e *H. spathocircinata* mostram-se bastante promissoras e competitivas tanto no mercado brasileiro quanto no mercado internacional de plantas ornamentais. Necessita-se ainda de mais estudos, sobretudo aqueles de caráter agrônomo, referente ao plantio, tratos culturais, adubação e manejo, que viabilizem seu uso comercial, visto que *H. acuminata* e *H. spathocircinata* são ainda pouco exploradas neste sentido.

REFERÊNCIAS

BRUNA, E.M. Effects of forest fragmentation on *Heliconia acuminata* seedling recruitment in central Amazonia. **Oecologia**, 132(2), 235-243, 2002.

CASTRO, C.E.F. **Helicônia para exportação:** aspectos técnicos da produção. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. 1995.

ESTRADA, G.S.; QUINTANA, J.C.; JIMÉNEZ, S.L.; ALARCON, P.J.C.; PEREAÑEZ, J.J.A.; VARGAS, L.J. Evaluación fitoquímica preliminar de *Heliconia psittacorum* y *Heliconia rostrata* y de la potencial actividad inhibitoria de algunos de los efectos del veneno de *Bothrops asper* (mapaná X). **Vitae**, 16(2), 237-244, 2009.

FISCHER, S.Z.; STUMPF, E.R.T; HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; WASUM, R.A. Plantas da flora brasileira no mercado internacional de floricultura. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(1), 510-512, 2007.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 13 Dez. 2017.

LORENZI, H.; SOUSA, H.M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4 ed. São Paulo: Instituto Plantarum. 2008.

MISSAGIA, C.C.C.; VERÇOZA, F.C. Fenologia reprodutiva, polinização e frutificação de *Heliconia spathocircinata* Aristeg. (Heliconiaceae) em fragmento de Floresta Atlântica do município do Rio de Janeiro. **Biotemas**, 24(3), 13-23, 2011.

MOONMUN, D.; MAJUMDER, R.; LOPAMUDRA, A. Quantitative phytochemical estimation and evaluation of antioxidant and antibacterial activity of methanol and ethanol extracts of *Heliconia rostrata*. **Indian Journal Pharmaceutical Science**, 79(1), 79-90, 2017.

MOSCA, J.L.; QUEIROZ, M.B.; ALMEIDA, A.S.; CAVALCANTE, R.A.; ALVES, R.E. **Helicônia: descrição, colheita e pós-colheita**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical. 2005.

RODRIGUES, V.G.S. **Recomendações técnicas para a propagação de flores tropicais em Rondônia**. Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico 328. Porto Velho. 2007.

TERAO, D.; CARVALHO, A.C.P.P.; BARROSO, T.C.S.F. (eds.) **Flores tropicais**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica. 2005.

TROPICOS. **Heliconia spp.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 13 Dec 2017 Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/21500032>.

VALLESPER, A.N. Comércio ornamental: Brasil y el mercado mundial. **Horticultura Internacional**, 47, 12-26, 2005.

Lecythis pisonis

Sapucaia

OLÍVIA DOMINGUES RIBEIRO¹, ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL¹, ENIEL DAVID CRUZ²

FAMÍLIA: Lecythidaceae.

ESPÉCIE: *Lecythis pisonis* Cambess.

SINONÍMIA: *Couroupita crenulata* Miers; *Couroupita lentula* Miers; *Lecythis amapaensis* Ledoux; *Lecythis amazonum* Mart. ex O. Berg; *Lecythis densa* Miers; *Lecythis hoppiana* R. Knuth; *Lecythis marcgraaviana* Miers; *Lecythis ollaria* Vell.; *Lecythis ollaria* Spruce; *Lecythis paraensis* Huber ex Ducke; *Lecythis pilaris* Miers; *Lecythis pisonis* Cambess. subsp. *pisonis*; *Lecythis pisonis* subsp. *usitata* (Miers) S.A. Mori & Prance; *Lecythis setifera* Miers; *Lecythis sphaeroides* Miers; *Lecythis urnigera* Mart.; *Lecythis usitata* Miers; *Lecythis usitata* var. *paraensis* (Huber ex Ducke) R. Knuth; *Lecythis usitata* var. *tenuifolia* R. Knuth; *Lecythis velloziana* Miers.

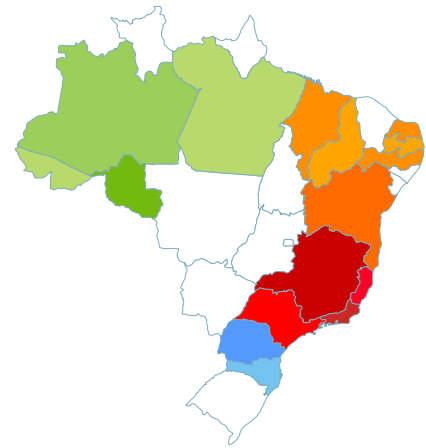
NOMES POPULARES: Cabeça-de-macaco, caçamba-do-mato, castanha-de-sapucaia, castanheira-de-sapucaia, castanha-sapucaia, cumbuca-de-macaco, fruta-sapucaia, jacapucaia, marmitta-de-macaco, sapucaia, sapucaia-vermelha, monkey pot. Sapucaia originou-se do termo tupi guarani "ïasapuka'í", que significa "fruto que faz saltar o olho", fazendo referência ao fruto que quando maduro abre uma tampa e expõe suas sementes (Ferreira, 1986; Flora do Brasil, 2017).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore medindo entre 20 a 30m de altura (Figura 1) (Lorenzi, 2002; Souza et al., 2014). As folhas adultas são coriáceas, glabras, margens onduladas e serrilhadas com pequenos recortes, podem ser cremes, verde-claras ou avermelhadas (Figura 2) (Souza et al., 2014), são elípticas, acuminadas, simples, alternas, decíduas e oblongas. As folhas novas são avermelhadas com pecíolos glabros. As flores são delicadas (Figura 3), odoríferas, carnosas e com numerosos estames amarelos, nascem em racemos ou cachos terminais e são andróginas, com 5 pétalas côncavas de cor branco-violácea (Guimarães et al., 1993). Os grãos de pólen apresentam tamanho médio, simetria radial, isopolar, mônades, âmbito circular, forma prolata esferoidal, 3-colporado, exina intectada reticulada (Mori; Prance, 1981; 1990). O fruto é do tipo pixídio, duro, pesado, seco e deiscente, de forma esférica a alongada, possuindo paredes grossas e lenhosas e uma tampa ou opérculo que se abre quando maduro, liberando as sementes, que são grandes, marrons, angulosas, com casca dura estriada e comestíveis (Figura 4) (Guimarães et al., 1993; Lorenzi, 2002).

¹ Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emilio Goeldi

² Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Lecythis pisonis* é nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo nas Regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HÁBITAT: Ocorre naturalmente em quase toda região Amazônica, principalmente ao longo do Rio Amazonas, e na Mata Atlântica pluvial, do Piauí até São Paulo. É particularmente frequente no sul da Bahia e norte do Espírito Santo. Adapta-se a solos com boa fertilidade natural, arenosos, argilosos ou vermelhos que drenem bem a água e sejam profundos e ricos em matéria orgânica (Braga et al., 2007). Habita os domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, nos tipos de vegetação Área Antrópica, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial) (Flora do Brasil, 2017).

FIGURA 1 - Planta de *Lecythis pisonis* na Amazônia, em ambiente natural



Fonte: Eniel David Cruz

FIGURA 2 - Planta de *Lecythis pisonis* com folhas novas de coloração avermelhada



Fonte: Julcéia Camillo

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *L. pisonis* é recomendada para fins de paisagismo associado a estocagem de carbono no ambiente urbano, concilia paisagismo e neutralização de carbono (Silva et al., 2016). A sapucaia é utilizada como árvore de sombreamento nos cacauais mais antigos no sul da Bahia (Desquivel, 2010). A espécie possui alto valor comercial e pode servir como fonte complementar de renda à agricultura familiar (Alvino et al., 2005). Segundo Carvalho et al. (2008), suas castanhas são um alimento rico em proteínas, lipídios e fibras, com potencial para a nutrição humana. O elevado teor e óleo da amêndoa favorece a possível utilização na indústria de óleos comestíveis e o conteúdo de ácidos graxos monoinsaturados elevado, indica um perfil lipídico favorável à saúde cardiovascular (Vallilo et al., 1998; Carvalho et al., 2012).

As amêndoas são aromáticas e oleaginosas, sendo consumidas cruas, cozidas ou assadas. São utilizadas ainda na produção de óleo medicinal e emolientes contra dores musculares. O óleo da amêndoa, por ser rico em ácidos graxos linoleico e oleico pode ser aplicado na formulação de hidratantes para pele e cabelos, além de sabões, cremes, xampus e condicionadores (Araújo et al., 2007). As folhas em infusão podem ser utilizadas em banhos contra coceira e o chá da casca como adstringente (Guimarães et al., 1993; Moreira et al., 2002; Franco; Barros, 2006; Agra et al., 2008). O fruto lenhoso é utilizado como adorno e como recipiente na zona rural (Lorenzi, 2002).

Sua madeira apresenta densidade de 0,81g/cm³, podendo ser utilizada para construções pesadas, postes, moirões (Nascimento et al., 1997), utilizada na forma de vigas, caibros, pranchas, tábuas e em estruturas de cobertura. Também é apropriada para instrumentos musicais, artigos de esporte, brinquedos, embarcações, implementos agrícolas, pisos industriais, postes para distribuição de energia elétrica (Mainieri; Chimelo, 1989; Carvalho, 2006; Melo; Camargos, 2013).

PARTES USADAS: A planta inteira tem uso ornamental; o tronco fornece madeira; as castanhas podem ser consumidas como alimento e para a obtenção de óleo; o fruto pode ser utilizado na produção de peças artesanais; sementes, folhas e cascas tem uso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Sapucaia ocorre geralmente na floresta primária densa, mas também pode ser encontrada em formações abertas. Espécie decídua, perde todas as suas folhas entre o final do inverno e o início da primavera, ficando desfolhada por 10 a 15 dias antes da floração, que acontece na Amazônia de julho a janeiro e no resto do Brasil de setembro a novembro, concomitantemente com a emissão das folhas novas (Mori et al., 1980; Mori; Prance, 1990). As flores abrem-se antes das 7h30min. e são polinizadas, principalmente, por abelhas. *L. pisonis* é uma espécie dependente de *Xylocopa frontalis* (Olivier) para a produção de frutos (Mori et al., 1980; Mori, 2002). Mori e Orchard (1979), destacam que o pólen da sapucaia é de dois

FIGURA 3 - Detalhês de botões florais e flor de *Lecythis pisonis*



Fonte: Eniel David Cruz



tipos distintos, e estão organizados em dois locais diferentes. A *X. frontalis*, retira um dos tipos enquanto o outro fica depositado na sua cabeça e nas costas, sendo, posteriormente, transferido para os estigmas das outras flores visitadas. Sua dispersão é realizada por vento, água e animais, principalmente por macacos (Vallilo, 1998; Mori, 2002).

A sapucaia deve ser cultivada a pleno sol, em solo fértil, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente. É árvore típica da mata atlântica e floresta amazônica, aprecia o calor e a umidade tropicais (Braga et al., 2007). As árvores jovens iniciam a produção de frutos aos 8 a 10 anos de idade. As sementes são grandes com tegumento duro e precisam ser escarificadas e deixadas 24 horas na água para hidratação e posterior semeio.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por sementes, que apresentam viabilidade curta e emergência desuniforme (Lorenzi, 1998; Monteiro, 2015). Podem apresentar dormência, que pode ser quebrada com a retirada do arilo, assim viabilizando a germinação, que se inicia, em média, 20 dias após o semeio, em condições de viveiro (Souza et al., 2014; Abdo; Fabri, 2015),

Matheus et al. (2006) avaliaram avaliar o potencial de sementes de *Lecythis pisonis* para o armazenamento e mostraram que os frutos apresentam, em média, 16,2 sementes com, aproximadamente, 93% de viabilidade. A germinação se inicia por volta do 21º dia pós semeadura, podendo se estender até 53º dia, quando 90,8% das sementes germinam (Carvalho et al., 1998). As sementes de sapucaia podem ser arma-

FIGURA 4 - Frutos de de *Lecythis pisonis*. A) Frutos imaturos; B) Fruto maduro com abertura de opérculo para liberação das sementes; C) Sementes. Fonte: Julcéia Camillo (A) e Eniel David Cruz (B, C)

zenadas em temperatura ambiente ou em geladeira, por 90 dias, com germinação de 65% e 68%, respectivamente. Ataíde et al. (2011) e Leão et al., (2016) também relatam estudos de biometria de frutos e sementes de sapucaia, fornecendo conhecimento sobre a fisiologia das sementes, informações fundamentais para subsidiar programas de reflorestamento, além de fornecer informações para selecionar sementes com potencial para a produção de mudas destinadas à recuperação e/ou recomposição de Áreas de Preservação Permanentes e Reserva legal.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Cademartori et al. (2013) efetuaram a descrição da anatomia da madeira de *L. pisonis*, com a finalidade de conhecer suas características e buscar um correto emprego prático da madeira. Valillo et al. (1998), ao caracterizarem quimicamente as amêndoas de sapucaia, encontraram teores lipídicos, proteicos e a composição dos ácidos graxos do óleo das amêndoas semelhantes ao da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*). Os autores observaram, ainda, que as amêndoas de *L. pisonis* apresentaram alto teor de vitamina C, quando comparadas à castanha-do-Brasil. Já Carvalho et al. (2012) relataram que o perfil de aminoácidos da sapucaia está de acordo com as exigências de órgãos oficiais de saúde e atendem às recomendações de quantidades de aminoácidos na dieta de crianças em idade escolar. Todavia, recomendam estudos para avaliar o potencial de toxicidade à saúde humana, devido o teor de chumbo encontrado nas amostras, classificado acima dos limites recomendados pela legislação.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Lecythis pisonis* não está ameaçada de extinção. A espécie não consta na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, na Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente. Considerando a ampla distribuição da espécie, é esperada a ocorrência de populações em Unidades de Conservação. A espécie teve sua ocorrência confirmada em áreas de preservação permanente às margens do rio Moju/PA (Oliveira et al., 2016).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A sapucaia possui um grande potencial para exploração econômica, sendo possível o aproveitamento da espécie das mais diversas formas. O colorido de suas folhas e floração oferecem um visual bastante atrativo para o uso paisagístico, além de oferecer boa sombra na maior parte do ano. A espécie também é promissora especialmente pelo perfil químico de suas amêndoas que contém altos teores de lipídios, favorecendo sua possível utilização na indústria de óleos comestíveis (Carvalho et al., 2012). Entretanto, são necessários maiores estudos para o estabelecimento de um protocolo eficiente de produção de mudas, bem como informações que permitam melhor alocar a espécie em projetos paisagísticos, manejo e podas que facilitem a expressão do seu máximo potencial ornamental.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V.F.; PETRY, A.C.; MARTINEZ-ECHEVERRIA, R.; FERNANDES, E.C.; PASTORE-JUNIOR, F. **Plantas da Amazônia para produção cosmética**: 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia. Brasília, DF: UNB, 2007. 214 p. Projeto ITTO PD 31/99 Rev.3 (I).

- ABDO, M.L.V.N.; FABRI, E.B., 2015. Transferência de Tecnologia: Guia Prático para Quebra de Dormência de Sementes de Espécies Florestais Nativas. **Pesquisa & Tecnologia**, 12(2), 2015.
- AGRA, M.F.; FREITAS, P.F.; BARBOSA, F.J.M. Sinopse das plantas conhecidas como medicinais e venenosas no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17, 116-155, 2008.
- ALVINO, F.O.; SILVA, M.F.F.; RAYOL, B.P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, 35(4), 413-420, 2005.
- ATAIDE, W.L.S.; SHIMIZU, E.S.C.; LEÃO, N.V.M.; FELIPE, S.H.S. Biometria de frutos e sementes e germinação em diferentes temperaturas e substratos de *Lecythis pisonis* Cambess. In: **Anais**. Seminário de Iniciação Científica da Embrapa, Belém-PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2011.
- BRAGA, L.F.; SOUSA, M.P.; GILBERT, S.; CARVALHO, M.A.C. Caracterização Morfométrica de Sementes de Castanha de Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess - Lecythidaceae), **Revista de Ciências Agroambientais**, 5(1), 111-116, 2007.
- CADEMARTORI, P.H.G; FRANÇA, F.R; NISGOSKI, S.; MAGALHÃES, W.L.S; MUÑIZ, G.I.B. Caracterização anatômica da madeira de *Lecythis pisonis* CAMB. In: **Anais** I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira (CBCM), III Simpósio de Ciência e Tecnologia do Estado do RJ (SIMADERJ), UFPR, Embrapa Florestas. 2013.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Florestas, 627 p. v. 2. 2006.
- CARVALHO, I.M.M.; QUEIROS, L.D.; BRITO, L.F.; SANTOS, F.A.; BANDEIRA, A.V.M.; SOUZA, A.L.; QUEIROZ, J.H. Caracterização química da castanha de sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess) da região da zona da mata mineira. **Bioscience Journal**, 28(6), 971-977, 2012.
- CARVALHO, M.G.; SOUZA, V.A.B; ALVES, R.A. Caracterização nutricional de nozes de chihã, castanhado - gurgueia e sapucaia, in natura e torradas. **Revista Ciências Agrônomicas**, 39(4), 517-523, 2008.
- CARVALHO, L.R.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C. classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, 28(2), 15-25, 2006.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p.
- DESQUIVEL, K.S. **Ficha dendrológica da Murta**. Ceplac/Cepec. Itabuna, 11p. 2010.
- FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Segunda edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p.155. 1986.

- FLORA DO BRASIL. **Lecythidaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8561>>. Acesso em: 13 Dez. 2017.
- FRANCO, E.A.P.; BARROS, R.F.M. Uso e diversidade de plantas medicinais no quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Medicina**, 8, 78-88, 2006.
- GUIMARÃES, E.F.; MAUTONE, L.; RIZZINI, C.T.; MATOS-FILHO, A. **Árvores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 234 p. 1993.
- LEÃO, N.V.N.; ARAÚJO, E.A.A.; SHIMIZU, E.S.C.; FELIPE, S.H.S. Características biométricas e massa de frutos e sementes de *Lecythis pisonis* Cambess. **Enciclopédia Biosfera**, 13(24), 167, 2016.
- LORENZI, H., 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 368 p.
- LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras: **Manual de identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2. ed., Plantarum, v. 1, p. 133-141.
- MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 418p. 1989.
- MATHEUS, M.T.; FREITAS, A.R.; BACELAR, M.; OLIVEIRA, S.A.S.; LOPES, J.C. Qualidade fisiológica de sementes de sapucaia durante o Armazenamento. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 14;... **Programação e anais de resumos**...São José dos Campos: Instituto de Pesquisa, 2006.
- MELO, J.E.; CAMARGOS, J.A.A. 2013. **A madeira e seus usos. Mundo Florestal**. Disponível em: <http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki1612/index.php?title=Castanha-sapucaia> >. Acesso em: 21 abril 2017.
- MONTEIRO, T.L. 2015. **Divergência Genética em sapucaia baseada em características juvenis**. 2015. Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro.
- MOREIRA, R.C.T; COSTA, L.C. DO B.; COSTA, R.C.S.; ROCHA, E.A. Abordagem Etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta Farm**, 21(3), 205-11, 2002.
- MORI, S.A. *Lecythidaceae*. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S.; BITTRICH, V.; KAMEYAMA, C. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, vol. 2, pp: 131-134. 2002.
- MORI, S.A.; PRANCE, G.T. Taxonomy, ecology, and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: *Lecythidaceae*). **Econ. Bot.** 8, 130-150, 1990.
- MORI, S.A.; PRANCE, G.T. The "sapucaia" group of *Lecythis* (*Lecythidaceae*). **Brittonia**, 33(1), 70-80, 1981.

MORI, S.A.; ORCHARD, J.E. Fenologia, biologia floral e evidência sobre dimorfismo fisiológico do pólen de *Lecythis pisonis* Cambess. (*Lecythidaceae*). In: **Anais**. Congresso Nacional de Botânica, 30, Campo Grande, MS: Sociedade Botânica do Brasil, p. 109-116. 1979.

MORI, S.A.; MATTOS, S.L.A.; SANTOS, T.S. Observações sobre a fenologia e biologia floral de *Lecythis pisonis* Cambess. (*Lecythidaceae*). **Revista Theobroma (Brasil)**, 10(3), 11-103, 1980.

NASCIMENTO, C.C.; GARCIA, J.N.; DIÁZ, M.P. Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia em função da densidade básica e propriedades mecânicas. **Madera y Bosques**, 3(1), 33-52, 1997.

OLIVEIRA, J.C.; VIEIRA, I.C.G.; ALMEIDA, A.S.; SILVA-JUNIOR, C.A. Floristic and structural status of forests in permanent preservation areas of Moju river basin, Amazon region. **Brazilian Journal of Biology**, 76(4), 912-927, 2016.

SILVA, V.F.; FAUSTINO, J.S.; ALVES, E.B.B.M.; COMINI, I.B.; SCHETILINE, B.L.S.; JACARNE, L.A.G. Dinâmica de carbono em arbóreo do *Campus*- sede da Universidade Federal de Viçosa. In: **Anais**. IX Simpósio brasileiro de pós-graduação em ciências florestais. Guarapari – ES, p. 295-299. 2016.

SOUZA, A.S.; MARGALHO, L.; PRANCE, G.T.; GURGEL, E.S.C.; GOMES, J.I.; CARVALHO, L.T.; MARTINS-DA-SILVA, R.C.V., 2014. **Conhecendo Espécies de Plantas da Amazônia: Sapucaia** (*Lecythis pisonis* Cambess. – *Lecythidaceae*). Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico 250. 2014.

VALLILO, M.I.; TAVARES, M.; PIMENTEL, S.A.; BADOLATO, E.S.G.; INOMATA, E.I. Caracterização química parcial das sementes de *Lecythis pisonis* Camb. (SAPUCAIA), **Acta Amazônica**, 28(2), 131-140, 1998.

Philodendron spp.

Filodendro

CAROLINE DE OLIVEIRA MARTINS HALL¹, SIMONE ALBARADO RABELO²

FAMÍLIA: Araceae.

ESPÉCIES: *Philodendron deflexum* Poepp. ex Schott, *Philodendron fragrantissimum* (Hook) G. Don, *Philodendron ornatum* Schott, *Philodendron pedatum* (Hook.) Kunth.

SINONÍMIA: *Philodendron deflexum*: *Anthurium stahelii* A.D. Hawkes; *Philodendron megalophyllum* Schott; *Philodendron myrmecophilum* Engl. (Tropicos, 2017; Flora do Brasil, 2018).

Philodendron fragrantissimum: *Arosma obtusifolia* Raf.; *Caladium fragrantissimum* Hook.; *Philodendron accrescens* N.W. Simmonds; *Philodendron brevilaminatum* Schott; *Philodendron clementis* Griseb.; *Philodendron demerarae* Gleason; *Philodendron latipes* K. Koch & Augustin; *Philodendron poeppigii* Schott. (Flora do Brasil, 2018).

Philodendron ornatum: *Philodendron asperatum* (K.Koch) K.Koch.; *Philodendron dolosum* Schott.; *Philodendron ilsemanii* auct.; *Philodendron imperial* Schott.; *Philodendron muschlerianum* K. Krause.; *Philodendron tobagense* Engl.; *Philodendron rubens* Schott (Flora do Brasil, 2018).

Philodendron pedatum: *Caladium pedatum* Hook.; *Dracontium laciniatum* Vell.; *Philodendron amazonicum* Engl.; *Philodendron duisbergii* Epple ex G.S.Bunting; *Philodendron laciniatum* (Vell.) Engl.; *Philodendron laciniatum* subsp. *weddellianum* Engl.; *Philodendron laciniatum* (Vell.) Engl. var. *laciniatum*; *Philodendron laciniatum* var. *palmatisectum* Engl.; *Philodendron laciniatum* var. *weddellianum* Engl.; *Philodendron lacinosum* Schott; *Philodendron pedatum* var. *weddellianum* Engl.; *Philodendron polyodioides* A.M.E.Jonker & Jonker; *Philodendron quercifolium* Engl.; *Philodendron weddellianum* Engl. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: No Brasil, as espécies do gênero *Philodendron* são popularmente chamadas filodendro (Coelho, 2000).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Philodendron deflexum* (Figura 1) é hemiepífita, raramente terrestre, raízes lisas, verde-acizentadas, 1-3 por nó, estendendo-se até o solo. Caule com 1,5-3cm de diâmetro, moderadamente curtos, usualmente trançado em espiral, os internos são marrons e curtos; catafilos com formato de D, em secção transversal com 1-nervado ou 2-nervado, decíduos. Pecíolo circular a mediano, em secção transversal, obtusamente achatado em direção ao ápice, moderadamente esponjoso, conspicuamente inchado e carnoso quando jovem; lâmina cordata-sagitada, 25-50 x até 30cm, cordato na base. Inflo-

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Florestal. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade



FIGURA 1 - *Philodendron deflexum* em ambiente natural. **Fonte:** João Batista Fernandes da Silva

rescências solitárias ou até 5 ou 6 por axila, o pedúnculo possui 12-23cm de comprimento; espata com 8,5-15cm de comprimento, verde e roxo-violeta dentro do tubo, a porção pistilar da espádice corresponde à metade da altura total da espádice (Mori et al., 1997).

