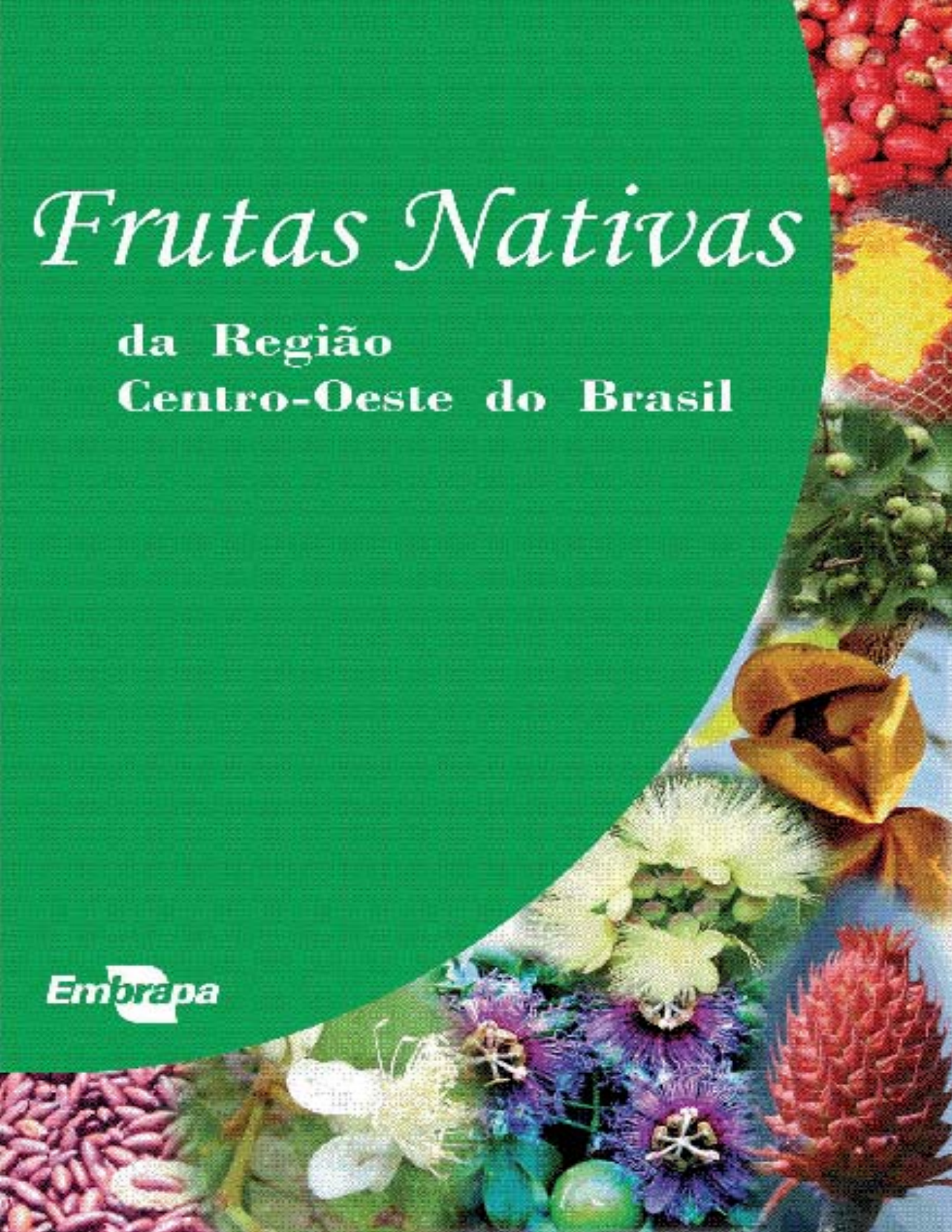


Frutas Nativas

da Região
Centro-Oeste do Brasil

Embrapa



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil

Editores Técnicos

Roberto Fontes Vieira
Tânia da Silveira Agostini Costa
Dijalma Barbosa da Silva
Francisco Ricardo Ferreira
Sueli Matiko Sano

**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília, DF
2006**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) –

Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624

<http://www.cenargen.embrapa.br>

e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Sergio Mauro Folle

Secretário-Executivo: Maria da Graça Simões Pires Negrão

Membros: Arthur da Silva Mariante

Maria de Fátima Batista

Maurício Machain Franco

Regina Maria Dechechi Carneiro

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares de Campos Carneiro

Supervisor editorial: Maria da Graça Simões Pires Negrão

Normalização Bibliográfica: Maria Iara Pereira Machado

Editoração eletrônica: Maria da Graça Simões Pires Negrão

Capa: Andressa Vargas Ermel

1ª edição

1ª impressão (2006): 300

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.160).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

F 945 Frutas nativas da região Centro-Oeste / Roberto Fontes Vieira ... [et al.]
(editores). -- Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,
2006.
320 p.