Philodendron fragrantissimum (Figura 2) é hemiepífita, acaulescente ou caulescente, ramos prensos-escandentes semelhantes à chicotes, suportando pequenas folhas, de 1-6m de comprimento, seiva de cor laranja a marrom; internos curtos, 1-4cm de diâmetro, usualmente mais fino do que largo, verde escuro, obscurecido pelas fibras dos catáfilos, muitas raízes por nó; catáfilos 2-nervado ou em formato de D, branco verdeado, persistindo como fibra. Folhas expandidas de forma ereta, pecíolos de 22-70cm de comprimento, 4-11mm de diâmetro, com formato de D ou C, largamente sulcado adaxialmente; lâminas ovadas a ovado-triangular, subcoriáceo, moderadamente bicolor, acuminado no ápice, cordado na base. Inflorescências eretas a semi-eretas, duas por axila, pedunculada; espata com 8,5-19cm de comprimento, de cor branca a esverdeada internamente, espádice estipitada de 3-4mm de comprimento. Infrutescência com o estipe da espádice castanho; frutos usualmente vermelhos a roxo-avermelhados, às vezes laranjados (Croat, 1997).

Philodendron ornatum (Figura 3) é erva, hemiepífita, caule verde opaco 4-4,5cm de diâmetro; raízes adventícias novas vináceas com ápice amarelado, tornando-se castanhas, 0,3-0,4cm de diâmetro; catafilo persistente, logo apodrecendo e formando massa fibrosa castanho escuro; perfilo creme levemente rosado a verde-rosado tornando-se avermelhado em direção a base com estrias verdes no dorso; pecíolo verde, eventualmente com partes vinosas, presença de verrugas mais claras com pontas esbranquiçadas no ápice, 45-60cm de comprimento, aplanado na superfície superior e arredondado na inferior; bainha foliar verde, raramente verde rosado; lâmina cartácea, ovado-cordada, lúcida em ambos os lados, verde discolor; pedúnculo verde, creme-esverdeado a rosa com estrias brancas, 2,5-3,8cm de comprimento; espata 19cm de comprimento, externamente verde com estrias brancas e internamente creme. Espádice 10-16cm de comprimento; estames 4-6 por flor, 2mm de comprimento; bagas oblongas estreitando-se para a base, 5,5-6mm de comprimento, cremes com várias sementes (Coelho, 2000).

Philodendron pedatum (Figura 4) apresenta caule crasso, escandente; pecíolo um tanto cilíndrico, ligeiramente áspero, com mais do dobro do tamanho do limbo; lâmina da folha membranácea, tripartida; espata de 7-9cm, contorcida, tubo um pouco curto, espádice subséssil, crassa, a masculina mais comprida que a feminina; ovário com apenas 2mm de comprimento; estames amarelos e estaminóides róseos, curtos, colocados pouco acima do avario (Mori et al., 1997).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Philodendron deflexum* está restrita ao norte da América do Sul e centro sul da Amazônia brasileira (Sakuragui, 2001; Funk et al., 2007), com ocorrência confirmada apenas na Região Norte (Acre e Amazonas) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 1).

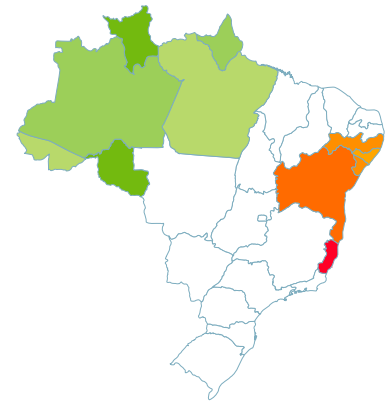
A espécie *Philodendron fragrantissimum* estende-se desde Belize até o Panamá, ao longo da Costa Caribenha, Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil e Peru (Croat, 1997). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Pernambuco, Sergipe) e Sudeste (Espírito Santo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 2).

Philodendron ornatum é uma espécie neotropical, ocorrendo no Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Porto Rico, Suriname, Trinidad e Venezuela (WCSPF, 2016). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Bahia, Ceará, Pernambuco) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 3).

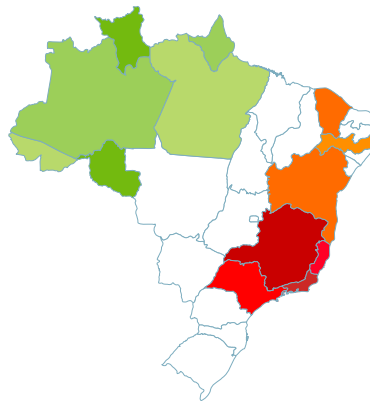
Philodendron pedatum tem registro para o Brasil, Bolívia, Delta Amacuro, Guiana, Suriname e Guiana Francesa (Funk et al., 2007). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro) (Flora do Brasil, 2018) (Mapa 4).



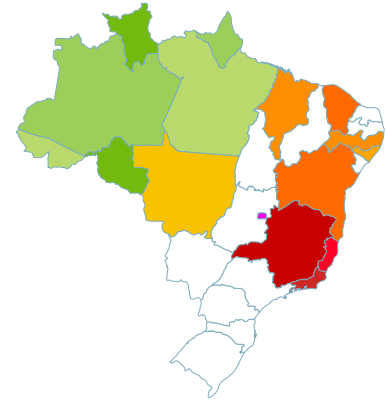
MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Philodendron deflexum*. Fonte:Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Philodendron fragrantissimum*. Fonte:Flora do Brasil



MAPA 3 - Distribuição geográfica de *Philodendron ornatum*. Fonte:Flora do Brasil



MAPA 4 - Distribuição geográfica de *Philodendron pedatum*. Fonte:Flora do Brasil

FIGURA 2 - Planta de *Philodendron fragrantissimum*



Fonte: João Batista Fernandes da Silva

HÁBITAT: *Philodendron deflexum* é encontrado nos domínios fitogeográficos da Amazônia em vegetação de Campinarana e Floresta de Terra Firme. *P. fragrantissimum* tem registro nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, em vegetação de Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Ombrófila e Restinga. *P. ornatum* ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica, em ambientes de floresta pluvial atlântica baixo-montana de encosta, matas de restinga e floresta Amazônica, em locais úmidos a sombreados. *P. pedatum* ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nas formações vegetacionais Campinarana, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (Coelho, 2000; Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As espécies têm potencial ornamental por apresentarem folhas vistosas (Boa Vista Paisagismo, 2015), a inflorescência tem pouco ou nenhum valor ornamental. As espécies de *Philodendron* podem ser usadas no paisagismo como plantas isoladas, sobre troncos e galhos secos, para compor maciços, com ou sem tutoramento. Roberto Burle Marx foi o paisagista responsável por divulgar o uso e o potencial ornamental do gênero *Philodendron* no Brasil e também para o mundo (Plant Creations, 2015). Atualmente, o Brasil comercializa filodendrons até para outros países, incluindo Europa e América do Norte. Vale ressaltar que espécies nativas são pouco valorizadas no Brasil, mas são apreciadas enquanto plantas ornamentais em outros países (Fischer et al., 2007).

Os filodendros também são ótimos para serem cultivados em ambiente interno, em vasos, floreiras, sob escadas ou em jardins interiores. Recentemente, as folhas têm sido utilizadas para corte, na produção de arranjos tropicais, proporcionando um belo efeito estético e valorizando a composição. Também podem ser usadas para compor cerca-viva, em presença de tutoramento, maciço em jardins ou para preencher espaços sob a sombra de outras vegetações (forração). É preciso atentar para o fato de que alguns filodendros podem causar alergias e intoxicações, sendo recomendável o uso de luvas para realizar o manuseio ou tratos culturais mais intensos (Rogers, 2016).

PARTES USADAS: A planta inteira tem uso ornamental. Algumas espécies de filodendros têm potencial para o desenvolvimento de fitomedicamentos, outros, ainda, possuem óleos essenciais em suas raízes, com potencial repelente e ação larvicida.

ASPECTOS ECOLÓGICO, AGRONÔMICOS E SILVICULTURA PARA O CULTIVO: As plantas do gênero *Philodendron* precisam de solo com bastante matéria orgânica, úmido e bem drenado. Podem ser cultivadas à sombra ou meia-sombra e, por se tratarem de plantas tropicais, são adequadas à boa parte do clima brasileiro. Podem, ainda, ser cultivadas em ambiente interno, de forma que possam receber luz indireta. São plantas que resistem à insolação eventual, porém em cultivo à meia sombra é que se apresentam mais vistosas (Nuno, 2012). As regras precisam ser frequentes, porém, sem manter o solo encharcado. Para cultivo em vaso recomenda-se usar duas partes de esterco bem curtido para uma parte de terra comum e uma parte de terra vegetal (Como Fazer Mudas, 2016).

FIGURA 3 - Detalhes de planta de *Philodendron ornatum*



Fonte: Luiz Otavio Adão Teixeira

FIGURA 4 - Planta de *Philodendron pedatum*



Fonte: João Batista Fernandes da Silva

Philodendron deflexum floresce e frutifica, aparentemente, durante o ano inteiro, sendo mais frequente em dossel e menos frequente em áreas menos altas ou em áreas abertas. *P. pedatum* também floresce e frutifica durante todo o ano. É a espécie mais abundante na maioria das florestas amazônicas (Mori et al., 1997).

Philodendron ornatum é indicadora de estágios primários e estágios sucessionais da vegetação de restinga na Mata Atlântica. Podendo ser encontrada no estágio primário de regeneração de vegetação arbórea de restinga, estado avançado de regeneração de restinga, estágio primário de transição de floresta de restinga, e estágio avançado de regeneração de transição de floresta de restinga (Conama, 2012).

PROPAGAÇÃO: Na natureza, o gênero *Philodendron* se reproduz por semente, mas, para a produção caseira ou em escala comercial, recomenda-se efetuar a produção de mudas por estaquia, ou por meio da separação dos brotos laterais que a planta emite junto ao caule. Recomenda-se que os cortes sejam feitos abaixo dos nós, pois cada nó possui uma gema dormente (Como Fazer Mudas, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Alguns filodendros amazônicos são utilizados na medicina popular para tratar diversos males e estudos tem comprovado o potencial destas plantas no desenvolvimento de fitomedicamentos e produtos para a saúde

humana. Alliance et al. (2017) relatam o potencial do óleo essencial extraído das raízes de *P. deflexum* na produção de substâncias bioativas para o controle de mosquitos. Os resultados permitiram a identificação de 41 constituinte, sendo os compostos majoritários: β -bisabolenol, limoneno (3), undecanol, (-)-isoleudeno, α -copaeno, butil butyryl lactato, β -cariofileno, m-cimeno e β -selineno. O óleo essencial mostrou um potencial de larvicida sobre as espécies *Aedes aegypti* e *Anopheles albirtasis*, o que sugere bom potencial para o desenvolvimento de um novo agente para o controle vetorial destes mosquitos, sendo necessário, entretanto, estudos adicionais para confirmar as ações, toxicidade e potencial uso tópico. Castellar et al. (2013) analisou o óleo essencial de *Philodendron fragrantissimum*, que possui raízes muito aromáticas, que são empregadas na medicina popular para banhos e fumigação. A composição química do óleo essencial das raízes desta espécie mostrou a presença β -cariofileno (29,9%), limoneno (15,8%), β -selineno (11,5%), α -selineno (15,7%), α -pineno (3,4%), α -copaeno (3,2%), β -pineno (2,5%) e δ -cadineno (2,9%). Destaca-se o elevado teor de β -cariofileno na espécie, que além do potencial medicinal, pode ser considerada também uma ferramenta importante para estudos de taxonomia.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: De acordo com a Flora do Brasil (2018), nenhuma das quatro espécies foi avaliada oficialmente quanto ao risco de ameaça. Em princípio, considera-se que todas estejam relativamente bem preservadas na natureza.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O gênero *Philodendron* é bastante diverso e constantemente estudos apontam para a descoberta de novas espécies nos biomas brasileiros, muitas delas com potencial de uso ornamental ou medicinal. As aráceas são plantas importantes na floricultura nacional, mercado que se amplia com o lançamento de novidades a cada ano. Ampliar o uso destas espécies nativas é de grande importância para o desenvolvimento de um paisagismo sustentável e com produtos diferenciados. Estudos de prospecção de populações, conservação de germoplasma, produção e mudas, incluindo protocolos in vitro, e a identificação de possíveis novos usos, são ações altamente recomendáveis para estas espécies.

REFERÊNCIAS

ALLIANCE, D.; SANTOS, C.B.R.; BARBOSA, L.M.C.; GOMES, J.S.; LOBATO, C.C.; VIANA, J.C.; RAMOS, R.S.; FERREIRA, R.M.A.; SOUTO, R.N.P. Chemical study, predictions in silico and larvicide activity of the essential oil of root *Philodendron deflexum* Poepp. **Journal of Computational and Theoretical Nanoscience**, 14(7), 3330-3337, 2017.

BOA VISTA PAISAGISMO 2015. **Philodendron 'Burle Marx'**. Disponível em: <<http://abovistapaisagismo.blogspot.com.br/2015/02/philodendron-burle-marx.html>>. Acesso em 23 set. 2016.

CASTELLAR, A.; OLIVEIRA, D.R.; LEITÃO, S.G.; BIZZO, H.R.; SOARES, M.L.C.; KINUPP, V.F. Essential oil from *Philodendron fragrantissimum*, an aromatic Araceae from Amazonia, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 25(3), 2013.

COELHO, M.A.N. *Philodendron* Schott (Araceae): morfologia e taxonomia das espécies da Reserva Ecológica de Macaé de Cima - Nova Friburgo. Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 51(78/79), 21-68, 2000.

COMO FAZER MUDAS. **Como fazer mudas de Filodendron-Philodendron**. 2016. Disponível em : <<http://comofazermudas.com.br/>>. Acesso em: 21 set. 2016.

CONAMA. **Resoluções do CONAMA**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2012.

CROAT, T.B. A revision of *Philodendron* subgenus *Philodendron* (Araceae) for Mexico and Central America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 84(3), 311-704, 1997.

FISCHER, S.Z.; STUMPF, E.R.T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; WASUM, R.A. Plantas da Flora brasileira no mercado internacional. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(1), 510-512, 2007.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 19 Ago. 2018.

FUNK, V.; HOLLOWELL, T.; BERRY, P.; KELLOFF, C.; ALEXANDER S.N. **Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana)**. Contributions from the United States National Herbarium. Volume 55. 584 pages. 2007.

IUCN. **IUCN Red List Categories And Criteria**: Version 3.1. Gland, Switzerland and

MORI, S.A. CREMERS, G.; GRACIE, C.; GRANVILLE, J.; HOFF, M.; MITCHELL, J.D. 1997. **Guide to the plants of Central French Guiana**: Part. 1. Pteridophytes, Gymnosperms and Monocotyledons. New York: New York Botanical Garden.

NUNO, P. **Atlas de plantas exóticas cultivadas em Portugal**. 2012. Disponível em: <<http://plantasexoticascultivadasemportugal.blogspot.com.br/2012/04/philodendron-burle-marxii-g.html>>. Acesso em 23 set 2016.

PLANT CREATIONS 2015. **Groundcovers**. Disponível em: <http://www.plantcreations.com/ground_covers.htm#Burle%20Marx>. Acesso em 21 set 2016.

ROGERS, G. **Philodendron 'Burle-Marx' Fills Space in the Shade**. North County Current. Disponível em: <<http://northcountycurrent.com/gardening/philodendron-%E2%80%99burle-marx%E2%80%99-fills-space-in-the-shade/>>. Acesso em: 21 set. 2016.

SAKURAGUI, C.M. Biogeografia de *Philodendron* seção *Calostigma* (Schott) Pfeiffer (Araceae) no Brasil. **Acta Scientiarum**, 23(2), 561-569, 2001.

WCSPF. **World checklist of selected plant families**. Disponível em: <<http://apps.kew.org/wcsp/home.do>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

TROPICOS. **Philodendron deflexum Poepp. ex Schott**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 13 Dec 2017. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/2103202>.

Victoria amazonica

Vitória-régia



NATÁLIA DO Couto ABREU¹, ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Nymphaeaceae.

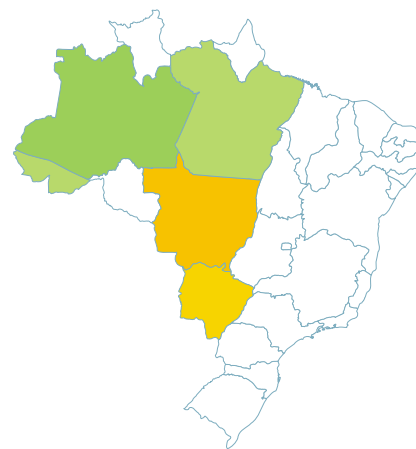
ESPÉCIE: *Victoria amazonica* (Poepp.) J. E. Sowerby.

SINONÍMIA: *Euryale amazonica* Poepp.; *Nymphaea victoria* Schomb. ex Lindl.; *Victoria regia* Lindl.; *Victoria regina* J. E. Gray.

NOME POPULAR: Forno-d'água, jaçanã, lírio-d'água, milho-d'água, rainha-dos-lagos, vitória-régia.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva aquática, com folhas grandes (Figura 1) sobre a superfície da água, que apresentam adaptações ao meio aquático, com presença de espinhos, tricomas e nervuras na face inferior, impedindo o contato direto do limbo com a água (Rosa-Osman, 2005). Na estrutura interna da folha, estão presentes lacunas de aerênquima e células esclerenquimáticas no mesofilo, proporcionando, flutuação e sustentação da folha, respectivamente. As flores são solitárias (Figura 2A) e axilares, além de apresentarem um pedúnculo muito longo que oscila de acordo com a profundidade e o ciclo hidrológico, podendo medir de 3 a 8m de comprimento (Rosa-Osman et al., 2011), grande e perfumada, mantém-se por, apenas, 24 horas. No primeiro dia a coloração é branca com as pétalas fechadas sobre o estigma, passando a rosa-escuro no segundo dia (Souza; Mazzini, 2004). O fruto desenvolve-se dentro d'água e emerge quando maduro, carnoso, indeiscente, globoso, verde, multicarpelar e revestido por espinhos. As sementes são globosas, com tegumento rígido e coloração castanha (Figura 2B), além de apresentarem arilo, que envolve quase toda a semente, tem consistência mucilaginoso e acumula ar, facilitando a flutuação da semente.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Victoria amazonica* é nativa, mas não endêmica do Brasil. Tem ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará) e Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1). É originária da região equatorial da Bacia do Rio Amazonas (Prance, 1974) e pode, também, ocorrer no rio Paraguai e no Pantanal (Pott; Pott, 2000).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Planta de *Victoria amazonica* com folha jovem em primeiro plano e folha adulta ao fundo



Fonte: Natália do Couto Abreu

inserir a espécie em diferentes tamanhos de lagos e espelhos d'água, podendo ser cultivada, tanto em lagos grandes, a exemplo de fazendas e campos de golfe, quanto nos menores espelhos d'água em condomínios ou no quintal de uma casa (Bailone, 2007).

Piedade et al. (2005) destacaram que, dentre as espécies da família Nymphaeaceae, apenas *V. amazonica* é referida na alimentação das populações ribeirinhas, por meio do consumo das sementes e do rizoma. Kinupp (2011) relata que as pétalas carnosas das flores podem ser utilizadas para a produção de geleias e saladas. As sementes são utilizadas para fazer pipoca, semelhante àquela de milho, sendo possível também, serem empregadas para a produção de farinha, mingau e outros produtos. As folhas possuem propriedades medicinais, sendo usadas como cicatrizante e na limpeza de ferimentos.

HABITAT: Pode ser encontrada em águas calmas, das várzeas de águas brancas e igapós e com temperatura em torno de 26 a 30°C (Rosa-Osman et al., 2011). Habita a vegetação aquática, nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Pantanal (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Victoria amazonica* é amplamente utilizada como planta ornamental (Figura 3), cultivada, inclusive, em estufas nos Estados Unidos, Inglaterra e Portugal (Prance, 1974). É encontrada em diversos jardins botânicos do mundo, onde pode ser apreciada por visitantes, estudantes e pesquisadores (Souza; Mazzini, 2004). Além de ornamental, a espécie também possui importância ecológica, medicinal e alimentícia. Quanto aos aspectos ecológicos, devido à grande resistência foliar, cada folha pode suportar quase 38kg, a espécie proporciona suporte e refúgio a animais da biota aquática.

A espécie apresenta crescimento vigoroso, porém, já se dispõe de tecnologias para controlar o tamanho das folhas (pratos), com o uso de adubações específicas e hormônios de crescimento. Dessa forma, é possível

FIGURA 2 - Flor (A) e sementes (B) de *Victoria amazonica*

Fonte: Pedro Pompeu (A) e Flávia Cristina Araújo Lucas (B)

PARTES USADAS: A planta inteira tem uso ornamental; as sementes e flores podem ser consumidos como alimento; folhas tem propriedades medicinais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Victoria amazonica* é polinizada por besouros. Os estames atuam como um mecanismo para capturar e manter os besouros dentro das flores por cerca de 24 horas. Em seu habitat natural, no primeiro dia as flores abrem entre 17:30 horas e 18:30 horas. A abertura das flores está diretamente relacionada à intensidade da luz (Gessner, 1962), conseqüentemente, todos os botões que estão prontos, abrirão quase ao mesmo tempo (Prance; Arias, 1975). Quando as flores abrem pela primeira vez, as pétalas são brancas e, ao mesmo tempo, exalam um forte odor de abacaxi, provavelmente um atrativo para os besouros; no segundo dia a flor permanece fechada e com os besouros em seu interior, envoltos por um tecido rico em amido, que lhes fornece alimento. Também durante o segundo dia, aproximadamente dezesseis a dezoito horas após a abertura inicial das flores, as pétalas gradualmente mudam de cor para um vermelho purpura, em função das antocianinas. No segundo dia, no início da noite, sépalas e pétalas abrem-se e os besouros são liberados, as anteras desapareceram com a efetivação da polinização.

Pott et al. (2011) relatam que *Victoria amazonica*, embora se destaque na paisagem inundada do Pantanal, não é muito frequente, sendo observada com mais facilidade durante o período de inundação. A planta é bastante competitiva e tende a dominar outras plantas, expandindo suas folhas de 1-2m de diâmetro e muito resistentes, tomando a superfície da água. Um único indivíduo pode cobrir até 20 m².

FIGURA 3 - *Victoria amazonica* utilizada como planta ornamental



Fonte: Natália do Couto Abreu

Bailone (2007) recomenda que para essa macrófita aquática ser inserida em um projeto paisagístico faz-se necessário um estudo prévio das condições edafoclimáticas do local, coleta e análise das propriedades físicas e químicas dos lodos, assim como da condutividade elétrica e pH da água, levantamento das diferentes profundidades do lago, correntezas, flora e fauna do local, dentre outros fatores.

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Em condições naturais, a germinação de *Victoria amazonica* ocorre no escuro e em baixas concentrações de oxigênio (4,7% de O₂ dissolvido na água). Após a disseminação das sementes na água, o arilo que a mantém flutuando, é decomposto e as sementes afundam e germinam. Se logo após o início da germinação as sementes estiverem em local seco, entram em estado de dormência até a hidratação (Rosa-Osman et al., 2011).

Em condições de laboratório, a quebra de dormência pode ser realizada por meio de um corte na semente, retirando-se o opérculo com uma incisão frontal, sempre com cuidado para não danificar o embrião logo abaixo. Este método é mais eficiente, uma vez que o embrião não precisará quebrar o tegumento da semente para germinar (Souza; Mazzini, 2004).

Rosa-Osman (2010) estudou a germinação de *V. amazônica* e confirmou que os maiores percentuais de germinação foram obtidos em condição de escuro e com a raspagem do tegumento da semente. Apesar da ocorrência de contaminação por fungos, a germinação foi elevada. O ciclo de vida completo da espécie, desde a germinação até a formação da planta adulta, é de oitenta dias.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Strack et al. (1992) encontraram duas antocianinas nas folhas de *V. amazonica*. As antocianinas apresentam ação medicinal e, na literatura científica, existem diversos estudos que demonstram a ligação destes compostos com as atividades anticarcinogênica (Hagiwara et al., 2001), antioxidante (Wang et al., 2000) e antiviral (Kapadia et al., 1997). No entanto, estudos de antocianinas associadas à efeitos medicinais em *V. amazônica* ainda não foram relatados na literatura, sendo, então, um ponto de partida para a possível inclusão desta espécie no âmbito medicinal.

Devido ao seu apelo visual ornamental, a vitória-régia já serviu de inspiração para arquitetos e paisagistas europeus nos séculos passados. Nielsen (2015) relata a influência da planta sobre o trabalho do arquiteto e paisagista britânico Joseph Paxton. Sua obra de maior relevância foi a construção do Crystal Palace, em 1851 em Londres, cuja inspiração para a criação da estrutura com curvas e domo vieram da observação das plantas de vitória-régia. Tal como Paxton, o arquiteto e urbanista alemão Bruno Taut também se inspirou nas folhas desta planta para construir o domo do Glasshouse (Alemanha, 1914), onde o telhado da construção lembra a face abaxial da folha de vitória-régia.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *V. amazonica* não é citada na lista de espécies ameaçadas da Flora Brasileira. Com relação à conservação ex situ, a presença de plantas do gênero *Victoria* é relacionada no banco de germoplasma do Jardim Botânico e Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. O Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi abriga uma coleção ex situ de *Victoria amazônica* e que enfrenta problemas devido à renovação das plantas. O estabelecimento das plantas ex situ requer muitos cuidados, principalmente pelo ataque de pragas e doenças, resultando em baixa ou nenhuma produção de

novas matrizes, causando preocupação em relação a situação de conservação da espécie (Souza; Mazzini, 2004). Indivíduos de *V. amazonica* são relatados em Unidades de Conservação no Pantanal (Pott et al., 2011).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A vitória-régia, apesar de bastante conhecida, não apenas no Brasil, mas também em diversas partes do mundo, pela sua beleza exótica e uso ornamental, ainda carece de diversos estudos que elucidem e, até mesmo, ampliem as possibilidades de uso. Embora a espécie não figure como ameaçada de extinção, são escassos os dados sobre a situação de conservação de *V. amazonica*, sendo recomendada a realização de amplo diagnóstico sobre o assunto, especialmente, na região Amazônica.