ISBN 978-85-87697-44-8

1. Frutas nativas - Centro-Oeste – Brasil. I. Vieira, Roberto Fontes.

581.464817 – CDD 21.

Autores

Ailton Vitor Pereira - Embrapa Transferência de Tecnologia – Escritório de Negócios de Goiânia, Km 4, BR 153, Goiânia, GO, Caixa postal 714, CEP 74.001-970, E-mail: ailton.pereira@embrapa.br

Alessandra Pereira Fávero - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CP 02372, 70770-900, Brasília-DF. E-mail: favero@cenargen.embrapa.br

Amanda Caldas Porto - CNPq/IBAMA/ Laboratório de Conservação de Plantas Medicinais e Aromáticas/ E-mail: amanda_caldas@hotmail.com, Orientação Suelma Ribeiro Silva;

Ana Paula Soares Machado Gulias - CNPq- PROBIO / E-mail: anasmg@uol.com.br

Antonietta Nassif Salomão - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica – PqEB s/n°, Av. W5 Norte (final), Caixa postal 02372, Brasília, DF, CEP 70.770-900, E-mail: antoniet@cenargen.embrapa.br

Camila Lopes Jorge - Mestre em Fitopatologia / Email: cmljorge@hotmail.com

Carolyn Elinore Barnes Proença - Fundação Universidade de Brasília, Departamento de Botânica, C.P. 4457. CEP 70919-970 – Brasília – DF. E-mail: cproenca@unb.br

Dijalma Barbosa da Silva - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica – PqEB s/n°, Av. W5 Norte (final), Caixa postal 02372, Brasília, DF, CEP 70.770-900, E-mail: dijalma@cenargen.embrapa.br

Elainy Botelho Carvalho Pereira - Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário – AGENCIARURAL, Rua Jornalista Geral Vale, 331, Caixa postal 331, Setor Leste Universitário, Goiânia, GO, CEP 74.610-060, E-mail: ebc@brturbo.com.br

Ernane Ronie Martins - Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. CP: 135. Montes Claros, MG. CEP: 39404-006. E-mail: ernane-martins@ufmg.br

Fabio Gellape Faleiro - Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina, DF; E-mail: fideles@cpac.embrapa.br, junqueir@cpac.embrapa.br

Fernanda Vidigal Duarte Souza - Embrapa Mandioca e Fruticultura, CP 007, 44380-000, Cruz das Almas- BA. E-mail: fernanda@cnpmf.embrapa.br

Francisco Ricardo Ferreira - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CP 02372, 70770-900, Brasília-DF. E-mail: fricardo@cenargen.embrapa.br

Graziella Garritano - CNPq-PROBIO/ Email: grazigarri@hotmail.com

Ildo Eliezer Lederman - Embrapa/IPA. E-mail: ildo@ipa.br

João Emmanoel Fernandes Bezerra - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Av. San Martin, 1371, Bonji. CEP 50761-000 – Recife – PE. E-mail: emmanoel@ipa.br

José Felipe Ribeiro - Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina, DF E-mail: felipe@cpac.embrapa.br

José Renato Santos Cabral - Embrapa Mandioca e Fruticultura, CP 007, 44380-000, Cruz das Almas- BA. E-mail: jrenato@cnpmf.embrapa.br

José Teodoro de Melo - Embrapa Cerrados, km 18 BR 020 – Rodovia/BSB/ Fortaleza CEP 73310-970 - Planaltina-DF, Caixa Postal 08223, E-mail: teodoro@cpac.embrapa.br

Josué Francisco da Silva Junior - Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Praia 13 de Julho. CEP 49025-040 – Aracaju – SE. E-mail: josue@cpac.embrapa.br

Juliana Pereira Faria - CNPq/PROBIO, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF. E-mail: juliana@cenargen.embrapa.br

Lázaro José Chaves - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Caixa Postal 131, Goiânia, GO. CEP 74001-970. E-mail: lchaves@agro.ufg.br

Luis Carlos Bernacci - Instituto Agronômico de Campinas, Caixa Postal Campinas, SP

Marcelo Fideles Braga - Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina, DF; E-mail: fideles@cpac.embrapa.br, junqueir@cpac.embrapa.br

Márcia Aparecida de Brito - CNPq, Brasília, DF, E-mail: mabrito@cnpq.br

Maria Magaly V. da Silva Wetzel - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF

Mariana Pires de Campos Telles - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Caixa Postal 131, Goiânia, GO. CEP 74001-970. E-mail: lchaves@agro.ufg.br

Nilton T. V. Junqueira - Embrapa Cerrados Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF. E-mail: junqueir@cpac.embrapa.br