As perspectivas para a ampliação do uso desta espécie no paisagismo são boas, sendo considerada uma das macrófitas aquáticas de presença obrigatória em quase todos os projetos de lagos ornamentais. Entretanto, nem sempre é fácil encontrar sementes e mudas da espécie no comércio, sendo outro ponto importante a ser melhor estudado. Da mesma forma, faz-se necessária a difusão do conhecimento desta espécie entre paisagistas, jardineiros e arquitetos, de modo a expandir o uso desta planta, que é um símbolo da Amazônia brasileira.

REFERÊNCIAS

BAILONE, A.C. A magia das águas e as ninfas que nela habitam... **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 13(1), 13-20, 2007.

FLORA DO BRASIL. **Nymphaeaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/florado-brasil/FB24053>>. Acesso em: 13 Dez. 2017.

GESSNER, F. The opening of flowers of *Victoria regia* in relation the light. **Boletim do Museu Emilio Goeldi**, 17, 1-13, 1962.

HAGIWARA, A.; MIYASHITA, K.; NAKANISHI, T.; SANO, M.; TAMANO, S.; KADOTA, T.; KODA, T.; NAKAMURA, M.; IMAIDA, K.; ITO, N.; SHIRAI, T. Pronounced inhibition by a natural anthocyanin, purple corn color, of 2-amino-16-phenylimidazol (4,5-b) pyridine (PhIP) – associated colacteral carcinogenesis in male F344 rats pretreated with 1,2-dimethylhydrazine. **Cancer Letters**, 171, 17-25, 2001.

KAPADIA, G.J.; BALASUBRAMANIAN, V.; TOKUDA, H.I.; WASHINA, A.; NISHINO, H. Inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate induced Epstein virus early antigen activation by natural colorants. **Cancer Letters**, 115, 173-178, 1997.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** 2011. 590f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NIELSEN, N.D. **The importance of the Deutsche Luxfer Prismen Syndikat, the Victoria regia lily and Gothic imitation in the design of Bruno Taut's Glashaus.** 2015. QUT Thesis (PhD). Queensland University of Technology

PIEDADE, M. T. F.; SCHOENGART, J.; JUNK, W. J. O manejo sustentável das áreas alagadas da Amazônica Central e as comunidades de herbáceas aquáticas. **Uakari**, 1(1), 29-38, 2005.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa Comunicação Para Transferência de Tecnologia, 2000. 404p.

POTT, V.J.; POTT, A.; LIMA, L.C.P.; MOREIRA, S.N.; OLIVEIRA, A.K.M. Aquatic macrophyte diversity of the Pantanal wetland and upper basin. **Brazilian Journal of Biology**, 71(1, Suppl. 1), 255-263, 2011.

PRANCE, G.T. *Victoria amazonica* ou *Victoria regia*? **Acta Amazonica**, 4, 5-8, 1974.

PRANCE, G.T.; ARIAS, J.R. A study of the floral biology of *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Nymphaeaceae). **Acta Amazonica**, 2, 109-139, 1975.

ROSA-OSMAN, S. M. **Ciclo de vida, estrutura foliar e variações morfoanatômicas influenciadas por diferenças ambientais para *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Nymphaeaceae) na Amazônia Central**. 2010. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, Manaus.

ROSA-OSMAN, S.M. **Aspectos do desenvolvimento foliar, morfologia da flor, fruto, semente, plântula e germinação de *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Nymphaeaceae) na América Central**. 2005. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, Manaus.

ROSA-OSMAN, S.M.; RODRIGUES, R.; MENDONÇA, M.S.; SOUZA, L.A.; PIEDADE, M.T.F. Morfologia da flor, fruto e plântula de *Victoria amazonica* (Poepp.) J. C. Sowerby (Nymphaeaceae). **Acta Amazonica**, 41(1), 21-28, 2011.

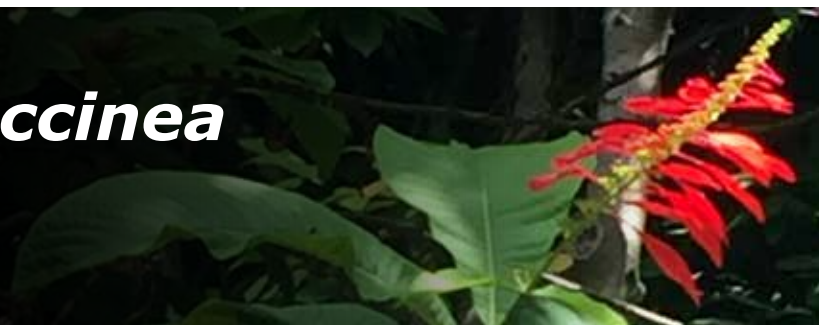
SOUZA, J.A.L.; MAZZINI, R. **Cultivo de *Victoria amazonica* (Poepp.) J. E. Sowerby (Nymphaeaceae) no Parque Zoológico do Museu Goeldi**. Dados não publicados. 2004.

STRACK, D.; WRAY, V.; METZGER, J.W.; GROSSE, W. Two anthocyanins acylated with gallic acid from the leaves of *Victoria amazonica*. **Phytochemistry**, 31(3), 989-991, 1992.

WANG, C.J.; WANG, J.M.; LIN, W.L.; CHU, C.Y.; CHOU, F.P.; TSENG, T.H. Protective effect of Hibiscus anthocyanins against tert-butyl hidroperoxide induced hepatic toxicity in rats. **Food and Chemical Toxicology**, 38, 411-416, 2000.

Warszewiczia coccinea

Amor-dobrado



NATÁLIA DO Couto ABREU¹, THIARA LUANA MAMORÉ RODRIGUES², ELY SIMONE CAJUEIRO GURGEL²

FAMÍLIA: Rubiaceae.

ESPÉCIE: *Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch.

SINONÍMIA: *Calycophyllum coccineum* (Vahl) DC.; *Macrocnemum coccineum* Vahl.; *Mussaenda coccinea* (Vahl) Poir.; *Warszewiczia macrophylla* Wedd.; *Warszewiczia maynensis* Wedd.; *Warszewiczia poeppigiana* Klotzsch.; *Warszewiczia pulcherrima* Klotzsch.; *Warszewiczia schomburgkiana* Klotzsch.; *Warszewiczia splendens* Wedd.

NOMES POPULARES: Amor-dobrado, arapaçu-caa, coraci, coracy, curaci, curacy, geniporana, marapuana, pica-pau, rabo-de-arara (Flora do Brasil, 2017). Em inglês é conhecida como wild poinsettia ou chaconier. É considerada a planta símbolo de Trinidad e Tobago, sendo conhecida no país como pride of Trinidad ou chaconia (Duncan, 2007).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de porte arbustivo ou arbóreo (Figura 1), com casca fissurada; madeira branca. Estípulas interpeciolares, livres ou soldadas na base, estreitamente triangular e caduca. Folhas opostas, pecíolo longo ou curto. Lâmina foliar ovada a ovada, elíptica ou oblonga. Inflorescência terminal, paniculada, com ramos laterais curtos e fasciculados. Flor pentâmera, bissexual, hipanto obovado; cálice em forma de tubo reduzido, lobado, persistente, ovais ou estreitamente triangulados, calicófilos com um lobo por flor presente em 1-2 flores de cada fascículo da inflorescência, vermelho ou vermelho escuro (Figura 2). Corola estritamente campanulada ou amplamente infundibuliforme, coloração amarelo esverdeado a amarelo, tubo externamente glabro ou pubescente, internamente pubescente, lóbulos estreitamente imbricados, ovado ou arredondado, margem inteira e arredondada no ápice; estames além da corola, filamentos presos a boca do tubo da corola, glabra ou pubescente na região basal; anteras em forma de botão ou elípticas, arredondadas no ápice e na base; ovário bilocular, peltado, muitos óvulos por lóculo. Fruto capsular, deiscente, septado no ápice, pouco lenhoso; semente alongada e elíptica (Delprete; Cortés-B, 2006).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Warszewiczia coccinea* é nativa, porém não endêmica do Brasil, com ocorrência confirmada nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Piauí) e Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).

¹ Bióloga. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Eng. Agrônoma. Museu Paraense Emílio Goeldi

FIGURA 1 - Planta de *Warszewiczia coccinea*



Warszewiczia coccinea

Fonte: Natália do Couto Abreu



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: É uma espécie característica dos biomas Amazônia e Caatinga, habitando Floresta de Terra Firme e Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2017). A planta ocorre, preferencialmente, em matas perturbadas de várzeas, tendo solos argilosos, em beira de rios, podem ocorrer frequentemente em capoeira fechada (Lorenzi, 2002).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Esta espécie, nativa da Amazônia, é utilizada como planta ornamental em países da América Central, a exemplo de Trinidad e Tobago e Costa Rica (Duncan, 2007). No Brasil, a espécie ainda é pouco conhecida e estudada, porém, a exuberância de suas flores e folhagens é notável, podendo ser facilmente utilizada, de diversas formas, no paisagismo e ornamentação.

A espécie apresenta potencial de uso medicinal, sendo identificado em suas folhas e ramos, triterpenos com propriedades bioativas (Calderón et al., 2009). Em Trinidad e Tobago é utilizada na medicina popular como afrodisíaca (Duncan, 2007).

PARTES USADAS: A planta inteira como ornamental; tronco para madeira; flores e ramos com potencial medicinal; as flores são melíferas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie floresce quase o ano todo, com maior intensidade nos meses de julho a setembro, tendo maturação dos frutos a partir de setembro. A dispersão de pólen ocorre por meio de aves e pela ação do vento (Lorenzi, 2002).

PROPAGAÇÃO: Recomenda-se que a propagação seja realizada por meio de estaquia. Disaraz e Vieira (2010) relatam que a espécie apresenta bom desempenho na reprodução assexuada. Na propagação por sementes recomenda-se que a germinação seja realizada em canteiros contendo substrato arenoso, com irrigação constante e com a sementeira mantida a pleno sol. A emergência ocorre entre 30-40 dias e a repicagem das mudas para embalagens individuais deve ocorrer quando as plantas atingirem 4-5cm. Com, aproximadamente, 6-7 meses de idade as plantas já podem ser transplantadas para o local definitivo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Sierra et al. (2009) avaliaram os hábitos alimentares de algumas espécies de abelhas para constatar se o mel produzido possuía carga polínica de algumas espécies vegetais devido a interação abelha-planta, concluindo que o pólen de *W. coccinea* é uma fonte alternativa na alimentação do animal. Já no estudo de Novais (2013), a concentração polínica de *W. coccinea* no Baixo Rio Amazonas variou entre 20.000 e 500.000 grãos de pólen a cada 10g de mel, sendo fonte de néctar para as espécies de abelhas sem ferrão na Amazônia Central.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ainda não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2017). Também não existem informações sobre banco de germoplasma de *Warszewiczia*. Considerando sua distribuição no Brasil, espera-se a ocorrência de indivíduos conservados in situ em Unidades de Conservação. A presença da espécie foi relatada na Estação Ecológica de Cuiñã, em Rondônia, sendo reportada como espécie de

FIGURA 2 - Detalhe de folhas e inflorescência de *Warszewiczia coccinea**Warszewiczia coccinea*

Fonte: Natália do Couto Abreu

grande representatividade no local (Andrade et al., 2017). Existem relatos da presença de indivíduos conservados ex situ, no Instituto Plantarum e Instituto Agrônomo de Campinas, em São Paulo, e no Sítio Burle Marx, no Rio de Janeiro (Canovas, 2013; Monteiro, 2015).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A maior e principal recomendação a ser feita é o investimento em pesquisas com *W. coccinea*, considerando o grande potencial ornamental, ecológico e, possivelmente, medicinal desta espécie. A quantidade de conhecimento a ser gerado é imensurável e, estudos básicos são raramente encontrados. Raul Canovas, renomado paisagista brasileiro, relata que nas duas oportunidades em que avistou a espécie florida ficou extasiado com a beleza da planta e se pergunta até hoje, o porquê desta espécie não ser usada pelos paisagistas no Brasil (Canovas, 2013). Sendo assim, a geração de conhecimentos básicos é o primeiro passo para tornar esta espécie conhecida e viabilizar o seu uso no paisagismo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.T.G.; PANSINI, S.; SAMPAIO, A.F.; RIBEIRO, M.S.; CABRAL, G.S.; MANZATTO, A.G. Fitossociologia de uma floresta de terra firme na Amazônia Sul-Occidental, Rondônia, Brasil. **Biota Amazônia**, 7(2), 36-43, 2017.
- CALDERÓN, A.I.; SIMITHY, J.; QUAGGIO, G.; ESPINOSA, A.; LÓPEZ-PÉREZ, J.L.; GUPTA, M.P. Triterpenes from *Warszewiczia coccinea* (Rubiaceae) as inhibitors of acetylcholinesterase. **Natural Product Communications**, 4(10), 1323-1326, 2009.
- CANOVAS, R. **Warszewiczia coccinea**. 2013. Disponível em <http://www.jardimcor.com/catalogo-de-especies/warszewiczia-coccinea>. Acesso em dez. 2017.
- DELPRETE, P.G.; CORTÉS-B, R. Synopsis of the Rubiaceae of the States of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, Brazil, with a key to genera, and a preliminary species list. **Revista de Biologia Neotropical**, 3(1), 13-96, 2006.
- DISARAZ, R; VIEIRA, G. **Propagação Vegetativa de Seis Espécies Pioneiras com o Objetivo de Recuperação de Áreas Degradadas da Base Petrolífera geólogo "Pedro Moura" em Urucu, Município de Coari, AM**. III Reunião Científica Rede CTPetro Amazônia – Manaus, 2010.
- DUNCAN, E.J. A Review on *Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch – the 'Chaconia' Living World. **Journal of The Trinidad and Tobago Field Naturalists Club**, 01-07, 2007.
- FLORA DO BRASIL. **Rubiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24622>>. Acesso em: 16 Dez. 2017.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol. II. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 2002.
- MONTEIRO, J.A.V. **Conservação ex situ de espécies ameaçadas da flora brasileira: a contribuição do Jardim Botânico Plantarum**. 2015. 162F. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- NOVAIS, J. S. **Estudos palinológicos de produtos meliponícolas provenientes do Baixo Amazonas e da Caatinga do nordeste do Brasil**. 2013. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- SIERRA, A.; ISABEL, C.; PARDO, S.; HENRY, A. Abejas visitantes de *Mimosa pigra* L. (Mimosaceae): Comportamiento de pecoreo y cargas polínicas. **Acta Biológica Colombiana**, 14(1), 107-118, 2009.

Síntese dos Resultados

Capítulo 6





BACTRIS GASPAES. FONTE: ROBRIGO BARROS ROCHA

SÍNTESE DOS RESULTADOS

JULCÉIA CAMILLO¹, LIDIO CORADIN²

O principal resultado logrado pela Iniciativa Plantas para o Futuro ao longo dos trabalhos desenvolvidos na Região Norte foi a priorização de 133 espécies nativas da flora regional, consideradas de valor econômico atual ou potencial (Figura 1). Destas, 18 se repetem em dois ou mais grupos de uso, totalizando 159 espécies priorizadas nos diferentes grupos de uso e que merecem atenção por parte das diferentes áreas do governo (Federal, Estadual ou Municipal), bem como pelos diversos segmentos não-governamentais, a exemplo dos movimentos sociais, agricultores e do setor empresarial. Assim, de acordo com as prioridades estabelecidas na região, foram considerados nove grupos de uso, que balizaram os contatos, as pesquisas e as reuniões para a definição das espécies que seriam priorizadas: alimentícias, aromáticas, condimentares, corantes, fibrosas, forrageiras (fabáceas e poáceas), medicinais, oleaginosas e ornamentais (Figura 1).

De acordo com as espécies priorizadas e os grupos de uso definidos para a região, observou-se que muitas das espécies indicadas na Figura 1 se repetem em dois ou mais grupos de uso, conforme descrito na Tabela 1. Isto refelete o já inteso uso dessas espécies em diferentes atividades econômicas.

De conformidade com a Tabela 1 e apenas para ressaltar o fato, o açaí (*E. oleracea*), que é considerada uma das plantas de maior importância econômica para

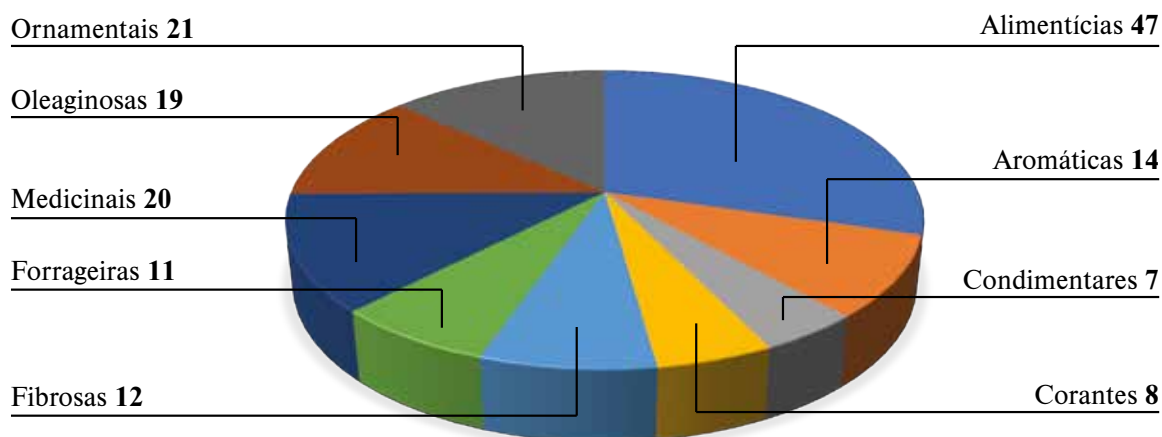
a Região Norte, foi priorizado em 5, dos 9 grupos de uso definidos para a região (alimentícias, corantes, fibrosas, oleaginosas e ornamentais). Tal situação não foi observada apenas para o caso do açaí, mas também para o tucumã (*Astrocaryum* spp.) e para o buriti (*Mauritia flexuosa*), o que evidenciou a elevada diversidade de usos atribuídos à muitas das espécies priorizadas para a Região Norte. Esta multiplicidade de usos já foi reportada também para espécies de outras regiões, a exemplo do buriti (*Mauritia flexuosa*), citado no Centro-Oeste e no Nordeste e do sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) no Nordeste. No caso da Região Norte, diversas espécies foram consideradas prioritárias em pelo menos dois grupos de uso, outras foram priorizadas em 4 ou 5 grupos de uso, além de apresentar outros usos potenciais, conforme pode ser conferido em maior detalhe nas tabelas 2, 3 e 4 ao final deste capítulo e para as quais serão efetuadas adiante observações mais específicas.

No grupo de uso das espécies alimentícias foram priorizadas 47 espécies, reunidas em 36 portfólios. Neste grupo, o maior destaque em produção é o açaí, *Euterpe oleracea* e *E. precatória*, atualmente as espécies de fruteiras amazônicas de maior expressão no Brasil, que inclui, também, uma parcela da produção destinada à exportação. Entretanto, mesmo considerando-se o grande volume de produção e a importância econômica da atividade para as comunidades amazônicas, a cadeia produtiva do açaí

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Eng. Agrônomo. Consultor, Ministério do Meio Ambiente

FIGURA 1 - Espécies nativas priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro na Região Norte, distribuídas por grupos de uso.



Fonte: Dos autores

possui diversas vulnerabilidades que necessitam atenção por parte das instituições de pesquisa, assim como o desenvolvimento de políticas públicas que regulamentem e estimulem a atividade. É importante frisar que a maior parte da produção que abastece o mercado ainda provem de extrativismo, com poucos cultivos em escala comercial. Embora a exploração econômica do açaí já tenha sido, em parte, regulamentada, muito ainda é preciso fazer a fim de garantir a sustentabilidade do recurso e a continuidade da atividade, de forma a disponibilizar frutos em quantidade, qualidade e com a constância que o mercado exige ao longo do ano.

No grupo das alimentícias vale observar ainda a participação importante das palmeiras, considerada, de longe, o grupo vegetal de maior importância na alimentação e na subsistência diária das comunidades amazônicas. Um bom exemplo é o tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *A. vulgare*), usado tanto na alimentação quanto na produção de óleo. Dentre as duas espécies, *A. aculeatum* ou tucumã-do-amazonas, destaca-se por ser um ingrediente típico da culi-

nária amazônica, utilizado na forma de polpa ou fruto in natura na composição de sanduíches, saladas, pizza, sucos, doces, picolés, sorvetes e uma diversidade de produtos com sabor e aroma bem regionais. Entretanto, embora os tucumãs apresentem grande importância alimentícia, os estudos têm sido direcionados em maior número para a produção de óleo, que também pode ser utilizado com fins alimentícios. Este fato não pode ser considerado um aspecto negativo, afinal os resultados de um estudo podem facilmente ser empregados para diversas finalidades, especialmente na área agrônoma. Entretanto, é preciso chamar a atenção para a ampliação dos estudos relativos ao valor nutricional dos frutos, manejo pós-colheita, bem como o seu aproveitamento integral. Também é preciso avançar com os estudos de melhoramento genético visando a seleção de cultivares com maior quantidade de polpa e menos fibras, o que facilita o processamento, tanto para óleo quanto para o aproveitamento da polpa.

Não é possível falar da Amazônia brasileira e não se impressionar com a quantidade de espécies regionais utilizadas na

TABELA 1 – Espécies priorizadas na Região Norte e que foram objeto de portfólio em dois ou mais Grupos de Uso

Nome popular	Nome científico	Grupos de uso
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Alimentícias, corantes, fibrosas, oleaginosas e ornamentais
Açaí	<i>Euterpe precatória</i>	Alimentícias, oleaginosas
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Medicinais, oleaginosas
Bacabas	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Alimentícias, oleaginosas
	<i>Oenocarpus balickii</i>	Alimentícias, oleaginosas
	<i>Oenocarpus distichus</i>	Alimentícias, oleaginosas
	<i>Oenocarpus mapora</i>	Alimentícias, oleaginosas
	<i>Oenocarpus minor</i>	Alimentícias, oleaginosas
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Alimentícias, corantes, fibrosas, oleaginosas
Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i>	Aromáticas, medicinais
Copaíba	<i>Copaifera martii</i>	Medicinais, ornamentais
Copaíba	<i>Copaifera reticulata</i>	Aromáticas, medicinais
Patauí	<i>Oenocarpus bataua</i>	Alimentícias, oleaginosas
Tucumã-do-amazonas	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Alimentícias, corantes, oleaginosas
Tucumã-do-pará	<i>Astrocaryum vulgare</i>	Alimentícias, corantes, oleaginosas
Ucuúba	<i>Virola surinamensis</i>	Medicinais, oleaginosas
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Condimentares, corantes
Vitória-régia	<i>Victoria amazonica</i>	Alimentícias, ornamentais

Fonte: Dos autores

alimentação, o que justifica este ter sido o grupo com o maior número de espécies priorizadas para a Região Norte. Algumas espécies já são bastante conhecidas da população, caso do açaí e da pupunha, mas muitas outras ainda estão restritas apenas ao uso em comunidades locais específicas, a exemplo da batata-mairá. Além desses exemplos, também é possível mencionar a vitória-régia (*Victoria amazonica*), priorizada em dois portfólios, um no grupo das ornamentais, onde a espécie é mais conhecida, e outro no grupo das alimentícias. Apesar de causar certa estranheza, várias partes dessa planta podem ser usadas como alimento, a exemplo das flores, sementes, pecíolos e dos rizomas. Neste caso, o que se pretende mostrar é a versatilidade de uma espécie e o limitado conhecimento que

ainda temos sobre a Amazônia e sua complexa composição. Em muitas situações, estudos arqueológicos ou mesmo registros históricos dos colonizadores contam como os povos ancestrais desta região possuíam uma alimentação mais rica e diversificada. Parte deste conhecimento foi se perdendo com o tempo, embora, atualmente, o Norte ainda preserve muito do saber tradicional de seus antepassados na sua culinária típica, como pode ser verificado em muitos pratos tradicionalmente usados na região, a exemplo do tacacá, das caldeiradas aromáticas e das bebidas regionais. O uso alimentício da vitória-régia é apenas um exemplo dos muitos usos ainda desconhecidos das plantas amazônicas.

Outro grupo de grande destaque na flora amazônica são as plantas produtoras de óleos essenciais. Os aromas da Amazônia são conhecidos mundialmente e existe uma grande diversidade de espécies com potencial econômico para esta finalidade. Sendo assim, o grupo de aromáticas foi composto por 14 espécies, reunidas em 12 portfólios, que, inicialmente, pode até parecer pouco, mas é um grupo bastante representativo da diversidade de aromas existentes na região. Neste grupo observa-se um predomínio de espécies arbóreas, a exemplo do pau-rosa (*Aniba* spp.), das copaibas (*Copaifera* spp.) e do cumaru (*Dipteryx odorata*), diferente do que foi observado em outras regiões, com predomínio de espécies herbáceo/arbustivas.

Um dos aromas amazônicos mais conhecidos mundialmente é o óleo essencial do pau-rosa (*Aniba rosiodora*), explorado por várias décadas pela indústria de perfumes. Entretanto, na década de 1980 já se observava um declínio acentuado das populações naturais, culminando com a diminuição da atividade em função da raridade da espécie no ambiente natural, decorrente, em grande parte, do corte indiscriminado de árvores para uso madeireiro e ao avanço do desmatamento ilegal sobre áreas de mata nativa. Atualmente, *Aniba rosiodora* é classificada como *Em Perigo* (Portaria MMA nº 443/2014) e tem seu corte proibido. Além desta, a espécie *Aniba parviflora* também é explorada com a mesma finalidade, porém, até o presente, esta espécie não foi avaliada quanto ao nível de ameaça. Considera-se, entretanto, que ambas espécies são vulneráveis e demandam urgência na elaboração de planos de manejo e conservação. É importante observar as restrições legais antes de se propor qualquer atividade econômica que envolva o uso direto dessas espécies.

Vale salientar ainda que o grupo de trabalho sobre as plantas aromáticas teve o cuidado de elencar também espécies herbáceas e arbustivas de igual importância na produção de óleo essencial, caso da pimenta-longa (*Piper hispidinervum*), que já vem sendo explorada economicamente na Região Norte para a produção de safrol. Outra espécie de fácil cultivo e de amplo uso aromático é a priprioca (*Cyperus articulatus*), muito procurada pela indústria de perfumaria e cosméticos. Obviamente que nem sempre é possível encontrar em plantas herbáceas óleos essenciais com composições equivalentes àqueles encontrados em plantas arbóreas, a exemplo do pau-rosa. No entanto, a prospecção e priorização de espécies herbáceo/arbustivas é um grande avanço e um estímulo a mais para a ampliação da indústria de aromas na Amazônia. Espécies herbáceas ou arbustivas podem ser cultivadas com facilidade e apresentam produtos com alto valor agregado, fatores importantes na retomada da produção de óleos essenciais, atividade de grande importância econômica no passado e que vem ocupando um importante espaço na economia regional na última década.

Seguindo raciocínio semelhante ao que delineou o grupo de trabalho de plantas aromáticas, foram elencadas também algumas espécies de uso condimentar consideradas importantes na culinária amazônica. O grupo das espécies condimentares foi composto por 7 espécies, distribuídas em 6 portfólios. Embora se reconheça a linha tênue que separa as plantas aromáticas das plantas condimentares, optou-se, para esta publicação, por criar dois grupos de uso distintos, o que permitiu destacar ainda mais o potencial dessas espécies para a região. Os condimentos da Amazônia conferem aroma e sabor únicos à culinária regional, bem distintos das demais regiões do Brasil e com marcante influência indígena. Desta forma,

considerou-se que estas plantas apresentavam usos mais amplos do que apenas a extração de óleo essencial, sendo parte da tradição culinária e da identidade cultural da região e, priorizá-las em um grupo de uso específico foi a forma mais adequada para evidenciar a real importância destas espécies.

Nesse grupo de uso das condimentares foram priorizadas três espécies que a Flora do Brasil (2019) considera como naturalizadas, isto é o jambu (*Acmella oleracea*) e as pimentas (*Capsicum chinense* e *C. frutescens*). As informações constantes na literatura acerca dos centros de origem dessas espécies são inconclusivas, possivelmente, devido à ampla distribuição das referidas espécies no continente americano e/ou a ausência de coleta de materiais na Região Norte. Desta forma, considerando-se a grande importância do jambu e das pimentas na culinária regional e as inconsistências, até o presente, em estudos botânicos sobre suas origens, as três espécies foram incluídas nesta publicação e consideradas como nativas, até mesmo, como forma de chamar a atenção dos grupos de pesquisa para a necessidade de novos estudos que possam comprovar ou refutar esta afirmação.

Outro grupo de uso que foi criado especificamente para atender as peculiaridades da Região Norte foi o de corantes, que não havia sido mencionado nas publicações anteriores (Sul, Centro-Oeste e Nordeste). Composto por 8 espécies prioritárias, distribuídas em 7 portfólios, este grupo de uso reúne plantas bastante conhecidas da população, caso do jenipapo (*Genipa americana*) e do buriti (*Mauritia flexuosa*), priorizadas também como alimentícias nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. Além disso, observa-se novamente a presença dos tucumãs (*Astrocaryum* spp.) e do açai (*Euterpe* spp.), que estão também priorizadas

no grupo das alimentícias. Este grupo de espécies foi fruto de ampla discussão entre especialistas de diversas áreas e, considerando a diversidade de plantas amazônicas que podem ser empregadas para este fim, não foi uma decisão fácil. Assim, não se considera o assunto esgotado, mas apenas uma forma de chamar a atenção da sociedade para o amplo uso que se pode fazer destas espécies, bem como, das novas possibilidades para o desenvolvimento de produtos florestais não madeireiros de alto valor agregado na região.

Elencar espécies de uso corante é importante não apenas para a Região Norte, mas para o Brasil, uma vez que este grupo de plantas tem assumido um papel importante na cadeia produtiva sustentável de produtos essenciais à vida moderna. Na produção de alimentos, o uso indiscriminado de corantes sintéticos associados à estudos que atestam os malefícios deste consumo à saúde humana fizeram com que as indústrias buscassem opções de corantes naturais, caso do urucum (*Bixa orellana*), um dos corantes mais usados na indústria de alimentos no Brasil. Outro caso emblemático é o da indústria têxtil, cujos corantes químicos estão entre as maiores causas de poluição ambiental e a busca por fontes renováveis e biodegradáveis é uma forma de tornar a atividade menos poluente e mais sustentável.

No grupo de fibras foram priorizadas 12 espécies, reunidas em 10 portfólios, sendo que o portfólio referente ao arumã foi composto por três espécies (*Ischnosiphon arouma*, *I. gracilis* e *I. obliquus*). Neste grupo foram elencadas plantas de uso tradicional já bastante conhecido, novamente com destaque para o elevado número de palmeiras nativas de importância na produção de fibras naturais na região. As espécies fibrosas são de extrema importância nas atividades diárias, sobretudo das comunidades

rurais amazônicas, sendo empregadas na produção de cestaria, redes de pesca e de dormir, além de utensílios domésticos para a produção e armazenamento de alimentos.

As fibras não são importantes apenas para as atividades rotineiras, mas também para as indústrias dos segmentos automotivo e têxtil. Nos últimos anos, diversos grupos de pesquisa têm estudado os compósitos obtidos a partir de fibras naturais amazônicas e suas possibilidades de emprego na produção de painéis e produtos termoplásticos. Entre as espécies promissoras e consideradas prioritárias estão os tucumãs (*Astrocaryum* spp.), importantes tanto para a produção artesanal quanto para a indústria têxtil. As fibras vegetais amazônicas são abundantes, com diversas fontes potenciais, além de apresentarem qualidade para várias aplicações industriais, o que tem levado a um aumento considerável das pesquisas, justificando plenamente a escolha destas espécies como prioritárias.

No grupo de uso das forrageiras, foram elencadas 11 espécies, sendo 5 fabáceas e 6 poáceas, consideradas de importân-

cia econômica para o desenvolvimento da pecuária regional. Entre as fabáceas foram selecionadas espécies de reconhecido valor forrageiro também para outras regiões, caso de *Centrosema brasilianum* e *Stylosanthes guianensis*. Entre as poáceas, pode-se destacar a *Echinochloa polystachya*, que integra um seletivo grupo de gramíneas forrageiras com melhor valor nutritivo e de maior aceitação pelos animais, permitindo o desenvolvimento da atividade em áreas inundáveis do Baixo e Médio Amazonas.

Uma característica essencial das espécies forrageiras, principalmente as poáceas, é a sua boa capacidade de suportar a alternância de períodos secos e de inundação, o que não ocorre com as pastagens exóticas atualmente cultivadas na Região. Desta forma, a valorização e inclusão de gramíneas e leguminosas nativas na formação de pastagem permite o enriquecimento e elevação do valor nutricional do pasto, além de permitir o desenvolvimento da atividade com pastagem de qualidade em todas as estações do ano. É extremamente importante considerar também a gravidade da dissemi-

TABELA 2 - Multifuncionalidade das espécies da flora nativa priorizadas para a Região Norte

Grupos de Uso	Número de espécies com:							Total de espécies priorizadas*
	1 uso	2 usos	3 usos	4 usos	5 usos	6 usos	7 usos	
Alimentícias	10	10	10	6	0	8	3	47
Aromáticas	1	5	3	2	3	0	0	14
Condimentares	0	0	1	6	0	0	0	7
Corantes	0	1	0	2	1	1	3	8
Fibras	0	1	4	4	0	1	2	12
Forrageiras	8	3	0	0	0	0	0	11
Medicinais	6	7	3	2	2	0	0	20
Oleaginosas	2	2	0	2	0	9	4	19
Ornamentais	11	5	1	3	0	1	0	21
Total								159

***Considerando** que 18 espécies se repetem em diferentes grupos de usos.

Fonte: Dos autores

nação de espécies exóticas de alto potencial invasor no bioma amazônico, o que poderá trazer, ainda que em longo prazo, grandes prejuízos ambientais, especialmente com a possibilidade de levar muitas espécies vegetais nativas ao risco de extinção.

Outro grupo de grande importância para a Região Norte é o das plantas medicinais, seja pela simbologia ou como recurso curativo para diversas comunidades indígenas e de ribeirinhos, especialmente aquelas mais distantes, onde os serviços básicos de saúde pública demoram a chegar. Neste grupo foram priorizadas 20 espécies, distribuídas ao longo de 14 portfólios. Devido à similaridade morfológica e de uso entre várias espécies, três portfólios agregaram duas ou mais espécies, a saber: copaíba (*Copaifera guyanensis*, *C. martii*, *C. multijuga* e *C. reticulata*), verônica (*Dalbergia ecastaphyllum*, *D. monetaria* e *D. subcymosa*) e unha-de-gato (*Uncaria guianensis* e *U. tomentosa*).

Entre as espécies medicinais priorizadas, algumas já possuem um comércio bastante significativo, incluindo o mercado internacional, embora toda a produção tenha origem no extrativismo de populações naturais. Os óleos de andiroba (*Carapa guianensis*) e copaíba (*Copaifera* spp.) são amplamente conhecidos e comercializados nas feiras livres regionais, geralmente para atender ao uso na medicina popular. Também são bastante procurados pela indústria de cosméticos e perfumaria, sendo possível encontrar com facilidade esses óleos e seus derivados em drogarias e ervanários de norte a sul do país. Entretanto, é importante mencionar que o limitado conhecimento científico acerca da composição química dos óleos, forma de extração e ausência de métodos padronizados para o controle de qualidade das matérias-primas no mercado brasileiro, tem favorecido a proliferação de produtos falsos ou adulterados.

Outras espécies medicinais de grande expressão são as unhas-de-gato (*Uncaria guianensis* e *U. tomentosa*). Estas espécies, conhecidas internacionalmente como cat's-claw, são comercializadas em farmácias e casas de produtos naturais no Brasil, bem como são também facilmente encontradas em sites disponíveis no mundo inteiro. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, em seu Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira de 2016, menciona apenas a espécie *Uncaria tomentosa* com propriedades medicinais e descreve os resultados de estudos clínicos, toxicologia e informações sobre eficácia e segurança. Em 2005, todavia, a Fundação Oswaldo Cruz publicou uma série intitulada *Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas*, onde descreve o potencial medicinal de ambas espécies (*Uncaria tomentosa* e *U. guianensis*). Na medicina popular e em casas de produtos naturais é possível encontrar produtos que contenham uma ou ambas espécies, possivelmente pela similaridade botânica e de uso entre elas, o que justifica a inclusão de ambas nesta publicação.

O grupo das espécies oleaginosas apresenta importância tanto do ponto de vista alimentício quanto da produção de energia. Neste grupo foram priorizadas 19 espécies, distribuídas em 13 portfólios, sendo que três deles foram compostos por duas ou mais espécies: tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *A. vulgare*), açaí (*Euterpe oleracea* e *E. precatoria*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*, *O. balickii*, *O. distichus*, *O. mapora* e *O. minor*). A escolha das espécies levou em consideração os amplos usos possíveis efetuados pelas indústrias de óleos e gorduras, além da expressão de cada espécie no mercado regional e nacional. Foram consideradas prioritárias tanto espécies cujo óleo é mais procurado para fins cosméticos e de perfumaria (andiroba)

TABELA 3 - Matriz de correlação por grupo de uso citados nos portfólios das espécies nativas priorizadas para a Região Norte

Grupos de uso	Número de espécies com outros usos citados nos portfólios									
	Alimentícias	Aromáticas	Condimentares	Corantes	Fibrosas	Forrageiras	Medicinais	Oleaginosas	Ornamentais	
Alimentícias	-	7	0	3	9	6	27	14	26	
Aromáticas	1	-	4	0	1	2	13	3	5	
Condimentares	1	6	-	1	0	0	7	0	4	
Corantes	6	1	1	-	4	4	8	4	6	
Fibrosas	7	3	0	2	-	2	8	3	7	
Forrageiras	1	0	0	0	0	-	1	0	3	
Medicinais	2	4	0	0	0	3	-	6	11	
Oleaginosas	17	6	0	6	15	7	15	-	13	
Ornamentais	4	0	0	0	1	3	6	3	-	

Fonte: Dos autores

quanto óleos de grande interesse no mercado internacional (óleo de palma ou dendê). Neste último caso, foi priorizado o caiaué ou dendê-americano (*Elaeis oleifera*), que embora não seja usado em grande escala para a produção de óleo, tem sido amplamente utilizado como fonte de genes para os programas de melhoramento do dendê-africano (*Elaeis guineensis*) e vem contribuindo para a expansão da dendeicultura na América. O óleo do caiaué é também rico em antioxidantes e vitamina E, sendo comercializado no mercado internacional para uso medicinal.

Finalmente, o grupo das plantas ornamentais foi composto por 21 espécies, reunidas em 16 portfólios, sendo que dois deles foram compostos por três ou mais espécies, a saber: helicônias (*Heliconia acuminata*, *H. rostrata* e *H. spathocircinata*) e os filodendros (*Philodendron deflexum*, *P. fragrantissimum*, *P. ornatum* e *P. pedatum*). Neste grupo foram priorizadas espécies com grande importância no mercado nacional de flores e folhagens tropicais, caso da *Guzmania lingulata* e *Heliconia rostrata*; a primeira tem amplo comércio como flor de vaso e a segunda como flor de corte. Entretanto, embora sejam cultivadas em larga escala, são pouco estudadas do ponto de vista ecológico e agrônomo, necessitando mais atenção a fim de ampliar o seu uso comercial, sem exaurir os recursos na natureza.

Este grupo de espécies ornamentais considerou tanto espécies já com uso comercial expressivo, conforme citado acima, quanto espécies quase desconhecidas da população, caso da *Warszewiczia coccinea* (rabo-de-arara). Esta espécie é considerada a planta símbolo de Trinidad e Tobago, onde é chamada de "chaconia", porém, ainda uma ilustre desconhecida na Amazônia brasileira, mas com grandes qualidades ornamentais, especialmente para a arbo-

rização urbana de parques e jardins. Não se pode deixar de mencionar outra planta importante e símbolo da Amazônia, que é a vitória-régia (*Victoria amazonica*), uma das poucas espécies aquáticas nativas para uso no paisagismo. Embora esta espécie tenha encantado os primeiros desbravadores da Amazônia brasileira, que a levaram para cultivo em diversos jardins botânicos pelo mundo afora, no Brasil a espécie ainda é relegada a segundo plano em boa parte dos projetos de paisagismo, dando-se preferência a espécies exóticas. Um dos principais gargalos que limitam o uso da vitória-régia, assim como de boa parte das plantas ornamentais nativas, é o desconhecimento agrônomo das espécies e a dificuldade de encontrar mudas e/ou sementes disponíveis no mercado.

Conforme mencionado no início deste capítulo, um dos pontos que mais chamou a atenção em relação às plantas priorizadas para a Região Norte foi a multifuncionalidade das espécies, ou seja, uma espécie pode ter a mesma importância, tanto como medicinal quanto aromática, oleaginosa, forrageira e ornamental. Este fato pode ser explicado de diversas formas, entre eles, pela facilidade de obtenção da matéria-prima, a produtividade e o sabor característico (especialmente as alimentícias), o nível de conhecimento da espécie e a tradição de uso, passada de geração para geração, ou, ainda, a indisponibilidade de outros recursos (no caso de espécies medicinais), que, de certa forma, obriga as pessoas ao aproveitamento integral da biodiversidade local. Longe de ser um problema, aproveitar o recurso de forma integral é um exemplo que deve ser usado por todas as regiões, aumentando a sustentabilidade das cadeias produtivas e proporcionando opções seguras de emprego e renda.

Em uma análise rápida e apenas demonstrativa sobre os dados coletados, é possível observar nas tabelas 2 e 3, que o grupo das oleaginosas foi aquele que apresentou maior multifuncionalidade, ou seja, várias espécies foram priorizadas em dois ou três grupos de uso. Na tabela 2 é possível observar, por exemplo, que dentre as 19 espécies oleaginosas selecionadas, 13 delas apresentaram 6 ou mais usos. Já na Tabela 3 é possível observar ainda que 17 espécies oleaginosas são também alimentícias, 15 são fibrosas e medicinais e 13 tem potencial ornamental.

A tabela 4 foi construída com base nas informações fornecidas pelos autores de cada portfólio e permite visualizar a multifuncionalidade de cada espécie de forma individualizada. O multiuso das espécies foi uma preocupação externada pela Coordenação Nacional da Iniciativa Plantas para o Futuro desde o início dos trabalhos. O objetivo era exatamente estimular os autores

dos portfólios a chamarem a atenção da sociedade para o fato de que muitas espécies, mesmo desconhecidas do grande público eram muito valorizadas local e regionalmente, com amplo uso de diferentes partes da planta e para diversos fins. Independente da espécie ter sido ou não contemplada com portfólio, considerou-se importante a valorização dessas informações, que contribuem, certamente, para ampliar as possibilidades de uso das espécies e de seus componentes.

A ideia de apresentar estes dados, quase como um resumo de cada capítulo desta obra, é para mostrar ao leitor, seja pesquisador, estudante ou produtor rural, a importância econômica de cada espécie, suas possibilidades de uso e, indiretamente, as lacunas no conhecimento, estimulando o desenvolvimento de novos estudos e ampliando as possibilidades de ganhos em todos os níveis da cadeia produtiva.

TABELA 4 - Espécies da flora nativa da Região Norte priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro, mostrando para cada espécie o(s) grupo(s) de uso no qual ela foi considerada prioritária (▲) e, também, os outros usos indicados (●), dentre os nove grupos de usos abordados nesta publicação

Espécie	Grupos de uso								
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginosa	Ornamental
<i>Acioa edulis</i> Prance	▲					●		●	●
<i>Acioa longipendula</i> (Pilg.) Sothers & Prance	▲					●		●	●
<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	●	●	▲				●		
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	●				●		●		▲
<i>Ananas lucidus</i> Mill.					▲		●		●
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.							●		▲
<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez		▲					●		
<i>Aniba rosiodora</i> Ducke		▲					●		
<i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Lindl.									▲
<i>Arachis repens</i> Handro						●			▲
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey	▲			▲	●	●	●	▲	●
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	●				●	●		▲	
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	▲			▲	●	●	●	▲	●
<i>Artalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	●				●	●		▲	
<i>Artalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	●				●	●	●	▲	●
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	▲					●		●	●
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	▲							●	
<i>Bidens bipinnata</i> L.	▲						●		

Espécie	Grupos de uso									
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forageira	Medicinal	Oleaginosa	Ornamental	
<i>Bixa orellana</i> L.			▲	▲			●		●	
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	▲									
<i>Calliandra surinamensis</i> Benth						●			▲	
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.		●	▲				●		●	
<i>Capsicum frutescens</i> L.		●	▲				●		●	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.							▲	▲		
<i>Carapichea ipecacuanha</i> (Brot.) L. Andersson							▲			
<i>Casimirella ampla</i> (Miers) R.A.Howard	▲									
<i>Casimirella rupestris</i> (Ducke) R.A.Howard	▲									
<i>Cattleya wallisii</i> (Linden) Linden ex Rehb.f.									▲	
<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke									▲	
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.						▲			●	
<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth.						▲			●	
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene.						▲				
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis							▲		●	

Espécie	Grupos de uso									
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginosa	Ornamental	
<i>Conohea scoparioides</i> (Cham. & Schltdl.) Benth							▲			
<i>Copaifera guyanensis</i> Desf.							▲	●	●	
<i>Copaifera maritii</i> Hayne						●	▲	●	▲	
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne		▲				●	▲	●	●	
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke		▲				●	▲	●	●	
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe.							▲		●	
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	▲									
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.Arg.	▲						●			
<i>Cyperus articulatus</i> L.	●	▲			●		●		●	
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl.					▲		●		●	
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub							▲			
<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.							▲			
<i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke							▲			
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.									●	
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd		▲					●	●		
<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.	▲									
<i>Dioscorea trifida</i> L.f.	▲						●			
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	●					▲				
<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	●			●	●	●	●	▲	●	
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	▲						●	●	●	

Espécie	Grupos de uso									
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginosa	Ornamental	
<i>Eryngium foetidum</i> L.	●	●	▲				●			
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	▲	●					●			
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	▲			▲	▲		●	▲	▲	
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	▲			●	●		●	▲	●	
<i>Genipa americana</i> L.	●	●		▲			●		●	
<i>Goeppertia allouia</i> (Aubl.) Borchs. & S. Suárez	▲				●		●		●	
<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez									▲	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose							●		▲	
<i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich.									▲	
<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.									▲	
<i>Heliconia spathoricinata</i> Aristeg									▲	
<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot.	▲								●	
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees.						▲				
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	●						▲		●	
<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex. Benth.		▲					●			
<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.	●	●			▲		●			
<i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Körn.	●	●			▲		●			

Espécie	Grupos de uso										
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginoso	Ornamental		
<i>Ichnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn	●	●			▲		●				
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	●						●	●	▲		
<i>Leersia hexandra</i> Sw.						▲					
<i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace	●				▲				●		
<i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm		▲	●				●				
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	▲								●		
<i>Lippia origanoides</i> Kunth		●	▲				●				
<i>Luziola spruceana</i> Benth. ex Döll.						▲					
<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.	●				▲			●			
<i>Mansoa standleyi</i> (SteYerm.) A.H. Gentry.		●	▲				●		●		
<i>Matisia cordata</i> Kunth	▲							●			
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	▲				▲	●	●	▲	●		
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	●			▲		●	●				
<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott.					▲	●	●		●		
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	●	●					▲		●		
<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh	▲										
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	▲	●			●		●	▲	●		
<i>Oenocarpus balickii</i> F.Kahn	▲	●			●		●	▲	●		

Espécie	Grupos de uso									
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginosas	Ornamental	
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	▲	●			●		●	▲	●	
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	▲	●			●		●	▲	●	
<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	▲	●			●		●	▲	●	
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	▲	●			●		●	▲	●	
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flüggé.						▲				
<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius.						▲				
<i>Passiflora nitida</i> Kunth	▲						●			
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze							▲	●	●	
<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth.	▲						●		●	
<i>Philodendron deflexum</i> Poepp. ex Schott									▲	
<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook) G. Don									▲	
<i>Philodendron ornatum</i> Schott									▲	
<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth									▲	
<i>Piper aduncum</i> L.		▲					●			
<i>Piper callosum</i> Ruiz et Pav.		●					▲			
<i>Piper hispidinervum</i> C.DC.		▲					●			
<i>Piper marginatum</i> Jacq.		▲	●				●		●	
<i>Platonia insignis</i> Mart.	▲						●	●		

Espécie	Grupos de uso									
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginosa	Ornamental	
<i>Plukenetia polyadenia</i> Müll. Arg.								▲		
<i>Plukenetia volubilis</i> L.								▲		
<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	▲									
<i>Portulaca oleracea</i> L.	▲					●			●	
<i>Pourouma cecropifolia</i> Mart.	▲						●			
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	▲						●		●	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		▲					●		●	
<i>Quassia amara</i> L.							▲		●	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		▲					●			
<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	▲						●		●	
<i>Spondias mombin</i> L.	▲					●	●		●	
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel.						▲				
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.						▲				
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville							▲		●	
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	▲						●		●	
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	▲						●		●	
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	▲							●		
<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.	▲									

Espécie	Grupos de uso									
	Alimentícia	Aromática	Condimentar	Corante	Fibrosa	Forrageira	Medicinal	Oleaginososa	Ornamental	
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	▲									
<i>Theobroma sylvestris</i> Mart.	▲									
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F.Gmel							▲			
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) DC.							▲			
<i>Urena caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	▲						●		●	
<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) J. E. Sowerby	▲						●		▲	
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rot-tb.) Warb.							▲	▲		
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.				▲			●			
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch							●		▲	

Fonte: Dos autores

Perspectivas e Recomendações



Capítulo 7



PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES

JULCÉIA CAMILLO¹, LÍDIO CORADIN²

Um brasileiro não pode afirmar que conhece bem o seu país se nunca esteve na Região Norte. É a maior área, entre as cinco regiões geopolíticas do Brasil, cobre mais de 45% do território nacional e apresenta algumas características bem marcantes que a diferenciam das demais regiões, a começar pela cultura alimentar e uso da biodiversidade. Enquanto em outras regiões o uso de espécies nativas na alimentação regional é relativamente baixo, no Norte existe uma abundância de espécies que fazem parte do cardápio diário das pessoas, caso do açaí, do jambu, da chicória e da castanha. A influência indígena é ainda muito forte e marca diversas atividades cotidianas, uma delas é a tradição no uso das espécies medicinais e aromáticas, cuja variedade de plantas e usos ocupam lugar de destaque no Mercado Ver-o-Peso, em Belém do Pará, e, também, nas feiras livres em outros estados da Região.

Esta enorme diversidade de saberes e uso das plantas nativas amazônicas se reflete, em parte, nesta obra. Obviamente que o número de espécies priorizadas aqui é infinitamente menor do que a quantidade de plantas nativas utilizadas pela população amazônica e não se pretende esgotar o assunto. As espécies selecionadas e aqui descritas, são aquelas de uso mais expressivo e que apresentam informações disponíveis e potencial para chegar ao mercado, na forma de diversos produtos, ainda que no longo prazo. Algumas delas, caso do açaí (*Euterpe oleracea*) e da pupunha (*Bactris gasipaes*), já são consagradas pelo seu amplo uso não

apenas na Região Norte, mas no Brasil de forma geral. Entretanto, a quase totalidade da produção que abastece o mercado tem origem extrativista, com pouco ou nenhum cultivo. Esta condição pode levar ao esgotamento do recurso florestal, especialmente porque são espécies com amplo mercado nacional e internacional, com demanda crescente nos últimos anos.

A atividade extrativista na Amazônia movimentava uma parcela significativa da economia regional, sendo a base para a exploração da maioria das espécies nativas, não pode ser negligenciada nesta publicação. Silva et al. (2016) relata que a Amazônia é uma região extremamente complexa, diversificada e de natureza exuberante, que embasou, no início do século XX, um modelo de desenvolvimento pautado na exploração dos recursos naturais e cujo foco era os produtos extrativistas. Dessa forma, historicamente os ciclos econômicos inerentes à ocupação recente da Amazônia derivam de atividades extrativistas fomentadas em grande parte pelo Estado, a partir do objetivo de promover o desenvolvimento econômico regional, integrando-a ao restante do país e ao comércio internacional. O açaí talvez seja o maior exemplo da economia extrativista amazônica, com uma produção que garante o abastecimento do mercado nacional e para exportação, movimentando milhares de empregos diretos e indiretos e é uma fonte de renda significativa para agricultores familiares, comunidades ribeirinhas, quilombolas e povos indígenas.

¹ Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

² Eng. Agrônomo. Consultor, Ministério do Meio Ambiente

Visando fomentar o desenvolvimento sustentável e diminuir o extrativismo predatório na Amazônia, diversas instituições de pesquisa públicas e privadas, Organizações Não Governamentais e associações de produtores tem somado esforços no desenvolvimento de planos de manejo para diversos produtos florestais não madeireiros de uso expressivo na região. O Instituto Sociedade População e Natureza (ISPN) vem produzindo diversas publicações que visam orientar pequenos produtores e empreendimentos agroindustriais comunitários no Cerrado e na Amazônia. Um exemplo é a série de cartilhas sobre "Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável", que tem como objetivo orientar produtores agroextrativistas, associações de produtores e até mesmo instituições de pesquisa sobre boas práticas para o extrativismo e beneficiamento de frutos, fibras, cascas e outros produtos. A série contempla informações importantes sobre o manejo do buriti (*Mauritia flexuosa*) e a colheita de diversos tipos de cascas, a exemplo do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). Já a série "Manuais Tecnológicos de Aproveitamento Integral" contém orientações básicas sobre os principais usos para cada parte do fruto, fluxogramas de processamento e boas práticas de fabricação, visando o aproveitamento integral do recurso, diminuindo os resíduos e elevando o valor agregado. O babaçu (*Attalea* spp.) foi uma das espécies contempladas nesta série (ISPN, 2018).

Também é importante não apenas mostrar quais espécies podem ser exploradas economicamente na Região Norte, mas garantir mercado e criar/ampliar as demandas para estes produtos da sociobiodiversidade. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, produtos da sociobiodiversidade são todos os bens e serviços gerados a partir da biodiversidade, com sustentabilidade, voltados à formação de cadeias produtivas

de interesse dos povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares, que assegurem a manutenção e a valorização de suas práticas e saberes, dos direitos decorrentes, da melhoria do ambiente em que vivem e da sua qualidade de vida. Mas para isso, é fundamental a criação de políticas públicas que auxiliem, tanto no processo produtivo quanto na comercialização de tais produtos.

Neste contexto, um grande passo foi dado com o lançamento da Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, de 11 de maio de 2016, atualizada, posteriormente, pela Portaria Interministerial MMA/MDS nº 284, de 30 de maio de 2018, que lista as espécies nativas da flora brasileira, consideradas da sociobiodiversidade, para fins de comercialização in natura ou de seus produtos derivados. A referida portaria conta com mais de cem espécies nativas da flora brasileira consideradas de importância econômica nas diferentes regiões e consideradas como produtos da sociobiodiversidade. Entre as espécies amazônicas contempladas nessa Portaria estão o açaí (*Euterpe* spp.), o tucumã (*Astrocaryum* spp.), a bacaba (*Oenocarpus* spp.), o camu-camu (*Myrciaria dubia*), a castanha (*Bertholletia excelsa*) e várias outras (Brasil, 2018).

Na prática, esta política pública elucida quais são os produtos considerados da sociobiodiversidade e fornece amparo legal à diversas ações do governo federal que propiciam a abertura de mercados institucionais. Permite, por exemplo, a efetivação de operações realizadas pelo Programa de Aquisição de Alimentos-PAA, Política de Garantia de Preços Mínimos para os Produtos da Sociobiodiversidade- PGPMBio e pelo Programa Nacional para Alimentação Escolar-PNAE. No âmbito da PGPMBio, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) já incluiu diversas espécies na lista de produtos adquiridos pelo governo federal com ga-

rantia de preços mínimos. Entre as espécies amazônicas contempladas por esta política pública estão o açaí (*Euterpe oleracea*), a andiroba (*Carapa guianensis*), a amêndoa de babaçu (*Attalea speciosa*), entre outras (Conab, 2017).

Também é importante ressaltar que, mesmo espécies com mercado minimamente estabelecido, como é o caso do açaí e da castanha-do-Brasil, ainda são explorados de forma quase exclusivamente extrativista por pequenas cooperativas e produtores individuais. A produção desses e de outros frutos apresentados no capítulo referente às plantas alimentícias, ainda é restrita basicamente à pomares caseiros e/ou ao manejo de populações nativas. Mesmo considerando-se a sazonalidade de produção, a abundância de frutos de diferentes espécies garante emprego e renda à muitas famílias de ribeirinhos e comunidades rurais no Norte do Brasil.

Considerando-se essa sazonalidade das espécies, seria muito importante dar ênfase a pequenas agroindústrias que transformam a matéria-prima em polpa e outros produtos que permitem ampliar o tempo de comercialização dos frutos. Desta forma, para facilitar essa opção de uso das espécies, bem como chamar a atenção das pessoas sobre as épocas de floração e de frutificação de cada táxon, organizou-se um calendário sazonal das principais fruteiras nativas do Norte. O objetivo desse calendário é contribuir para a elaboração de um planejamento da disponibilidade e da própria colheita dos frutos, por parte das comunidades, cooperativas ou mesmo ações individuais, conforme tabela 3 disponibilizada na abertura do Capítulo 5.

Ao chegar ao final desta obra talvez o leitor esteja se perguntando porque não foram elencadas espécies madeireiras, já que a exploração de madeira é uma atividade de

grande importância regional e que sempre causa grande controvérsia. Pois bem, uma das grandes dificuldades ao reunir grupos de trabalho regionais, foi encontrar profissionais da área dispostos a encarar um trabalho de extrema complexidade. Entre os poucos grupos de pesquisa sobre espécies madeireiras, a maioria possui trabalhos voltados para o uso de espécies exóticas já consagradas e de ciclo produtivo mais curto, a exemplo do eucalipto e da teca. Em consequência disso, são escassos os dados agrônômicos sobre a produção em escala comercial de espécies madeireiras nativas, o que é compreensível em parte, devido ao longo ciclo da cultura, que torna os projetos onerosos e demorados. De maneira geral, o pesquisador tem poucas chances de visualizar os resultados práticos e a continuidade de suas pesquisas vai depender da formação de uma equipe comprometida com os mesmos ideais, o que não é uma tarefa simples e dificulta a continuidade dos estudos.

Outro aspecto é que muitas espécies fornecedoras de madeiras de lei amazônicas constam na lista de espécies ameaçadas de extinção (Brasil, 2014), a exemplo da amburana [*Amburana acreana* (Ducke) A.C.Sm.], do pau-rosa (*Aniba rosiodora* Ducke) e da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). Sendo assim e, em consonância com a legislação vigente, os editores entendem que não seria possível estimular a exploração econômica, especialmente para fins madeireiros, quando a atividade envolve a supressão total dos indivíduos da natureza. Não se trata de diminuir a importância econômica da exploração madeireira na Região, mas de não contribuir para elevar a exploração de espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, são destacadas nesta obra a importância dos outros possíveis usos, a exemplo do aproveitamento dos frutos de andiroba para produção de óleo e

como alimento e, desta forma, valorizando a floresta em pé, teríamos uma contribuição mais efetiva na conservação das espécies, por meio do estímulo ao manejo sustentável e o plantio comercial.

Contrariando os argumentos de que não é possível aliar a produção agrícola, o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, esta obra pretende mostrar que é sim possível aliar estes três fatores em benefício da Região Norte. Ao sensibilizar a sociedade sobre a importância do uso da biodiversidade nativa, estamos demonstrando também a importância vital de conservar a Amazônia em pé, a fim de garantir a segurança alimentar e soberania do País, além da perpetuidade do recurso para as futuras gerações. O desenvolvimento de uma agricultura sustentável na Amazônia só será possível com o aproveitamento mais efetivo da biodiversidade nativa, que além de respeitar a identidade cultural regional, está mais adaptada às condições climáticas, demandando menor uso de agroquímicos e, conseqüentemente, poluindo menos o ar e os cursos d'água, tão abundantes na região. A conscientização dos diversos setores da sociedade sobre a importância do uso da biodiversidade nativa, bem como a difusão do conhecimento sobre as espécies prioritárias de modo a facilitar o cultivo e o manejo sustentável, são essenciais para promover a conservação de um dos mais importantes biomas mundiais: a Amazônia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria Interministerial Nº 284, de 30 de maio de 2018**. Disponível em http://portal.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/29306868/do1-2018-07-10-portaria-interministerial-n-284-de-30-de-maio-de-2018-29306860. Acesso em set. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_443_2014_lista_esp%C3%A9cies_amea%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em Jan. 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Sociobiodiversidade**, 1(3), 1-37, jul-set, 2017.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 16 Jan. 2018.

ISPN - Instituto Sociedade População e Natureza. **Boas Práticas de Manejo Para o Extrativismo Sustentável**. Disponível em <http://www.ispn.org.br/categoria/editais-e-documentos/publicacoes/>. Acesso em Jan. 2018.

SILVA, D.W.; CLAUDINO, L.S.; OLIVEIRA, C.D.; MATEI, A.P.; KUBO, R.R. Extraction and development in the context of the brazilian amazona. **Desenvolv. Meio Ambiente**, 38, 557-577, 2016.



Indices

Capítulo 8



OENOCARPUS MAPORA. FONTE: JUCÉIA CMILO

ÍNDICE REMISSIVO DE AUTORES

A

Abreu, Laura Figueiredo - 161, 1137

Abreu, Natália do Couto - 1290, 1295, 1299, 1320, 1340, 1371, 1378

Alves, Rafael Moysés - 909

Andrade, Elisangela Lima - 803, 834, 846

Andrade, Eloisa Helena de Aguiar - 569, 583, 591, 604, 615, 646, 657, 671, 678, 685, 697, 700, 709, 719, 731, 741, 751, 1255

Arantes, Lúcio de Oliveira - 671

B

Barbosa, Kelly da Costa - 1041, 1063, 1078

Barbosa, Renata Kelly da Costa - 1041, 1063, 1078

Barbosa, Suzana Marques - 1311

Barros, Domingos Rodrigues - 254, 324

Bentes, Adria de Sousa - 803

Botrel, Neide - 507

Brígida, Suzane Silva de Santa - 1290, 1299, 1316

Brito, Brenda de Nazaré do Carmo - 765, 813

Brito, Evellyn Garcia - 1295

C

Camillo, Julceia - 25, 43, 129, 339, 346, 353, 560, 697, 761, 843, 1121, 1385, 1405

Cardoso, Narciso da Silva - 825

Carreira, Léa Maria Medeiros - 700, 709, 731

Carvalho, Ana Vânia - 303, 394

Carvalho, Cecília Oliveira de - 1215

Cascaes, Márcia Moraes - 583, 591, 604, 615, 634, 685, 700, 709, 719, 731, 751

Chaves, Francisco Celio Maia - 1261

Chaves, Saulo Fabrício da Silva - 518

Chiste, Renan Campos - 765, 813

Clement, Charles Roland - 181

Coradin, Lidio - 25, 43, 135, 147, 217, 334, 339, 418, 553, 1385, 1405

Cordeiro, Iracema Maria Castro Coimbra - 1028, 1056, 1078

Costa, Caroline Jácome - 1215

Costa, Cristiane Maria Leal - 657, 793, 803

Costa, Rosilene Gomes - 793

Coutinho, Ingrid Bernardo de Lima - 1326

Cruz, Eniel David - 615, 634, 927, 934, 940, 947, 953, 1068, 1104, 1354

Cunha, Raimundo Nonato Vieira da - 1184

D

Domingues, Alessandra Ferraiolo Nogueira - 303, 379, 394, 1199

F

Faria, Lênio José Guerreiro de - 779, 793, 803, 825, 846, 872, 909

Feio, Ana Carla - 854, 866, 881, 887, 895, 901

Ferreira, Maria das Graças Rodrigues - 1215

Ferreira, Márlia Coelho - 709, 719

Ferreira, Sidney Alberto do Nascimento - 282

Figueiredo, Pablo Luis Baia - 572

Filho, Moacyr Bernardino Dias - 917, 923, 927, 934, 940, 947, 953, 963, 965, 971, 977, 982, 986, 991

Furtado, Matheus Braga - 909, 1255

G

Gama, Thália do Socorro Serra - 881

Gentil, Daniel Felipe de Oliveira - 825

Geraldo, Renata - 560

Guimarães, Elsie Franklin - 671

Gurgel, Ely Simone Cajueiro - 1068, 1279, 1290, 1295, 1299, 1320, 1340, 1354, 1371, 1378

H

Hall, Caroline de Oliveira Martins - 1363

Hall, Climbiê Ferreira - 1346

Hidalgo, Ari de Freitas - 483

Homma, Alfredo Kingo Oyama - 424

K

Kikuchi, Tatiani Yuriko Souza - 854, 866, 881, 887

Kinupp, Valdely Ferreira - 147, 217, 237, 248, 262, 334, 339, 413, 418, 450, 456, 553

Klein, Viviane Pagnussat - 248, 413, 450

L

Lameira, Osmar Alves - 997, 1002, 1013, 1020, 1028, 1041, 1047, 1056, 1063, 1078, 1082, 1088, 1095, 1174

Lima, Danielle Praia - 765, 813

Lima, Roberval Monteiro Bezerra de - 153, 243

Lobato, Gerciene de Jesus Miranda - 1283, 1306, 1334

Lopes, Maria Teresa Gomes - 1261

Lopes, Monyck Jeane dos Santos - 965, 971, 977, 982, 986, 991

Lopes, Ricardo - 1184

Lucas, Flávia Cristina Araújo - 1283, 1306, 1334

M

Machado, Clara de Carvalho - 248, 450

Madeira, Nuno Rodrigo - 418, 456, 507, 553

Mafra, Eduardo de Souza - 634

Maia, José Guilherme Soares - 569, 572, 583, 646, 657, 697, 741, 1255

Martins, Mayara Galvão - 765, 813

Matos, Kevin Albert Noronha - 765, 813

Mattietto, Rafaella de Andrade - 518

Medeiros, Ana Paula Ribeiro - 1002, 1020, 1041, 1063, 1082, 1174

Mendes, Nouglas Veloso Barbosa - 492

Mesquita, Antônio de Lima - 872

Miranda, Jesiane Cardoso - 1346

Molina, Ariel de Andrade - 262, 346, 476

Moura, Elisa Ferreira - 394, 1240

Mourão, Rosa Helena Veras - 572

N

Nascimento, Lidiane Diniz do - 583, 591, 604, 615, 634, 685, 700, 709, 719, 731, 751, 825

Nascimento, Rafael Alves do - 628

Nascimento, Walnice Maria Oliveira do - 201, 268, 368, 424, 492, 518, 1137

Neto, João Tomé de Farias - 303, 1199

Neto, Marco Antônio Menezes - 1311

Nunes, Clebiana de Sá - 861

O**Oliveira, Camila Neves Soares - 43****Oliveira, Elaine Cristina Pacheco de - 1028, 1095****Oliveira, Jorge - 751, 854, 861, 881, 887, 901****Oliveira, Luiz Antonio de - 254****Oliveira, Maria do Socorro Padilha de - 161, 303, 379, 394, 1121, 1137, 1199, 1227, 1240****Oliveira, Natália Padilha de - 161, 303, 379, 394, 1137, 1199, 1227, 1240****P****Paracampo, Nádía Elgíia Nunes Pinto - 161, 1088****Pedrosa, Hermísia - 466****Pedroso, Augusto José Silva - 1137****Pereira, Luciano Araújo - 671****Pinheiro, Claudio Urbano Bittencourt - 1156, 1163****Poltronieri, Marli Costa - 1002, 1020, 1028, 1041, 1063, 1078, 1095****Potiguara, Raimunda Conceição de Vilhena - 854, 861, 866, 881, 887, 901****Q****Queiroz, George Azevedo de - 671****R****Rabelo, Simone Albarado - 1346, 1363****Ramalho, André Rostand - 181****Reis, Emanuel da Silva dos - 450****Ribeiro, Alacy Favacho - 1255****Ribeiro, Olívia Domingues - 1354****Ribeiro, Ricardo Gomes - 237****Rocha, Rodrigo Barros - 181****Rodrigues, Haroldo Silva - 1261****Rodrigues, Rodney Alexandre Ferreira - 1261****Rodrigues, Silvane Tavares - 1013, 1082****Rodrigues, Thiara Luana Mamoré - 731, 1320, 1378****S****Santana, Daniela Lira de - 282****Santana, Elza Brandão - 834, 872****Santos, João Ubiratan Moreira dos - 1283, 1306, 1334****Santos, Maria Aparecida Corrêa dos - 1002, 1047, 1088****Sarrazin, Sandra Layse F - 741****Schietti, Juliana - 466****Silva, Edilson Freitas da - 700, 709, 731****Silva, Edinei Santos da - 1261****Silva, Edson Barcelos da - 153, 243****Silva, Eleano Rodrigues da - 254, 324****Silva, Geysiane Costa e - 1283, 1306****Silva, João Batista Fernandes da - 887****Silva, Joyce Kelly do Rosário da - 591, 628****Silva, Milton Hélio Lima da - 646, 657****Silva, Rolf Junior Ferreira - 881, 901****Silvestre, Walter Vellasco Duarte - 1326****Sousa, Francisco Robert Campos - 657****Sousa, Júlio dos Santos de - 1283, 1295, 1306, 1334****Souza, Aparecida das Graças Claret de - 153, 243****Souza, Eli Regina Barboza de - 1215**

Souza, Fernanda Ilkiú Borges de - 1095

Souza, Francisco Xavier de - 492

Souza, Maria Geralda de - 153, 243

Souza, Victor Ferreira de - 181

Spinelli, Victor Mouzinho - 181

Suemitsu, Chieno - 572

T

Teixeira, Davi Henrique Lima - 1199

Trindade, Rafaela Cabral dos Santos - 303, 1199

V

Valente, Magno Savio Ferreira - 1261

Valente, Maria da Conceição da Costa - 793

Vieira, Ima Célia Guimarães - 95

ÍNDICE REMISSIVO DE NOMES CIENTÍFICOS

A

Acacia aspidioides - 1068

Acacia maculosa - 1068

Acanthostachys ananassoides - 1283

Achras caimito - 476

Achras guapeda - 476

Acioa edulis - 75, 143, 151, 153-158, 1395

Acioa longipendula - 75, 151, 153-158, 1395

Acmella oleracea - 79, 132, 141, 698-701-703, 706-707, 732, 1389, 1395

Acrocomia aculeata - 80

Acrodiclidium caryophyllatum - 634

Alfonsia oleifera - 1184

Alisma flavum - 339

Alpinia spiralis - 1041

Anacardium humile - 73

Anacardium nanum - 73

Anacardium occidentale - 73

Ananas ananassoides - 1281, 1283, 1285-1287, 1395

Ananas bracamorensis - 846

Ananas comosus - 69, 227, 229, 444, 843, 1283

Ananas erectifolius - 141, 846

Ananas glaber - 846

Ananas guaraniticus - 1283

Ananas lucidus - 141, 845-846, 851, 1395

Ananas microstachys - 1283

Ananas mordilona - 846

Ananas proliferus - 846

Ananas sativus - 846, 1283

Ananas semiserratus - 846

Ananassa bracamorensis - 846

Ananassa lucida - 846

Ananassa mordilona - 846

Ananassa semiserrata - 846

<i>Andira chiricana</i> - 1290	<i>Artanthe adunca</i> - 646
<i>Andira excelsa</i> - 1290	<i>Artanthe aduncifolium</i> - 646
<i>Andira inermis</i> - 1281, 1290-1293, 1395	<i>Artanthe aduncum</i> - 646
<i>Andira jamaicensis</i> - 1290	<i>Artanthe alaris</i> - 671
<i>Andira microcarpa</i> - 1290	<i>Artanthe angustifolium</i> - 646
<i>Andira riparia</i> - 1290	<i>Artanthe catalpaefolia</i> - 671
<i>Andira sapindoides</i> - 1290	<i>Artanthe caudata</i> - 671
<i>Aniba duckei</i> - 570, 572	<i>Artanthe celtidifolia</i> - 646
<i>Aniba parviflora</i> - 570-573, 575-577, 579, 1388, 1395	<i>Artanthe celtidifolium</i> - 646
<i>Aniba rosiodora</i> - 570-577, 579-580, 1388, 1395, 1407	<i>Artanthe cuatrecasasii</i> - 646
<i>Annona crassiflora</i> - 70	<i>Artanthe cumbricola</i> - 646
<i>Annona mucosa</i> - 72	<i>Artanthe disparispicum</i> - 646
<i>Anthurium acuminatum</i> - 1295	<i>Artanthe elongata</i> - 646
<i>Anthurium belangeri</i> - 1295	<i>Artanthe galleoti</i> - 646
<i>Anthurium gracile</i> - 1281, 1295-1298, 1395	<i>Artanthe marginata</i> - 671
<i>Anthurium inconditum</i> - 1295	<i>Arum liniferum</i> - 909
<i>Anthurium macilentum</i> - 1295	<i>Astrocaryum aculeatum</i> - 65, 85, 144, 151, 161-162, 164-177, 763, 765-767, 769, 771-773, 1123, 1137, 1139, 1141-1144, 1146-1152, 1386-1387, 1391, 1395
<i>Anthurium poiteanum</i> - 1295	<i>Astrocaryum aureum</i> - 161, 1137
<i>Anthurium poiteauanum</i> - 1295	<i>Astrocaryum awarra</i> - 161, 854, 1137
<i>Anthurium rudgeanum</i> - 1295	<i>Astrocaryum candescens</i> - 161, 1137
<i>Anthurium scolopendrinum</i> - 1295	<i>Astrocaryum chambira</i> - 161, 1137
<i>Anthurium stahelii</i> - 1363	<i>Astrocaryum gratum</i> - 1125
<i>Arachis hypogaea</i> - 69	<i>Astrocaryum guianense</i> - 161, 854, 1137
<i>Arachis repens</i> - 1281, 1299, 1301-1302, 1395	<i>Astrocaryum jucuma</i> - 161, 1137
<i>Araucaria angustifolia</i> - 70	<i>Astrocaryum macrocalyx</i> - 1125
<i>Aristoclesia esculenta</i> - 425	<i>Astrocaryum macrocarpum</i> - 161, 1137
<i>Arosma obtusifolia</i> - 1363	<i>Astrocaryum manaoense</i> - 161, 1137

Astrocaryum murumuru - 1121, 1123, 1125, 1134, 1395

Astrocaryum princeps - 161, 1137

Astrocaryum segregatum - 161, 854, 1137

Astrocaryum tucuma - 161, 1137

Astrocaryum tucumoides - 161, 854, 1137

Astrocaryum ulei - 1125

Astrocaryum vulgare - 85, 144, 151, 161-177, 763, 765-767, 769-773, 844-845, 854-855, 858-859, 1123, 1137-1139, 1141-1148, 1150-1152, 1386-1387, 1391, 1395

Atitara aerea - 866

Atitara caespitosa - 866

Atitara oxyacantha - 866

Atitara polyacantha - 866

Attalea cryptanthera - 1156

Attalea glassmanii - 1163

Attalea lydiae - 1163

Attalea macropetala - 1156

Attalea maripa - 141, 1122-1123, 1156, 1158, 1395

Attalea regia - 1156

Attalea speciosa - 71, 141, 1121, 1123, 1158, 1163-1164, 1395, 1407

Aulomyrcia caerulescens - 1063

Aulomyrcia caesia - 1063

Aulomyrcia camareana - 1063

Aulomyrcia glaucescens - 1063

Aulomyrcia multiflora - 1063

Aulomyrcia ovalifolia - 1063

Aulomyrcia ovalis - 1063

Aulomyrcia perforata - 1063

Aulomyrcia sphaerocarpa - 1063

Aulomyrcia vinacea - 1063

Aydenron parviflorum - 572

B

Bactris gasipaes - 47, 83, 144, 151, 171, 181-183, 185, 291, 444, 1085, 1146, 1395, 1405

Barthollesia excelsa - 201, 212

Bertholletia excelsa - 47, 75, 143, 151, 158, 201, 204-205, 208, 211-213, 1257, 1359, 1395, 1406

Bertholletia nobilis - 201

Bidens bipinnata - 74, 151, 217-219, 1395

Bidens bipinnatus - 217

Bidens cynapiifolia - 217

Bidens fervida - 700

Bidens malmei - 217

Bidens myrrhidifolia - 217

Bidens portoricensis - 217

Bidens wallichii - 217

Bignonia araliacea - 1340

Bignonia conspicua - 1340

Bignonia flavescens - 1340

Bignonia patrisiana - 1340

Bignonia serratifolia - 1340

Bihai poeppigiana - 1346

Bihai rostrata - 1346

Bixa acuminata - 709, 779

Bixa americana - 709, 779

Bixa katangensis - 709, 779

Bixa odorata - 709, 779

Bixa orellana - 85, 698-699, 709, 714-715, 762-763, 779, 784, 786, 1387, 1389, 1396

Bixa orleana - 709, 779

Bixa platycarpa - 709, 779

Bixa purpurea - 709, 779

Bixa sphaerocarpa - 709, 779

Bixa tinctoria - 709

Bixa upatensis - 709

Bixa urucurana - 709, 779

Bradburya brasiliiana - 927

Bradburya insulana - 927

Bradburya macrocarpa - 934

Bromelia ananas - 846

Bromelia glabra - 846

Bromelia inermis - 846

Bromelia lucida - 846

Bromelia semiserrata - 846

Bromelia subspinosa - 846

Bubroma grandiflorum - 518

Butia capitata - 76

Butia catarinenses - 73

Butia eriospatha - 73

Butia odorata - 73

Butia yatay - 73

Byrsonima biacuminata - 221

Byrsonima coriacea - 221

Byrsonima cotinifolia - 221

Byrsonima crassifolia - 47, 82, 144, 152, 221, 224, 232, 436, 1396

Byrsonima cumingiana - 221

Byrsonima fendleri - 221

Byrsonima ferruginea - 221

Byrsonima karwinskiana - 221

Byrsonima lanceolata - 221

Byrsonima laurifolia - 221

Byrsonima moritziana - 221

Byrsonima panamensis - 221

Byrsonima pulchra - 221

Byrsonima rufescens - 221

Byrsonima verbascifolia - 82

C

Cailliea macrostachya - 1068

Caladium fragrantissimum - 1363

Caladium liniferum - 909

Caladium pedatum - 1363

Calathea allouia - 324

Calathea bambusacea - 881

Caleatia caimito - 476

Calliandra surinamensis - 1281, 1306-1309, 1396

Calliandra tenuiflora - 1306

Callicocca ipecacuanha - 1013-1014

Calycophyllum coccineum - 1378

Campomanesia adamantium - 77

Campomanesia guazumifolia - 84

Campomanesia phaea - 74

<i>Campomanesia xanthocarpa</i> - 78	<i>Centrosema brasilianum</i> - 925, 927-931, 1390, 1396
<i>Capsicum chinense</i> - 132, 699, 719-723, 727-728, 1389, 1396	<i>Centrosema insulanum</i> - 927
<i>Capsicum conicum</i> - 719	<i>Centrosema lisboae</i> - 934
<i>Capsicum frutescens</i> - 132, 699, 719-723, 727, 1389, 1396	<i>Centrosema macrocarpum</i> - 291, 925, 934-937, 1396
<i>Capsicum longum</i> - 719	<i>Centrosema magnificum</i> - 934
<i>Carapa guianensis</i> - 33, 433, 999-1000, 1002-1003, 1008-1010, 1033, 1071, 1121, 1123, 1174-1175, 1179-1181, 1257-1258, 1387, 1391, 1396, 1407	<i>Centrosema seymourianum</i> - 934
<i>Carapa macrocarpa</i> - 1002, 1174	<i>Cephaelis acuminata</i> - 1013
<i>Carapichea ipecacuanha</i> - 141, 997, 999-1000, 1013, 1017, 1396	<i>Cephaelis ipecacuanha</i> - 1013
<i>Caryocar brasiliense</i> - 83	<i>Cereus jamacaru</i> - 80
<i>Caryocar coriaceum</i> - 83	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> - 925, 940-941, 944, 1396
<i>Casimirella ampla</i> - 152, 237-239, 1396	<i>Chlorocyperus articulatus</i> - 604
<i>Casimirella rupestris</i> - 152, 237-240, 1396	<i>Chlorocyperus cordobensis</i> - 604
<i>Cassia rotundifolia</i> - 940-943	<i>Chlorocyperus giganteus</i> - 861
<i>Catis martiana</i> - 303, 793, 872, 1199	<i>Cinchona globifera</i> - 1095
<i>Cattleya crocata</i> - 1311	<i>Cissus sicyoides</i> - 1020
<i>Cattleya eldorado</i> - 1311	<i>Cissus verticillata</i> - 1000, 1020, 1022-1023, 1025, 1396
<i>Cattleya labiata</i> - 1311	<i>Citrosma campora</i> - 685
<i>Cattleya macnorlandii</i> - 1311	<i>Citrosma discolor</i> - 685
<i>Cattleya trichopiliochila</i> - 1311	<i>Citrosma guianensis</i> - 685
<i>Cattleya virginalis</i> - 1311	<i>Clitoria angustifolia</i> - 927
<i>Cattleya wallisii</i> - 1281, 1311-1312, 1314, 1396	<i>Clitoria brasiliana</i> - 927
<i>Cenostigma tocantinum</i> - 1281, 1316-1318, 1396	<i>Clitoria formosa</i> - 927
<i>Centrosema angustifolium</i> - 927	<i>Clitoria insulana</i> - 927
	<i>Collophora utilis</i> - 248
	<i>Conobea scoparioides</i> - 571, 583-584, 1397
	<i>Copaiba guianensis</i> - 1028

Copaiba martii - 1028, 1320

Copaiba multijuga - 591, 1028

Copaifera guyanensis - 1000, 1028-1030, 1036, 1391, 1397

Copaifera martii - 596-597, 1000, 1028, 1030-1031, 1036-1037, 1281, 1320-1324, 1387, 1391, 1397

Copaifera multijuga - 571, 591-592, 595, 597-599, 1000, 1028-1032, 1035-1036, 1387, 1391, 1397

Copaifera reticulata - 571, 591-592, 594-599, 1000, 1028, 1030-1032, 1035, 1037, 1387, 1391, 1397

Corozo oleifera - 1184

Costus spiralis - 1000, 1041, 1043-1045, 1397

Couepia bracteosa - 82, 144, 152, 243-244, 246, 1397

Couepia edulis - 153

Couepia longipendula - 153

Couma dulcis - 248

Couma multinervis - 248

Couma utilis - 84, 144, 152, 248, 250, 1397

Coumarouna odorata - 615

Couroupita crenulata - 1354

Couroupita lentula - 1354

Cumetea multiflora - 1063

Cyperus articulatus - 570-571, 604-605, 610-612, 1388, 1397

Cyperus berteroi - 861

Cyperus borbonicus - 604

Cyperus conspicuus - 861

Cyperus cordobensis - 604

Cyperus corymbosus - 604

Cyperus fistulosus - 604

Cyperus giganteus - 845, 861-864, 1397

Cyperus gymnos - 604

Cyperus interceptus - 604

Cyperus niloticus - 604

Cyperus nodosus - 604

Cyperus pertenuis - 604

Cyperus princeps - 861

Cyperus pseudogiganteus - 861

Cyperus spicigenes - 861

Cyperus subarticulatus - 604

Cyperus subnodosus - 604

Cyperus trinidadensis - 861

D

Dalbergia ecastaphyllum - 1000, 1047-1050, 1052-1053, 1391, 1397

Dalbergia monetaria - 1000, 1047-1052, 1391, 1397

Dalbergia subcymosa - 999-1000, 1047-1049, 1391, 1397

Dalbergia volubilis - 1047

Damasonium flavum - 339

Damasonium maximum - 339

Desmoncus campylacanthus - 866

Desmoncus maguirei - 866

Desmoncus mirandanus - 866

Desmoncus oxyacanthos - 866

Desmoncus peraltus - 866

Desmoncus phoenicocarpus - 866

<i>Desmoncus polyacanthos</i> - 845, 866-870, 1397	<i>Elaeis melanococca</i> - 1184
<i>Desmoncus presteoi</i> - 866	<i>Elaeis oleifera</i> - 363, 1121, 1123, 1184-1185, 1189-1196, 1393, 1397
<i>Desmoncus ulei</i> - 866	<i>Elaeophora abutaefolia</i> - 1255
<i>Dioscorea affinis</i> - 262	<i>Elaeophora polyadenia</i> - 1255
<i>Dioscorea altissima</i> - 141, 254	<i>Endopleura uchi</i> - 86, 144, 152, 268, 1397
<i>Dioscorea angustifolia</i> - 262	<i>Entada wrbaena</i> - 1068
<i>Dioscorea articulata</i> - 262	<i>Eryngium antihystericum</i> - 731
<i>Dioscorea balsapuertensis</i> - 254	<i>Eryngium foetidum</i> - 76, 698-699, 731, 734-738, 1398
<i>Dioscorea brasiliensis</i> - 262	<i>Eryngium molleri</i> - 731
<i>Dioscorea chondrocarpa</i> - 74, 141, 152, 254-255, 1397	<i>Eugenia brasiliensis</i> - 78
<i>Dioscorea goyazensis</i> - 262	<i>Eugenia candolleana</i> - 74
<i>Dioscorea maranonensis</i> - 254	<i>Eugenia dysenterica</i> - 73
<i>Dioscorea palmata</i> - 262	<i>Eugenia grandiglandulosa</i> - 368
<i>Dioscorea quinquelobata</i> - 262	<i>Eugenia involucrata</i> - 75
<i>Dioscorea rajanioides</i> - 254	<i>Eugenia klotzschiana</i> - 83
<i>Dioscorea ruiziana</i> - 262	<i>Eugenia pyriformis</i> - 86
<i>Dioscorea samydea</i> - 254	<i>Eugenia stipitata</i> - 70, 142, 152, 282, 284, 1398
<i>Dioscorea trifida</i> - 74, 152, 255, 262, 264, 1397	<i>Eugenia uniflora</i> - 83
<i>Dipteryx alata</i> - 72	<i>Euryale amazonica</i> - 560, 1371
<i>Dipteryx odorata</i> - 570-571, 615, 620, 624, 1388, 1397	<i>Euterpe andicola</i> - 303, 1199
<i>Dipteryx tetraphylla</i> - 615	<i>Euterpe badiocarpa</i> - 303, 793, 872, 1199
<i>Dracontium laciniatum</i> - 1363	<i>Euterpe beardii</i> - 303, 793, 872, 1199
E	<i>Euterpe brasiliana</i> - 793, 872
<i>Ecastaphyllum brownei</i> - 1047	<i>Euterpe confertiflora</i> - 303, 1199
<i>Echinochloa polystachya</i> - 964-966, 968-969, 991, 1390, 1397	<i>Euterpe cuatrecasana</i> - 303, 793, 872, 1199
<i>Echinochloa spectabilis</i> - 965	<i>Euterpe edulis</i> - 80
	<i>Euterpe haenkeana</i> - 303, 1199

<i>Euterpe jatapuensis</i> - 303, 1199
<i>Euterpe kalbreyeri</i> - 303, 1199
<i>Euterpe karsteniana</i> - 303, 1199
<i>Euterpe langloisii</i> - 303, 1199
<i>Euterpe leucospadix</i> - 303, 1199
<i>Euterpe longevaginata</i> - 303, 1199
<i>Euterpe macrospadix</i> - 303, 1199
<i>Euterpe microcarpa</i> - 303, 1199
<i>Euterpe montis-duida</i> - 303, 1199
<i>Euterpe oleracea</i> - 34, 47, 69, 132, 142, 151-152, 184, 303-318, 444, 762-763, 768, 793-794, 845, 872-873, 878, 906, 1123, 1133, 1199, 1205, 1207-1208, 1212, 1247, 1250, 1281, 1326, 1385, 1387, 1391, 1398, 1405, 1407
<i>Euterpe panamensis</i> - 303, 1199
<i>Euterpe petiolata</i> - 303, 1199
<i>Euterpe precatoria</i> - 34, 47, 69, 142, 152, 303-307, 310-311, 313-314, 316-318, 1123, 1199-1205, 1207-1212, 1385, 1387, 1391, 1398
<i>Euterpe ptariana</i> - 303, 1199
<i>Euterpe rhodoxyla</i> - 303, 1199
<i>Euterpe stenophylla</i> - 303, 1199
<i>Euterpe subruminata</i> - 303, 1199
<i>Evea ipecacuanha</i> - 1013

F

<i>Feijoa sellowiana</i> - 78
<i>Fragariopsis paxii</i> - 1261

G

<i>Garcinia brasiliensis</i> - 71
<i>Garcinia gardneriana</i> - 71

<i>Garcinia madruno</i> - 71
<i>Gardenia brasiliensis</i> - 803
<i>Gardenia genipa</i> - 803
<i>Gardenia oblongifolia</i> - 803
<i>Gelsemium araliaceum</i> - 1340
<i>Gelsemium speciosum</i> - 1340
<i>Genipa americana</i> - 79, 762-763, 803, 810, 1389, 1398
<i>Genipa barbata</i> - 803
<i>Genipa brasiliana</i> - 803
<i>Genipa brasiliensis</i> - 803
<i>Genipa caruto</i> - 803
<i>Genipa codonocalyx</i> - 803
<i>Genipa excelsa</i> - 803
<i>Genipa grandifolia</i> - 803
<i>Genipa humilis</i> - 803
<i>Genipa oblongifolia</i> - 803
<i>Genipa oleosa</i> - 803
<i>Genipa pubescens</i> - 803
<i>Genipa spruceana</i> - 803
<i>Genipa venosa</i> - 803
<i>Geoffroea inermis</i> - 1290
<i>Geoffroea jamaicensis</i> - 1290
<i>Glycyrrhiza undulata</i> - 1290
<i>Goepertia allouia</i> - 71, 152, 324, 1398
<i>Guapeba caimito</i> - 476
<i>Guapeba lasiocarpa</i> - 476
<i>Guapeba laurifolia</i> - 476
<i>Guapebeira brasiliensis</i> - 476

Guapebeira laurifolia - 476

Guazuma grandiflora - 518

Guilielma gasipaes - 181

Guilielma speciosa - 181

Guilielma utilis - 181

Guzmania lingulata - 1281, 1334, 1336, 1393, 1398

H

Hancornia speciosa - 81

Handroanthus araliaceus - 1340

Handroanthus atractocarpus - 1340

Handroanthus flavescens - 1340

Handroanthus serratifolius - 141, 1281, 1340, 1343, 1398

Heliconia acuminata - 1281, 1346-1347-1352, 1393, 1398

Heliconia linneana - 1346

Heliconia paraensis - 1346

Heliconia pearcel - 1346

Heliconia pendula - 1346

Heliconia poeppigiana - 1346

Heliconia rollinsii - 1346

Heliconia rostrata - 1281, 1346-1352, 1393, 1398

Heliconia spatho-circinata - 1346

Heliconia spathorcicinata - 1398

Herrania cuatrecasiana - 334

Herrania mariae - 142, 152, 334, 336-337, 1398

Humirianthera ampla - 237

Humirianthera duckei - 237

Humirianthera rupestris - 237

Hymenachne amplexicaulis - 964, 971-974, 1398

Hymenaea courbaril - 79, 1000, 1056, 1058, 1398

Hymenaea martiana - 79

Hymenaea stigonocarpa - 79

Hymenaea stilbocarpa - 1056

Hymenocharis arouma - 881

Hymenocharis obliqua - 881

Hypericum guianense - 834

Hyptis crenata - 571, 628-631, 1398

I

Icica heptaphylla - 678

Icica surinamensis - 678

Ilex paraguariensis - 77

Ipecacuanha fusca - 1013

Ipecacuanha officinalis - 1013

Ipecacuanha preta - 1013

Ischnosiphon arouma - 844-845, 881-885, 1389, 1398

Ischnosiphon bambusaceus - 881

Ischnosiphon gracilis - 845, 881-882, 884-885, 1389, 1398

Ischnosiphon lasseriana - 881

Ischnosiphon lasserianus - 881

Ischnosiphon obliquus - 845, 881-882, 884-885, 1389, 1399

J

Jacaratia spinosa - 79

Jessenia bacaba - 394, 1240

Jessenia bataua - 379, 1227

L

Labatia caimito - 476

Labatia lasiocarpa - 476

Labatia reticulata - 476

Laelia wallisii - 1311

Lecythis amapaensis - 1354

Lecythis amazonum - 1354

Lecythis densa - 1354

Lecythis hoppiana - 1354

Lecythis marcgraaviana - 1354

Lecythis ollaria - 1354

Lecythis paraensis - 1354

Lecythis pilaris - 1354

Lecythis pisonis - 1281, 1354-1359, 1399

Lecythis setifera - 1354

Lecythis sphaeroides - 1354

Lecythis urnigera - 1354

Lecythis usitata - 1257, 1354

Lecythis velloziana - 1354

Leersia contracta - 977

Leersia hexandra - 964, 977-980, 1399

Leopoldinia piassaba - 845, 887-892, 1399

Leretia ampla - 237

Licaria puchury-major - 84, 571, 634, 639, 643, 698, 1399

Limnocharis emarginata - 339

Limnocharis flava - 152, 339, 341-343, 1399

Limnocharis plumieri - 339

Lippia affinis - 741

Lippia berteri - 741

Lippia candicans - 741

Lippia elegans - 741

Lippia glandulosa - 741

Lippia martiana - 741

Lippia mattogrossensis - 741

Lippia microphylla - 741

Lippia obscura - 741

Lippia origanoides - 699, 741-742, 744-747, 1257, 1399

Lippia pendula - 741

Lippia polycephala - 741

Lippia rigida - 741

Lippia rubiginosa - 741

Lippia salviaefolia - 741

Lippia schomburgkiana - 741

Lippia sidoides - 741

Lippia velutina - 741

Lucuma caimito - 476

Lucuma lasiocarpa - 476

Lucuma laurifolia - 476

Lucuma temare - 476

Luziola peruviana - 982

Luziola spiciformis - 982

Luziola spruceana - 964, 982-984, 1399

M

Machaerium foliosum - 1290

<i>Macrocnemum coccineum</i> - 1378	<i>Mimosa macroloba</i> - 1068
<i>Malpighia coriacea</i> - 221	<i>Montrichardia linifera</i> - 845, 909-913, 1399
<i>Malpighia crassifolia</i> - 221	<i>Moquilea bracteosa</i> - 243
<i>Malpighia moureila</i> - 221	<i>Moquilea rufa</i> - 243
<i>Malpighia pulchra</i> - 221	<i>Mussaenda coccinea</i> - 1378
<i>Manicaria saccifera</i> - 845, 895-896, 898-899, 1399	<i>Myrcia caerulescens</i> - 1063
<i>Manihot esculenta</i> - 81	<i>Myrcia camaraeana</i> - 1063
<i>Mansoa standleyi</i> - 699, 751-752, 754-755, 757, 1399	<i>Myrcia debilis</i> - 1063
<i>Mappia ampla</i> - 237	<i>Myrcia ellipticifolia</i> - 1063
<i>Maranta allouia</i> - 324	<i>Myrcia glaberrima</i> - 1063
<i>Maranta arouma</i> - 881	<i>Myrcia glaucescens</i> - 1063
<i>Maranta gracilis</i> - 881	<i>Myrcia multiflora</i> - 1000, 1063-1066, 1399
<i>Maranta obliqua</i> - 881	<i>Myrcia ovalifolia</i> - 1063
<i>Marlierea macedoi</i> - 368	<i>Myrcia sphaerocarpa</i> - 1063
<i>Matisia cordata</i> - 84, 144, 152, 346, 349, 1399	<i>Myrcianthes pungens</i> - 78
<i>Mauritia flexuosa</i> - 65, 72, 132, 152, 353, 359-361, 363, 763, 813, 844-845, 901, 904-906, 1122-1123, 1215-1216, 1385, 1387, 1389, 1399, 1406	<i>Myrciaria divaricata</i> - 368
<i>Mauritia minor</i> - 353, 813, 901, 1215	<i>Myrciaria dubia</i> - 27, 65, 74, 143, 152, 292, 368, 371-374, 376, 1399, 1406
<i>Mauritia sagus</i> - 353, 813, 901	<i>Myrciaria floribunda</i> - 74
<i>Mauritia setigera</i> - 353, 813, 901	<i>Myrciaria lanceolata</i> - 368
<i>Mauritia sphaerocarpa</i> - 353, 813, 901, 1215	<i>Myrciaria obscura</i> - 368
<i>Mauritia vinifera</i> - 353, 813, 901, 1215	<i>Myrciaria paraensis</i> - 368
<i>Maximiliana maripa</i> - 141, 1156	<i>Myrciaria phillyraeoides</i> - 368
<i>Melothria pendula</i> - 82	<i>Myrciaria riedeliana</i> - 368
<i>Mesosphaerum crenatum</i> - 628	<i>Myrciaria spruceana</i> - 368
<i>Miconia ciliata</i> - 763, 825, 826-831, 1399	<i>Myrciaria strigipes</i> - 73
<i>Miconia pileata</i> - 825	<i>Myristica angustifolia</i> - 1269
	<i>Myristica fatua</i> - 1104, 1269
	<i>Myristica gracilis</i> - 1104, 1269

Myristica sebifera - 1104, 1269

Myristica surinamensis - 1104, 1269

Myrtus multiflora - 1063

Myrtus phillyraeoides - 368

N

Nauclea aculeata - 1095

Nauclea guianensis - 1095

Nauclea polycephala - 1095

Nauclea surinamensis - 1095

Nauclea tomentosa - 1095

Nectandra pichury-major - 634

Nymphaea victoria - 560, 1371

O

Oenocarpus bacaba - 71, 142, 152, 394-395, 398-402, 404-408, 1123, 1240-1241, 1243-1246, 1248-1252, 1387, 1391, 1399

Oenocarpus balickii - 71, 142, 152, 394-395, 397-398, 406-407, 1123, 1240-1241, 1243-1244, 1248-1249, 1387, 1391, 1399

Oenocarpus bataua - 83, 144, 152, 379-382, 384, 387, 1123, 1227, 1229-1232, 1236, 1387, 1400

Oenocarpus distichus - 71, 142, 152, 394-395, 397-398, 400-402, 404-408, 1123, 1240-1241, 1243-1244, 1246, 1248-1252, 1387, 1391, 1400

Oenocarpus mapora - 71, 142, 152, 394-395, 397-398-402, 404-408, 1123, 1240-1241, 1243-1244, 1247, 1250, 1252, 1387, 1391, 1400

Oenocarpus minor - 71, 142, 152, 394-395, 397-398, 400, 402, 404-408, 1123, 1240, 1242-1244, 1247, 1250, 1252, 1387, 1391, 1400

Oplismenus polystachyus - 965

Opuntia elata - 71

Opuntia monacantha - 71

Orbignya barbosiiana - 1163

Orbignya cuci - 1163

Orbignya huebneri - 1163

Orbignya lydiae - 1163

Orbignya macropetala - 1163

Orbignya martiana - 1163

Orbignya phalerata - 1163

Orbignya speciosa - 141, 1163

Orellana americana - 709, 779

Orellana orellana - 709, 779

Oryza hexandra - 977

Ourouparia guianensis - 1095

Ourouparia tomentosa - 1095

P

Pachyptera standleyi - 751

Palala surinamensis - 1104, 1269

Panicum acuminatum - 971

Panicum amplexicaule - 971

Panicum bonplandianum - 965

Panicum spectabile - 965

Papyrus elegans - 861

Papyrus giganteus - 861

Papyrus odoratus - 861

Papyrus pangorei - 604

Papyrus radiatus - 861

Paspalum delochei - 986

<i>Paspalum fasciculatum</i> - 964, 986-989, 1400	<i>Philodendron duisbergii</i> - 1363
<i>Paspalum oriziformis</i> - 986	<i>Philodendron fragrantissimum</i> - 1281, 1363-1365, 1369, 1393, 1400
<i>Paspalum pyramidale</i> - 991	<i>Philodendron ilsemanii</i> - 1363
<i>Paspalum repens</i> - 964, 991-993, 1400	<i>Philodendron imperial</i> - 1363
<i>Paspalum vaginatum</i> - 986	<i>Philodendron laciniatum</i> - 1363
<i>Passiflora actinia</i> - 81	<i>Philodendron lacinosum</i> - 1363
<i>Passiflora alata</i> - 81	<i>Philodendron latipes</i> - 1363
<i>Passiflora cincinnata</i> - 81	<i>Philodendron megalophyllum</i> - 1363
<i>Passiflora edulis</i> - 81	<i>Philodendron muschlerianum</i> - 1363
<i>Passiflora nitida</i> - 81, 143, 152, 413-416, 1400	<i>Philodendron myrmecophilum</i> - 1363
<i>Passiflora nymphaeoides</i> - 413	<i>Philodendron ornatum</i> - 1281, 1363-1365-1366, 1368, 1393, 1400
<i>Passiflora setacea</i> - 81	<i>Philodendron pedatum</i> - 1281, 1363, 1365-1366, 1368, 1393, 1400
<i>Paullinia cupana</i> - 78	<i>Philodendron poeppigii</i> - 1363
<i>Pentaclethra brevipila</i> - 1068	<i>Philodendron polypodioides</i> - 1363
<i>Pentaclethra filamentosa</i> - 1068	<i>Philodendron quercifolium</i> - 1363
<i>Pentaclethra macroloba</i> - 1000, 1068, 1400	<i>Philodendron rubens</i> - 1363
<i>Peperomia concinna</i> - 418	<i>Philodendron tobagense</i> - 1363
<i>Peperomia pellucida</i> - 83, 152, 418, 420, 422, 1400	<i>Philodendron weddellianum</i> - 1363
<i>Pereskia aculeata</i> - 82	<i>Physalis angulata</i> - 77
<i>Philodendron accrescens</i> - 1363	<i>Physalis pubescens</i> - 77
<i>Philodendron amazonicum</i> - 1363	<i>Piper aduncum</i> - 571, 646, 648-653, 652, 1400
<i>Philodendron asperatum</i> - 1363	<i>Piper alare</i> - 671
<i>Philodendron brevilaminatum</i> - 1363	<i>Piper anisatum</i> - 671
<i>Philodendron clementis</i> - 1363	<i>Piper benianum</i> - 1078
<i>Philodendron cyclophyllum</i> - 909	<i>Piper callosum</i> - 1000, 1078-1080, 1400
<i>Philodendron deflexum</i> - 1281, 1363, 1365-1366, 1368-1369, 1393, 1400	<i>Piper catalpaefolium</i> - 671
<i>Philodendron demerarae</i> - 1363	
<i>Philodendron dolosum</i> - 1363	

<i>Piper caudatum</i> - 671	<i>Platonia insignis</i> - 34, 47, 72, 142, 152, 228-229, 233, 424-425, 1400
<i>Piper decumanum</i> - 671	<i>Plectis oweniana</i> - 303, 1199
<i>Piper elongatifolium</i> - 646	<i>Plinia peruviana</i> - 78
<i>Piper elongatum</i> - 646	<i>Plukenetia abutifolia</i> - 1255
<i>Piper fatoanum</i> - 646	<i>Plukenetia macrostyla</i> - 1255, 1261
<i>Piper flavescens</i> - 646	<i>Plukenetia peruviana</i> - 1261
<i>Piper hispidinervum</i> - 571, 657-660, 662, 666-667, 1388, 1400	<i>Plukenetia polyadenia</i> - 1123, 1255, 1256-1260, 1401
<i>Piper illudens</i> - 646	<i>Plukenetia volubilis</i> - 1123, 1260-1267, 1401
<i>Piper intersitum</i> - 646	<i>Poraqueiba acuminata</i> - 450
<i>Piper kuntzei</i> - 646	<i>Poraqueiba sericea</i> - 85, 144, 152, 450, 452-453, 1401
<i>Piper lineatum</i> - 646	<i>Portulaca consanguinea</i> - 456
<i>Piper marginatum</i> - 571, 671-673, 675, 1400	<i>Portulaca fruticosa</i> - 507
<i>Piper multinervium</i> - 646	<i>Portulaca intermedia</i> - 456
<i>Piper niceforoi</i> - 671	<i>Portulaca marginata</i> - 456
<i>Piper oblanceolatum</i> - 646	<i>Portulaca neglecta</i> - 456
<i>Piper patulum</i> - 671	<i>Portulaca officinarum</i> - 456
<i>Piper pellucidum</i> - 418	<i>Portulaca oleracea</i> - 72, 152, 456, 461-462, 1401
<i>Piper poiretianum</i> - 1078	<i>Portulaca olitoria</i> - 456
<i>Piper pseudomarginatum</i> - 671	<i>Portulaca paniculata</i> - 507
<i>Piper pseudovelutinum</i> - 646	<i>Portulaca parvifolia</i> - 456
<i>Piper purpurascens</i> - 646	<i>Portulaca patens</i> - 507
<i>Piper reciprocum</i> - 646	<i>Portulaca pusilla</i> - 456
<i>Piper regressum</i> - 671	<i>Portulaca racemosa</i> - 507
<i>Piper san-joseanum</i> - 671	<i>Portulaca retusa</i> - 456
<i>Piper sanjoseanum</i> - 671	<i>Portulaca sativa</i> - 456
<i>Piper stevensonii</i> - 646	<i>Portulaca suffruticosa</i> - 456
<i>Piper submolle</i> - 646	
<i>Piper uncatum</i> - 671	

Portulaca triangularis - 507

Pothos gracilis - 1295

Pothos scolopendrinus - 1295

Pothos scolopendrioides - 1295

Pourouma cecropiaefolia - 466

Pourouma cecropiifolia - 81, 143, 152, 466, 468-469, 471, 473, 1401

Pourouma edulis - 466

Pourouma multifida - 466

Pourouma sapida - 466

Pourouma uvifera - 466

Pouteria caimito - 69, 142, 152, 476-480, 1401

Pouteria lasiocarpa - 476

Pouteria laurifolia - 476

Pouteria leucophaea - 476

Pouteria temare - 476

Protium angustifolium - 678

Protium heptaphyllum - 571, 678-681, 1401

Protium hostmannii - 678

Protium multiflorum - 678

Protium octandrum - 678

Pseudocalymma standleyi - 751

Psidium acutangulum - 70

Psidium cattleyanum - 70

Psidium dubium - 368

Psidium guajava - 77

Psidium guineense - 70

Psidium myrtilloides - 70

Psychotria ipecacuanha - 141, 1013

Pterocarpus sapindoides - 1290

Q

Quararibea cordata - 346

Quassia amara - 673, 1000, 1082, 1083, 1085-1086, 1401

Quassia officinalis - 1082

R

Richardella temare - 476

Rooseveltia frankliniana - 303, 1199

Rubus brasiliensis - 70

Rubus erythroclados - 70

Rubus imperialis - 70

Rubus rosifolius - 70

Rubus sellowii - 70

S

Sacoglottis uchi - 268

Saguerus americanus - 353, 813, 901

Sajorium volubile - 1261

Scheelea maripa - 1156

Schilleria catalpaefolia - 671

Schilleria caudata - 671

Schilleria marginata - 671

Schinus terebinthifolia - 71

Sicana odorifera - 76

Siparuna archeri - 685

Siparuna arianeae - 685

Siparuna camporum - 685

Siparuna cuspidata - 685

Siparuna discolor - 685

Siparuna duckeana - 685

Siparuna foetida - 685

Siparuna guianensis - 571, 685-692, 954, 956, 1401

Siparuna itacaiunensis - 685

Siparuna panamensis - 685

Siparuna savanicola - 685

Solanum arecunarium - 483

Solanum georgicum - 483

Solanum scuticum - 80

Solanum sessiliflorum - 76, 143, 152, 290, 483-484, 1401

Solanum topiro - 483

Sphaerotheca scoparioides - 583

Spilanthes oleracea - 141, 700

Spondias bahiensis - 85

Spondias lutea - 492

Spondias mambin - 492

Spondias mombin - 47, 73, 143, 152, 227, 492, 500-502, 1401

Spondias tuberosa - 85

Steffensia adunca - 646

Steffensia elongata - 646

Sterculia striata - 75

Stryphnodendron adstringens - 999-1000, 1088-1089, 1091, 1401, 1406

Stryphnodendron barbadetiman - 1088

Stryphnodendron barbatiman - 1088

Stylosanthes capitata - 925, 947-950, 1401

Stylosanthes guianensis - 925, 953-954, 1390, 1401

Syagrus coronata - 80

Syagrus oleracea - 78

T

Tabebuia araliacea - 1340

Tabebuia monticola - 1340

Tabebuia serratifolia - 141, 1340, 1343

Talinum fruticosum - 80, 141, 152, 507-508, 510-514, 1401

Talinum paniculatum - 80, 152, 507-508, 510, 513-514, 1401

Talinum patens - 507, 512

Talinum racemosum - 507

Talinum reflexum - 507

Talinum triangulare - 141, 507-508, 510-513

Tecoma araliacea - 1340

Tecoma atractocarpa - 1340

Tecoma conspicua - 1340

Tecoma nigricans - 1340

Tecoma patrisiana - 1340

Tecoma serratifolia - 1340

Tecoma speciosa - 1340

Theobroma bicolor - 143, 152, 542-547, 549, 551, 1401

Theobroma cacao - 73

Theobroma grandiflorum - 47, 77, 143, 152, 227, 257, 279, 444, 518-519, 523, 551, 1401

Theobroma macranthum - 518

Theobroma silvestre - 518

Theobroma speciosum - 143, 152, 542-547, 550, 551, 1402

Theobroma sylvestre - 143, 152, 542-545, 547, 550-551, 1402

Tillandsia lingulata - 1334

Tingulona heptaphylla - 678

Tingulona multiflora - 678

Tropaeolum pentaphyllum - 76

U

Uncaria aculeata - 1095

Uncaria guianensis - 1000, 1095-1096, 1098-1101, 1391, 1402

Uncaria spinosa - 1095

Uncaria surinamensis - 1095

Uncaria tomentosa - 999-1000, 1095-1101, 1391, 1402

Uragoga acuminata - 1013

Uragoga granatensis - 1013

Uragoga ipecacuanha - 1013

Urera acuminata - 553

Urera caracasana - 85, 152, 553-554, 557-558, 1402

Uruparia versicolor - 1095

V

Vasconcellea quercifolia - 79

Verhuellia knoblechteriana - 418

Vexillaria brasiliana - 927

Victoria amazonica - 152, 560-564, 566, 1280-1281, 1371-1373, 1375-1376, 1387, 1393, 1402

Victoria regia - 560, 1371

Victoria regina - 560, 1371

Viola carinata - 1104, 1269

Viola glaziovii - 1104, 1269

Viola melinonii - 1269

Viola mycetis - 1269

Viola nobilis - 1104, 1269

Viola surinamensis - 1000, 1104, 1112, 1123, 1269, 1271, 1273-1274, 1387, 1402

Vismia acuminata - 834

Vismia caparosa - 834

Vismia ferruginea - 834

Vismia guianensis - 763, 834-835, 837-839, 1402

Vismia reichardtiana - 834

Vouacapoua inermis - 1290

W

Warszewiczia coccinea - 1281, 1378, 1380-1381, 1393, 1402

Warszewiczia macrophylla - 1378

Warszewiczia maynensis - 1378

Warszewiczia poeppigiana - 1378

Warszewiczia pulcherrima - 1378

ÍNDICE REMISSIVO DE NOMES POPULARES

A

Abacaba - 394, 399, 1240

Abacaxi - 69

Abacaxi-da-campina - 1283

Abacaxi-do-mato - 1283

Abacaxi-ornamental - 1281, 1283-1285

Abacaxizinho-do-cerrado - 1283

Abecedária - 700

Abieiro - 476, 479

Abio - 476

Abiu - 69, 142, 152, 472, 476-478, 480-481

Abiu-da-restinga - 476

Abiurana - 476

Abiurana-do-caranazal - 476

Abiurana-peluda - 476

Abiurana-vermelha - 476

Açafroa - 709, 779

Açaí - 34, 47, 69, 100-102, 132, 142, 151-152, 184-185, 303, 305-306, 308-310, 315, 318-319, 380, 385, 388, 390, 399, 405-406, 409, 444, 453, 472, 586-587, 637, 762-763, 793-800, 845, 872-876, 878, 906, 1133, 1186, 1199, 1203-1204, 1206, 1210, 1233, 1247, 1293, 1313, 1326, 1328, 1330, 1332, 1385-1387, 1389, 1391, 1405-1407

Açaíba - 492

Açaí-comum - 303, 1199

Açaí-da-mata - 303, 1199

Açaí-de-planta - 303, 1199, 1326

Açaí-de-touceira - 303, 793, 872, 1199, 1326

Açaí-do-baixo-amazonas - 303, 1199, 1326

Açaí-do-mato - 303, 1199

Açaí-do-pará - 303, 793, 872, 1199, 1326

Açaí-mirim - 303, 1199

Açairana - 763, 825

Açaí-solteiro - 69, 142, 152, 303, 1199

Açaí-verdadeiro - 793, 872

Açaizeiro - 184, 303, 308-309, 311, 387, 401, 404, 444, 520, 796, 799-800, 875-878, 1123, 1199, 1247-1248, 1250, 1281, 1328-1331

Acajá - 492

Aceitillo - 217

Achiote - 709, 779

Achite - 1020

Achual - 901

Aeta - 901

Agrião - 587, 700

Agrião-bravo - 700

Agrião-do-brasil - 700

Agrião-do-norte - 700

Agrião-do-pará - 700

Aguaje - 353, 901, 1215

Aguapé - 339

Aguaxima - 671

Aime - 522, 678

Akuyuro palm - 765

Alecrim-de-angola - 741

Alecrim-pimenta - 741

Almécega - 678-679	Amor-dobrado - 1281, 1378
Almécega-brava - 678	Amor-seco - 217
Almécega-cheirosa - 678	Amora-preta - 70
Almécega-do-brasil - 678	Anajá - 1156
Almécega-verdadeira - 678	Anajaí - 1156
Almécega-vermelha - 678	Ananás-de-raposa - 1283
Almecegueira - 678	Ananás-do-campo - 1283
Almecegueira-brava - 678	Andira-uchi - 1290
Almecegueira-cheirosa - 678	Andirá-uchi - 1290
Almecegueira-de-cheiro - 678	Andira-uchuí - 1290
Almecegueiro - 678	Andiroba - 33, 101, 433, 586, 609, 999-1000, 1002-1007, 1009-1010, 1033, 1104, 1121-1123, 1174-1178, 1180-1181, 1387, 1391, 1407
Almecegueiro-bravo - 678	Andiroba-branca - 1002, 1174
Almendra del beni - 201-202	Andiroba-carapa - 1002
Almesca - 678	Andiroba-de-igapó - 1002, 1174
Almíscar - 678	Andiroba-lisa - 1002, 1174
Amaitem - 466	Andiobaruba - 1002, 1174
Amaná - 765	Andiroba-saruba - 1002, 1174
Amazon tree grape - 466	Andiroba-vermelha - 1002, 1174
Amécicla - 678	Andirobeira - 1002-1004, 1008-1009, 1174, 1176, 1179-1181
Amêndoa-lopo - 1261	Andirobinha - 1002, 1174
Amendoim - 69	Andirova - 1002, 1174
Amendoim-amazônico - 1261, 1263-1264, 1267	Andrequicé - 977
Amendoim-forrageiro - 1299-1300	Angelim - 1290
Amendoim-inca - 1261	Angelim-branco - 1290
Amescia - 678	Angelim-da-várzea - 1290
Amescla - 678	Angelim-liso - 1290
Amescla-de-cheiro - 678	Angeline - 1290
Amesclão - 678	
Amescla-seca - 678	

Angiroba - 1002, 1174
Anhauba - 201
Anil-trepador - 1020
Aninga - 845, 909-912
Aninga-açú - 909
Aningaçu - 909
Aningaíba - 909
Aniseto - 671
Antúrio - 1281, 1295
Antúrio-de-flor - 1295
Aoara - 765
Aperta-joão - 646
Aperta-ruão - 646, 1078
Aquivo - 765
Araçá - 70, 282
Araçá-boi - 70, 142, 152, 282, 286-287, 290-293, 297
Araçá-d'água - 368
Araçá-de-igapó - 368
Araçá-pera - 70
Araçáúna - 70
Aranaou - 678
Arapaçu-caa - 1378
Araucária - 70
Arazá - 282
Ariá - 71, 152, 324, 326-327, 330, 332
Armesca - 678
Aroeira-pimenteira - 71
Arouma - 844-845, 881-885, 1389, 1398
Arroz-bravo - 977

Arroz-de-caiena - 977
Arum - 881, 909
Arumã - 844-845, 881, 884, 1389
Aruman-assú - 881
Arumbeva - 71
Árvore-da-febre - 834
Árvore-de-sebo - 1104, 1269
Árvore-do-insenso - 678
Árvore-milagrosa - 1320
Asai - 1326
Assaí - 793, 872
Atitara - 866
Avineira - 1290
Avy'a - 237
Awi'a - 237
Awuara - 353
Awuare - 901
Axuá - 268
B
Babaçu - 71, 100-101, 363, 642-643, 1121, 1123, 1157-1158, 1160, 1163-1172, 1406-1407
Bacaba - 71, 142, 152, 394-395, 398-402, 404-409, 1123, 1203, 1240-1241, 1243-1246, 1248-1252, 1387, 1391, 1399, 1406
Bacaba-açú - 394, 1240
Bacaba-branca - 394, 404, 406, 1240
Bacaba-de-azeite - 394, 1240
Bacaba-de-caranaí - 394, 1240
Bacaba-de-leque - 142, 152, 394, 1240
Bacaba-do-azeite - 394

Bacaba-do-pará - 394, 1240	Barba-de-tímão - 1088
Bacabaí - 394, 1240	Barbatimão - 999-1000, 1088-1091, 1093, 1406
Bacaba-mirim - 394, 1240	Barbatimão-branco - 1088
Bacaba-norte-sul - 394, 1240	Bariti - 813
Bacabão - 142, 152, 394, 1240	Baru - 72
Bacaba-verdadeira - 394, 1240	Batata-crem - 76
Bacaba-vermelha - 394, 1240	Batata-de-índio - 237
Bacabeira - 394, 1123, 1240	Batata-mairá - 152, 237-238, 240, 1387
Bacabinha - 142, 152, 394, 1240	Batatão - 237
Bacaby - 394, 1240	Batauí - 379, 1227
Bacao - 542	Bejuco alcalde - 866
Bacau - 518	Bejuco de água - 1095
Bâche - 901	Beldroega - 72, 152, 456-461, 463
Bacori - 425	Beldroega-da-horta - 456
Bacoriba - 425	Beldroega-grande - 507
Bacupari - 71	Beldroegão - 507
Bacuri - 34, 47, 72, 101, 142, 152, 425, 432-435, 441-445, 703	Benção-de-deus - 507
Bacuri-açu - 425	Benjamin - 185, 191, 195, 469, 1236, 1290
Bacuri-grande - 425	Berdolaca - 456
Bacuriuba - 425	Berek - 339
Bakury - 425	Bicuiba - 1104, 1269
Baky - 881	Bicuiba-branca - 1269
Balão-chinês - 1281, 1306	Bijão - 881
Bálsamo-de-copaíba - 1028	Biquinho - 719, 722
Bambakaka - 866	Biribá - 72
Bananeira-do-brejo - 1346	Black fellow - 217
Bananeira-ornamental - 1346	Black jack - 217
Baenpina - 1326	Boche - 353

Bocori - 425	Butiá - 73
Bois-caille - 1002	C
Bombe - 671	Caá-peba - 1078
Bombil - 1326	Caapeba-cheirosa - 671
Bombonaje-sacha - 881	Caapiá - 834
Bora - 339, 765, 768	Caápitiú - 685
Bororo - 353, 1215	Caa-pitiu - 685
Botão-de-ouro - 700	Caaponga - 456
Brazil nut - 201-202	Caatinga - 46, 224, 255, 340, 354, 414, 419, 436, 457, 508-509, 554, 584, 605, 647, 657, 672, 679, 686, 711, 732, 742, 780, 826, 835, 862, 890, 902, 909, 923, 928, 935, 941, 954, 971, 977, 991, 1014, 1021, 1030, 1041-1042, 1057, 1064, 1088, 1106, 1164, 1216, 1270, 1284, 1296, 1320, 1341, 1366, 1380
Bredo - 507	Caavurana-de-cunhã - 1020
Breu-almécega - 678	Cabatã-de-leite - 678
Breu-branco - 571, 678-679, 683	Cabeça-de-macaco - 1354
Breu-branco-do-campo - 678	Caçamba-do-mato - 1354
Breu-branco-verdadeiro - 678	Cacao-branco - 542
Breu-da-campina - 678	Cacao-macaco - 542
Breu-janaricica - 678	Caçari - 368
Breu-jauraricica - 678	Cacau - 27, 73, 103, 151, 188, 257, 335, 337, 472, 512, 518, 544-545, 549, 551, 637, 1071, 1128
British-guiana-mahogany - 1002	Cacau-azul - 542
Buçú - 895	Cacau blanco - 518
Bulandim - 425	Cacau-bravo - 334
Buri - 353, 1215	Cacau-cabeça-de-macaco - 542
Buriti - 27, 63, 65-66, 72, 101, 132, 152, 353-355, 357, 359, 361-364, 472, 763, 813-821, 844-845, 901-903, 905, 1122-1123, 1215, 1217-1223, 1385, 1387, 1389, 1406	Cacau-carambola - 142, 152, 334
Buriti-do-brejo - 353, 901	Cacau-cupuaçu - 518
Buritirana - 901	
Buritizeiro - 814, 816-817, 901-902, 906	
Bussú - 895	

Cacau-da-mata - 542	Camboim - 1063
Cacau-de-macaco - 542	Cambucá -73
Cacau-do-peru - 542	Cambuci - 74
Cacauí - 143, 152, 334, 542	Cambuí - 74, 1063
Cacau-jacaré - 334, 542	Cambuí-bravo - 1063
Cacau-quadrado - 334	Cambuí-roxo - 74
Cacaurana - 334, 542	Cambuim - 1063
Cacau-sacha - 542	Camocamo - 368
Cacau-silvestre - 542, 549	Camu-camu - 27, 65, 74, 143, 152, 292, 306, 368-374, 376-377, 1406
Cacauú - 542	Cana-de-macaco - 1041
Cachipay - 181	Cana-do-brejo - 1041
Caetê - 1346	Cana-do-mato - 1041
Cagaita - 73	Canangucha - 901
Cágon - 1290	Canangucho - 353, 1215
Caiantaáhiuá - 678	Canarana - 1000, 1041-1042, 1044
Caiaué - 363, 1123, 1184, 1186-1192, 1195-1196, 1393	Canarana-de-folha-miúda - 971
Caimarón - 466	Canarana-de-pico - 965
Cajá - 73, 143, 152, 227, 492-493, 773	Canarana-fluvial - 965
Cajá-mirim - 492	Canarana-rasteira - 991
Cajarana - 102, 492	Canarana-verdadeira - 964-965
Cajazeira - 492, 495-497, 501-503	Cana-roxa - 1041
Cajazinho - 492	Cana-roxa-do-brejo - 1041
Caju - 73	Canjicão - 221
Caju-do-cerrado - 73	Cansação - 553, 555
Camaçari - 1002, 1174	Caopιά - 834
Camalote - 339	Capa-boi - 866
Camboí - 1063	Capaibarana - 1028
Camboí-brabo - 1063	Capaúba - 591

Capava - 671	Carangucha - 353
Capeba - 671	Carapá - 1002, 1174
Capeba-branca - 671	Carape-blanc - 1002
Capeba-mansa - 671	Caraperouge - 1002, 1174
Capianga - 834	Carapinha - 1002, 1174
Capim-camalote-da-água - 971	Cará-roxo - 262-265
Capim-ceneuaua - 977	Cariru - 80, 152, 507, 510-512, 514-515
Capim-de-capivara - 971	Caropá - 1002, 1174
Capim-morí - 964, 986	Carrapicho - 217, 925
Capim-perimembeca - 964, 991	Carrapicho-agulha - 74, 151, 217, 219
Capim-pomonga - 964, 977	Casca-da-virgindade - 1088
Capim-rabo-de-rato - 964, 971	Cashavara - 866, 869
Capim-rabo-de-rato-grande - 971	Casicusi - 1156
Capim-uamá - 982	Cássia-rodoviária - 1316
Capim-uamã - 964, 982	Castanha - 73, 75, 101, 155, 201, 203-207, 214, 355, 452, 542, 560, 605, 816, 1371, 1405-1406
Capitiu - 571, 685	Castanha-de-cotia - 153, 1255
Capitiú - 685-687, 690	Castanha-de-cutia - 75, 143, 151, 153, 155, 157
Capiúba - 591	Castanha-de-galinha - 75, 143, 151, 153
Cará - 152, 255, 257, 262, 562	Castanha-de-sapucaia - 1354
Cará-amazônico - 74	Castanha-do-brasil - 75, 100, 121, 151, 155, 158, 201-206, 214, 617, 703, 1293, 1359, 1407
Cará-branco - 262	Castanha-do-maranhão - 201-202
Cará-de-espinho - 74, 152, 254-258, 260	Castanha-do-pará - 47, 75, 143, 201-202, 1257
Cará-do-mato - 237	Castanha-pêndula - 153
Cará-espinho - 254	Castanha-sapucaia - 1257, 1354
Cará-japecanga - 254	Castanheira - 201, 203, 211-213, 229, 233
Caraná - 813, 901	Castanheira-de-sapucaia - 1354
Caraná-do-mato - 901	Castanheira-do-brasil - 201-203, 208-210, 213-214, 229, 233
Carandá-guaçu - 901	
Carandá-guaçú - 813	

Castanheiro - 201	Chupa-chupa - 346
Castão de madre de dios - 201-202	Cicantaa-ihua - 678
Catleia - 1281	Cicantaá-ihuá - 678
Cat's claw - 1095	Cimarrón - 222, 604
Cedro-bateo - 1002, 1174	Cipó-de-alho - 699, 751-752, 757
Centrosema - 291, 924-925, 927-928, 930, 934-937, 1390, 1396	Cipó-jacaré - 254
Cerca-onça - 866	Cipó-muci - 1020
Cereja-do-rio-grande - 75	Cipó-pucá - 1020
Chaconia - 1378, 1393	Coco - 58, 101-102, 164, 168, 188, 277, 765, 850, 1128, 1130, 1140-1141, 1167-1168, 1171, 1297, 1313, 1336
Chaconier - 1378	Coco-de-cigano - 866
Chambira - 161, 765, 901, 1137	Cocona - 483
Changuo - 222	Coco-palmeira - 1163
Chaparro de chinche - 222	Cocurito - 324
Chaparro de sabana - 222	Coentrão - 76, 731
Chaparro manteco indano - 222	Coentro - 731
Chaparro peralejo - 222	Coentro-bravo - 731
Chapil - 1326	Coentro-castelo - 731
Chichá - 75	Coentro-da-folha-larga - 731
Chicória - 76, 698-699, 731-736, 738, 1405	Coentro-da-índia - 731
Chicória-da-amazônia - 731	Coentro-japonês - 731
Chicória-de-caboclo - 731	Colorau - 709, 711, 779
Chicória-do-amazonas - 731	Comaçari - 1002, 1174
Chicória-do-pará - 76, 731	Comida-de-jabuti - 418
Chiqui-chiqui - 887-888	Compadre-do-azeite - 1123, 1255-1258
Chocolatillo - 542	Copaíba - 101, 569-571, 591-594, 596, 598-599, 999-1000, 1028, 1031-1033, 1036-1037, 1281, 1320-1322, 1387, 1391
Chonta - 181, 765, 1125	Copaíba-amarela - 591
Chontaduro - 181	Copaíba-angelim - 591, 1028
Chumbinho - 825, 1200	

Copaíba-branca - 591, 1028	Cucurito - 1156
Copaíba-do-iguapó - 1028	Cumare - 765
Copaíba-jacaré - 1028	Cumari - 615
Copaíba-jutaí - 1028	Cumari-do-pará - 719, 722
Copaíba mari-mari - 591	Cumarú - 101, 570-571, 615-624, 1388
Copaíba-preta - 591	Cumaruana - 1290
Copaibarana - 1320	Cumarú-da-folha-grande - 615
Copaíba-rosa - 1028	Cumarú-do-amazonas - 615
Copaíba-rósea - 591	Cumarú-ferro - 615
Copaíba-verdadeira - 591, 1028	Cumarurana - 1290
Copaíba-vermelha - 591	Cumarú-rana - 1290
Copaibeira - 591, 1033, 1320	Cumarú-roxo - 615
Copaúba - 1028	Cumarú-verdadeiro - 615
Copaúva - 591	Cumatê - 268
Coqueiro-buriti - 901	Cumbari - 615
Coquinho-azedo - 76	Cumbuca-de-macaco - 1354
Coraci - 1378	Cupu - 518
Coracy - 1378	Cupuaçu - 47, 77, 101, 143, 152, 227, 257, 408, 444, 472, 518, 527, 532, 545, 549, 551, 609, 617, 637, 703, 1080, 1248
Cortina-japonesa - 1020	Cupuassu - 518
Couve-d'água - 339	Cupuazur - 518
Crabo - 222	Curaci - 1378
Crabwood - 1002, 1174	Curacy - 1378
Crem - 76	Curauá - 843, 845-852
Creole - 671	Curauá-branco - 846, 849
Crista-de-galo - 368	Curauá-roxo - 846, 849
Croá - 76	Cusi - 1156, 1163
Cubio - 483	Cusimacho - 1156
Cubiu - 76, 143, 152, 290, 483, 485-490	Cuyuru-palm - 765
Cucura - 466, 472	

D

Dalingo - 604

Dendê-americano - 1184, 1393

Dendê-da-amazônia - 1184

Dendê-do-pará - 1184

Diabetil - 1020

Domali - 450

Dunguey - 254

E

Elemi - 678

Elemieira - 678

Elmi - 678

Elmi-do-brasil - 678

Erva-de-jaboti - 152, 418

Erva-de-jabuti - 418

Erva-feiticeira - 678

Erva-gorda - 507

Erva-maluca - 700

Erva-mate - 77

Erva-santa - 685

Esperai - 866

Esperai - 1095

Espera-i - 866

Espinho-do-diabo - 866

Esponjinha - 1306

Estilosantes - 918, 925, 947, 953

Estrela-escarlata - 1281, 1334

Estrepa-cavalo - 741

Eta - 901

Euterpe palm - 1326

F

Falso-jaborandi - 646, 1078

Fava-de-pexorim - 634

Fava-de-puchorin-canela - 634

Fava-de-puchuri - 634

Fava-de-puxiri - 634

Fava-puxuri - 634

Fava tonka - 615, 617

Faveira - 1088

Femile bombe - 671

Fibra - 101-102, 156, 171, 192, 277, 283, 286, 306, 326, 355, 381, 400, 485, 487, 555, 769, 809, 816, 818, 820, 843, 847-848, 850-851, 855, 859, 869-871, 878, 887, 890-891, 895-899, 910-911, 943, 1143, 1146-1147, 1152, 1187, 1285, 1313, 1364

Filodendro - 1281, 1363

Fisális - 77

Forno-d'água - 560, 1371

Fowe - 237

Fruta-sapucaia - 1354

G

Gabiropa - 77

Gachipaes - 181

Garabato - 1095

Garabato amarillo - 1095

Garabato blanco - 1095

Gara gavilán - 1095

Garra-de-gavião - 1095

Garrapato colorado - 1095

Gema-de-ovo - 476

Gendiroba - 1002, 1174

Genipapo - 803

Geniporana - 1378

Geruá - 895

Goiaba - 77

Goiaba-serrana - 78

Golden spoon - 222

Golfe - 339, 1372

Goma-lacre - 834

Goma-limão - 678

Gramma-amendoim - 1281, 1299-1302

Grape tree - 466

Greenhouse tea plant - 418

Grumixama - 78

Guabiju - 78

Guabiroba - 78

Guaipoy-ici - 678

Guajo - 1156

Guamirim - 1063

Guapeva - 476

Guapeva-carvão - 476

Guapeva-mirim - 476

Guapohy - 678

Guapoyici - 678

Guaraná - 78

Guaranazinho - 1320

Guarimã - 881

Guarimã-açú - 881

Guarimã-perna-de-jacamin - 881

Guarumã - 313, 881

Guarumo - 881

Guayaba brasileña - 282

Guayabito - 368

Guayabo - 368

Gueroa - 78

Guichire - 1156

Guinea arrowroot - 324

Gusmânia-cherry - 1334

H

Habanero - 719, 722-723, 727

Helicônia - 1281, 1346

Hericungo - 765

Hortelã-bravo - 628

Hortelã-da-horta - 628

Hortelã-do-campo - 628

Hortelãzinho - 628

I

Iatitara - 866

Ibacopari - 425

Ibacori - 425

Ibacupari - 425

Ibacurapari - 425

Ibacuri - 425

Ibá-curi-yba - 425

Ibicaraica - 678

Ibicura - 425

Ibiracica - 678
Icaraíba - 678
Icica - 678
Icica-assu - 678
Icicariba - 678
Ideui - 901
Imbaúba-de-vinho - 466
Imbaúba-mansa - 466
Imbaúbarana - 466
Inajá - 1122-1123, 1156-1161
Inayo - 1156
Inayuga - 1156
Incenso-de-caiena - 678
Inêjhe - 353
Inhame-de-espinho - 254
Inharé - 1316
Insenso - 678
Insulina - 1020, 1064
Insulina-vegetal - 1000, 1020-1021, 1063
Ipê - 1340
Ipê-amarelo - 1281, 1340
Ipeca - 1013, 1018
Ipecacuanha - 141, 997, 999-1000, 1013-1017, 1396
Ipecacuanha-anelada - 1013
Ipecacuanha-preta - 1013
Ipeca-do-mato-grosso - 1013
Ipeca-preta - 1013
Ipeca-verdadeira - 1013

Ipê-do-cerrado - 1340
Ipê-ovo-de-macuco - 1340
Ipê-pardo - 1340
Ipê-tabaco - 1340
Ipê-uva - 1340
Ita - 901
J
Jabarana - 161, 1137
Jaborandi-do-mato - 646
Jabuaçú - 700
Jabuticaba - 78
Jaçanã - 1371
Jacapucaia - 1354
Jacitara - 845, 866-867, 869, 871
Jacuacanga - 1041
Jaguarandi - 646
Jambu - 79, 698-700, 702-704, 706-707, 732, 1389, 1405
Jamu - 237
Janapabeiro - 803
Jandiroba - 1002, 1174
Janipaba - 803
Jaracatiá - 79
Jassaí - 1056
Jassitara - 866
Jataí - 1056
Jataíba - 1056
Jataíba-pedra - 1056
Jataúba - 1056

Jatel - 1056**Jati** - 1056**Jatobá** - 79, 1000, 1056-1058, 1060**Jatobá-d'anta** - 1056**Jatobá-mirim** - 591**Jatobá-verdadeiro** - 1056**Jauricica** - 678**Jenipá** - 803**Jenipaba** - 803**Jenipadeiro** - 803**Jenipapinho** - 803**Jenipapo** - 79, 762-763, 803-804, 806-811, 1389**João-gomes** - 507**Juçara** - 80, 185, 303, 308, 1199**Juçara-de-touceira** - 303, 793, 872, 1199, 1326**Junco** - 604, 607, 861**Junco cimarrón** - 604**Junco santo** - 604**Jurubeba** - 80**Jutai** - 1056**Jutai-açu** - 1056**Jutai-branco** - 1056**Jutai-catinga** - 1056**Jutai-grande** - 1056**K****Karapa** - 1002, 1174**Ketumpangan air** - 418**Kikyura** - 353, 901**Kiskis pina** - 1326**Koanani** - 379, 1227**Krappa** - 1002, 1174**Kukarit** - 1156**L****Lacre** - 763, 834, 839**Landirana** - 425**Leite-de-mucuíba** - 1104**Lerén** - 324**Licuri** - 80**Limão-bravo** - 685**Língua-de-vaca** - 507**Lírio amarillo** - 339**Lírio-d'água** - 1371**Lombrigueira** - 1290**Louro-amarelo** - 572**Louro-pico** - 678**Louro-pucherim** - 634**Louro-puxuri** - 634**Lupo** - 518**M****Macacaporanda** - 572**Macacaporanga** - 570-573, 578-580**Macambo** - 542**Macaúba** - 80**Mãe-boia** - 1020**Mahirahã** - 237**Mairá** - 237**Major-gomes** - 80, 152, 507

Malagueta - 719, 728	Maní-silvestre - 1261
Malagueta-amarela - 719	Manteco - 222
Malaguetão - 719	Manteco sabanero - 222
Malaguetinhas - 719	Mapati - 81, 143, 152, 466, 469-474
Malembe - 671	Maquenque - 1326
Malva - 628, 843	Maracujá - 81
Malva-do-campo - 628	Maracujá-de-cheiro - 413
Malvaísc o - 671	Maracujá-de-rato - 413
Malvarisco - 671	Maracujá-do-mato - 143, 152, 413
Mamãozinho - 79	Maracujá-suspiro - 413
Mamão-do-mato - 79	Marama - 887
Mame colorado - 346	Marapuana - 1378
Maná - 483	Mari - 450
Manac - 1326	Maria-gomes - 507
Maná-cubiu - 483	Maria-gorda - 507
Manaka - 1326	Maria-mole - 418
Mandacaru - 80	Maricao - 222
Mandioca - 81	Maricas - 222
Mandioca-açu - 237	Mari-gordo - 450
Mandioca-do-mato - 237	Mari-mari - 591, 1028
Mandiroba - 1002, 1174	Maripá - 1156
Manero - 222	Marirohã - 237
Manga-brava - 1290	Mariti - 813
Mangaba - 81	Marmeleiro-da-mata - 1047
Mangarito - 81	Marmita-de-macaco - 1354
Mangiribá - 1316	Marushi - 222
Manicola palm - 1326	Mata-compadre - 507
Maní-del-inca - 1261	Mata-fome - 1063
Maní-del-monte - 1261	Matico-falso - 1078

Matricá - 1078

Maurissi - 222

Membeca - 991

Mentrasto - 628

Meriti - 813

Mescla - 678

Milho-d'água - 560, 1371

Mini-pepininho - 82

Mirichi - 221

Miriti - 353, 813, 901, 1215

Miritirana - 901

Miritizeiro - 901

Mirra - 678

Mocambo - 143, 152, 542

Môe-hanakë - 685

Monkey pot - 1354

Morcego - 276, 1290

Morcegueira - 1281, 1290, 1292-1293

Morcegueiro - 1290

Moreci - 221

Morecim - 221

Morete - 353, 901, 1215

Morí - 986

Moriche - 353, 901, 1215

Morici - 221

Moriti - 901

Moriti-do-brejo - 901

Morosi - 221

Moruxi - 221

Mossini - 604

Moureil - 222

Moureiller des caraïbes - 222

Mucuira - 1104, 1269

Mulateiro - 1068

Mumbaca - 1125

Mureci - 221

Mureré - 152, 339, 343

Mureru - 339

Murici - 82, 102, 144, 152, 221, 226

Muricy - 221

Murim - 986

Muriti - 353, 813, 901, 1215

Murmuru - 1125

Murrapo - 1326

Muruchy - 221

Muruci - 47, 82, 221, 225-228, 231-232, 234

Muruci-da-praia - 221

Muruci-do-campo - 221

Murumuru - 102, 1121, 1123, 1125-1134, 1395

Murumuru-comum - 1125

Murumuru-da-terra-firme - 1125

Murumuruí - 1125

Murumuruzeiro - 1125-1126, 1129-1133

Murupi - 719, 722

Murutizeiro - 901

Muruxi - 221

N

Naidí - 1326

Naim - 353

Najá - 1156

Nance - 221-222

Nance blanco - 222

Nanche - 221

Nancite - 222

Nancito - 222

Negra-mena - 685

Negramina - 685, 689

Nhambu - 700

Nhandi - 671

Ninfa-dos-lagos - 560

Noce del brasilie - 201-202

Noix du bresil - 201-202

Noli - 1184

Noz-moscada - 84, 1104

Nuez del brasil - 201-202

O

Ojon - 1184, 1186

Óleo-branco - 591

Óleo-elétrico - 1078

Óleo-vermelho - 1028

Ora-pro-nóbis - 82

Ora-pro-nóbis-miúdo - 507

Orégano-da-montanha - 741

Orégano-do-méxico - 741

Orégano-do-monte - 741

Oriche - 901

Orinoco-apple - 483

Ortiga - 553

Ortiguilla - 553

Ortiguilla blanca - 553

P

Pacauá - 379

Pacori - 425

Pacoru - 425

Pacová - 881, 1346

Pacuri - 425

Pacuriuva - 425

Pacuru - 425

Paiwa - 881

Pajurá - 82, 144, 152, 243-246

Pajurá-de-racha - 243

Pajurá-verdadeiro - 243

Palheira - 895

Palikur - 671

Palma moriche - 901

Palma real - 901

Palmeira-buriti - 813

Palmeira-de-castilho - 181

Palmeira-do-brejo - 901

Palmeira-dos-brejos - 813

Palmeira pinot - 1326

Palmeira real - 353

Palmicha - 1326

Palmier-bâche - 901

Palmitero - 303, 1199

Palmito-açaí - 303, 1199	Pataqueira - 571, 583-589
Panima - 765	Patás - 518, 594
Panquilé - 1078	Patashite - 542
Papiro - 861	Pataste - 542
Papiro-brasileiro - 845, 861-862	Pataua - 83, 144, 152, 379-380, 382, 384-390, 408, 1123, 1227-1232, 1234-1237, 1387
Papiro-gigante - 861	Patoá - 379, 1227
Paquori - 425	Patua - 379, 1227
Paracachí - 1068	Pau-amargoso - 1082
Paracaxi - 1068	Pau-d'arco - 1340
Paracaxy - 1068	Pau-d'arco-amarelo - 1340
Parachy - 1068	Pau-de-breu - 678
Paranacachê - 1068	Pau-de-lacre - 834
Paraná-cachê - 1068	Pau-de-morcego - 1290
Paranacaxy - 1068	Pau-de-mosquito - 678
Paraná-cochi - 1068	Pau-de-óleo - 1028
Paranakachy - 1068	Pau-d'óleo - 591, 1320
Paranuss - 201-202	Pau-mulato - 1068
Paraúacaxy - 1068	Pau-palmeira - 1290
Parauachi - 1068	Pau-pretinho - 1316
Parauácochi - 1068	Pau-preto - 1281, 1316
Paré pou - 181	Pau-rosa - 408, 569-573, 575-580, 1388, 1407
Pari - 425	Pau-rosa-itaúba - 572
Pariparoba - 671	Pau-tenente - 1082
Paripie - 181	Peach palm - 181
Paroacaxi - 1068	Pedra-ume-caá - 1000, 1063, 1065
Paróacaxi - 1068	Pejibaye - 181
Paroa-caxy - 1068	Penaíba - 1002, 1174
Paruru - 268	Pendulum nut - 153
Pashaco-pracaxi - 1068	

Peperônia - 83, 418-419, 421-422	Pimenta-dos-índios - 671
Pepper elder - 418	Pimenta-longa - 570-571, 646, 657-660, 662-663, 665-667, 1078, 1388
Pequi - 83	Pina - 1088, 1306, 1326
Pera-do-cerrado 83	Pinhão - 70
Peralejo blanco - 222	Pinheiro-brasileiro - 70
Peralija - 222	Pinheiro-do-paraná - 70
Peripomonga - 977	Pinkpowder puff - 1306
Peru-cacao - 542	Pinot - 1326
Pewa nut - 181	Pipirioca - 604
Pexorim - 634	Piri - 719, 861
Piaçaba - 845, 887-892	Piri piri - 719
Piaçabeira - 887, 889	Piripiri-oca - 604
Piaçava - 100, 102, 844, 887-889, 1313	Pisbae - 181
Piaçaveira - 887	Pitanga - 83
Piassaba - 845, 887-892, 1399	Piúva-amarela - 1340
Piassava - 887-888	Pixuri - 634
Piassava fiber palm - 887	Pixurim - 634
Piassava palm - 887	Poaia - 1013
Piba - 181	Poaia-cinzenta - 1013
Picão - 217	Poaia-do-mato - 1013
Picão-preto-amazônico - 217, 219	Poaia-legítima - 1013
Pica-pau - 1378	Pomonga - 977
Pijuayo - 181	Pracachi - 1068
Pimenta-de-bode - 719, 722	Pracachy - 1068
Pimenta-de-cheiro - 719, 722	Pracuchi - 1068
Pimenta-de-fruto-ganchoso - 646	Prasara - 1326
Pimenta-de-macaco - 571, 646, 652	Pride of trinidad - 1378
Pimenta-do-fruto-ganchoso - 1078	Pripiroca - 570-571, 604-612, 1388
Pimenta-do-mato - 671	

Priprioca-verdadeira - 604**Priprioquinha** - 604**Puçá** - 1020**Puchuri** - 84**Puchuri-bastardo** - 634**Puchuri-grosso** - 634**Puchuri-imbaúba** - 634**Puchuri-miúdo** - 634**Puchuri-pequeno** - 634**Pupu** - 518**Pupuaçu** - 518**Pupunha** - 47, 83, 102, 144, 151, 171, 181-191, 193, 195, 291, 388, 405, 444, 472, 577, 816, 1233, 1247, 1387, 1405**Purga-de-santo-inácio** - 1002, 1174**Pururu** - 268**Puxuri** - 84**Puxuri-branco** - 634**Puxuri-preto** - 634**Puxurirana** - 634**Puxuri-roxo** - 634**Q****Quassia** - 673, 1000, 1082, 1085-1086, 1401**Quassia-da-jamaica** - 1082**Quassia-de-caiena** - 1082**Quina** - 1000, 1082-1083, 1085-1086**Quinarana** - 1082**R****Rabo-de-arara** - 1378, 1393**Rabo-de-bugio** - 1047**Rainha-dos-lagos** - 560, 1371**Randiroba** - 1002, 1174**Rangaya** - 1095**Resina-icica** - 678**Roba-mahogany** - 1002, 1174**Rutim** - 866**S****Saboneteira** - 1290**Saca-yuchiqui** - 1261**Sacha-inchi** - 1261**Sacha-maní** - 1261**Sacha-yachi** - 1261**Salsa-de-bugre** - 866**Salva** - 628**Salva-do-campo** - 628**Salva-do-marajó** - 571, 628, 699, 741**Salva-santa** - 628**Sapota** - 84, 144, 152, 346-348, 350-351**Sapota-do-peru** - 346**Sapota-do-solimões** - 346**Sapote** - 346**Sapucaia** - 1281, 1354, 1356-1359**Sapucaia-vermelha** - 1354**Sapucainha** - 153**Sapupira-da-várzea** - 1290**Saramaccan** - 671**Sarrapia** - 615**Sawa`a** - 237

Segen - 379	Tei - 678
Semau - 765	Tembe - 181
Sete-capotes - 84	Ticazo - 1261
Shinning bush - 418	Tinta-dos-gentios - 1020
Sorva - 84, 102, 144, 152, 248, 250	Tipiti - 240, 355, 816, 866, 883, 902
Sorva-miúda - 248	Titara - 866
Sorva-pequena - 248	Toikoeman - 765
Sorvarana - 248	Tomate-de-índio - 483
Sorvinha - 248	Tonka - 615, 617
South american zapote - 346	Tonka beans - 615
Souva - 248	Topiro - 483
Spanish needle - 217	Tua juncara - 1095
Sucuba - 1104	Tucum - 854
Sucupira - 1290	Tucumã - 27, 65, 85, 100, 102, 144, 161, 165, 168-171, 173-174, 763, 766-775, 816, 844-845, 854, 1121, 1123, 1127, 1137, 1140, 1143-1144, 1149-1150, 1385-1386, 1391, 1406
Sucuuba - 466, 1104	Tucumã-açu - 144, 161, 763, 765, 1137
Sunakosho - 418	Tucumã-arara - 161, 765, 1137
Surucuína - 237	Tucumã-bravo - 765
Suruculina - 237	Tucum-açu - 161, 1137
Sweet corn root - 324	Tucumã-da-terra-firme - 765
T	Tucumã-de-touceira - 765
Tabua - 861	Tucumã-de-várzea - 765
Tacaá-macá - 678	Tucumã-do-amazonas - 151, 161, 164, 166-169, 765-767, 772, 1137, 1386-1387
Taioba - 84	Tucumã-do-pará - 151, 161, 164, 166-169, 765-767, 772, 854, 857, 859, 1137, 1387
Taoba - 861	Tucumai - 161, 1137
Tapa-buraco - 646	Tucumanzeiro - 768-770, 775, 854-855, 857
Tapal - 222	Tucumã-piranga - 161, 765, 1137
Taperebá - 47, 73, 492-493, 499, 502	
Taperebazeiro - 492-496, 498-501	
Tararanga-preta - 466	

Tucumã-piririca - 161, 765, 1137**Tucumã-purupuru** - 765**Tucumã-solitário** - 765**Tucum-bravo** - 161, 854, 1137**Tucum-da-mata** - 161, 1137**Tucum-da-serra** - 161, 1137**Tucum-do-brejo** - 854**Tucum-do-cerrado** - 854**Tucum-do-mato** - 161, 765, 1137**Tucumo** - 765**Tucumou** - 765**Tucum-piranga** - 161, 1137**Tucum-pitanga** - 854**Tucum-purupuru** - 161, 1137**Tucunzeiro** - 854**Tupinambur** - 324**Tururi** - 845, 895-899**U****Uaçai** - 303, 1199**Uarumã** - 881**Ubacuri** - 425**Ubacury** - 425**Ubiraciqua** - 678**Ubirasiqua** - 678**Ubuçú** - 895**Uchi** - 86, 144, 152, 268, 1290, 1397**Uchí** - 268**Uchirana** - 1290**Uchí-rana** - 1290**Ucuúba** - 1000, 1008, 1104-1107, 1109-1112, 1114, 1174, 1180, 1269-1270, 1274, 1387**Ucuúba-amarela** - 1104**Ucuúba-branca** - 1104, 1269**Ucuúba-casca-de-vidro** - 1104**Ucuúba-cheirosa** - 1104, 1269**Ucuúba-da-várzea** - 1269**Ucuúba-de-baixio** - 1104, 1269**Ucuúba-de-igapó** - 1104, 1269**Ucuúba-de-várzea** - 1104**Ucuúba-verdadeira** - 1104, 1269**Ucuúba-vermelha** - 1104**Umaré** - 1290**Umari** - 85, 144, 152, 450-453, 1290**Umari-amarelo** - 450**Umari-preto** - 450**Umari-roxo** - 450**Umbamba** - 866**Umbaúba-de-cheiro** - 466**Umbaúba-de-vinho** - 466**Umbu** - 85**Umbu-cajá** - 85**Unã de gato** - 1095**Unã de gato de altura** - 1095**Unã de gato del bajo** - 1095**Unã de gavián** - 1095**Uncuúba-da-várzea** - 1104**Unha-de-cigana** - 1095**Unha-de-gato** - 999-1000, 1095, 1098-1099, 1391

Urtiga - 85, 152, 553, 555-557

Urtiga-branca - 553

Uruba - 881

Urucu - 709, 779

Urucum - 85, 698-699, 709, 711-716, 762-763, 779-784, 786-790, 1003, 1387, 1389

Urumbamba - 866

Uru-uva - 709

Uvá - 1063

Uva-brava - 1020

Uvaia - 86

Uva caimarona - 466

Uva-da-amazônia - 466

Uva-da-mata - 466

Uva-da-terra - 854

Uva del monte - 466

Uva-do-mato - 1020

Uvilla - 466

Uxi - 86, 144, 152, 268, 272-274, 279-280

Uxi-amarelo - 268

Uxi-liso - 268

Uxi-pucu - 268

Uxi-verdadeiro - 268

V

Varacasha - 866

Variá - 324

Vassourinha-do-brejo - 583

Ventre-livre - 1078

Vereda - 741

Verônica-branca - 1047

Verônica-do-igapó - 1047

Verônica-do-mangal - 1047

Verônica-verdadeira - 1047

Verônica-vermelha - 1047

Virola - 1000, 1104, 1123, 1174, 1269, 1387, 1402

Vitória-régia - 152, 560, 562, 564-565, 1280-1281, 1371, 1375-1376, 1387, 1393

W

Wapa - 1326

Wapoe - 1326

Waram - 765

Warma - 881

Waruma - 881

Warumāsirik - 881

Wasei - 1326

Wassaie - 1326

Wild-peanut - 1261

Wild poinsettia - 1378

X

Ximbui - 418

Y

Yandiroba - 1002, 1174

Yavaide - 765

Ybacuri - 425

Yellow bur-head - 339

Yellow velvetleaf - 339

Yoco - 222



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