Paulo Cezar Lemos de Carvalho - Universidade Federal da Bahia

Paulo Santelli - Departamento de Botânica, UnB

Paulo Sérgio Nascimento Lopes - Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. CP: 135. Montes Claros, MG. CEP: 39404-006. E-mail: psnlopes@ufmg.br

Renata C. Martins - Departamento de Botânica, UnB. C. Postal 4457, CEP 70.919-970. E-mail: recmart18@yahoo.com.br

Roberto Fontes Vieira - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF, E-mail: rfvieira@cenargen.embrapa.br

Rogério Carvalho Fernandes - Universidade Federal de Minas Gerais - Campus Montes Claros. CP: 135. Montes Claros, MG. CEP: 39404-006

Ronaldo Veloso Naves - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP 74001.970, Goiânia-Go. E-mail: ronaldo@agro.ufg.br

Sueli Matiko Sano - Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF. E-mail: sueli@cpac.embrapa.br

Tânia da Silveira Agostini Costa - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF. E-mail: tania@cenargen.embrapa.br

Tarciso S. Filgueiras - Reserva Ecológica do IBGE

SUMÁRIO

ESPÉCIES DE MAIOR RELEVÂNCIA PARA A REGIÃO CENTRO-OESTE.....	12
ABACAXI DO CERRADO.....	26
ARAÇÁ.....	42
ARATICUM.....	64
BARU.....	76
BURITI.....	102
CAGAITA.....	120
CAJUS DO CERRADO.....	136
COCO-CABEÇUDO.....	154
GABIROBA.....	164
JATOBÁ-DO-CERRADO.....	174
MANGABA.....	188
MARACUJÁ-DO-CERRADO.....	216
MURICI.....	236
PEQUI.....	248
PÊRA-DO-CERRADO.....	290
JENIPAPO.....	304



Capítulo 1

Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste

Tânia da Silveira Agostini-Costa
Dijalma Barbosa da Silva
Roberto Fontes Vieira
Sueli Matiko Sano
Francisco Ricardo Ferreira

ESPÉCIES DE MAIOR RELEVÂNCIA PARA A REGIÃO CENTRO-OESTE

Tânia da Silveira Agostini-Costa
Dijalma Barbosa da Silva
Roberto Fontes Vieira
Sueli Matiko Sano
Francisco Ricardo Ferreira

HISTÓRICO

As frutas nativas brasileiras e, especialmente as de ocorrência na região Centro-Oeste, já eram usadas pelos povos indígenas desde épocas remotas. Essas espécies desempenharam um papel fundamental na alimentação dos desbravadores e colonizadores da região, principalmente, no que se refere ao fornecimento de vitaminas e de alguns minerais essenciais à saúde.

Até meados do século XX, a região Centro-Oeste possuía baixa densidade demográfica, uma pequena atividade agrícola de subsistência com predominância da criação extensiva de gado. A partir dos anos 60, com a adoção de uma política de interiorização e de integração nacional, esta região foi inserida no contexto de produção de alimentos e energia do país. Com a ocupação das terras do Cerrado por agricultores, surgiu a necessidade de desenvolver pesquisas para buscar soluções para os principais problemas que limitavam as atividades agrícolas na região, considerada como uma das maiores fronteiras agrícolas do mundo. Paralelo à construção de Brasília, foram feitos diversos relatos sobre utilização de plantas do cerrado, pelo Professor Ezequias Heringer e pela Dra. Mitzi Brandão, entre outros, que já naquele período destacavam a riqueza de espécies frutíferas do cerrado, como o pequi (HERINGER, 1970), o baru (FILGUEIRAS e SILVA, 1975) e várias outras espécies comestíveis (FERREIRA, 1972 e 1973).

Com a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Embrapa Cerrados, foi implementado um programa de pesquisa na área de recursos naturais, no qual foi contemplado um levantamento botânico e de uso das plantas mais importantes já utilizadas pela população local. A partir de então, foram iniciadas pesquisas para avaliar o potencial de produção e as possibilidades de cultivo destas espécies nativas, visando sua possível inserção no sistema de produção agrícola da região. Publicações como "Aproveitamento alimentar de espécies nativas

dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá” (ALMEIDA et al., 1987), “Cozinha goiana” (ORTENCIO, 2000), cuja primeira edição foi publicada em 1967, e “Cerrado: aproveitamento alimentar” (ALMEIDA, 1988) destacam a importância das espécies nativas e descrevem receitas sobre o aproveitamento de frutas nativas da região Centro-Oeste, com grande ênfase para o pequi, o buriti, o baru e o araticum.

A descrição botânica de várias espécies foi publicada em “Cerrado: espécies vegetais úteis” (ALMEIDA et al., 1998). O destaque para o potencial latente destas frutas foi observado após a convenção da biodiversidade realizada no Brasil em 1992, quando foi dada ênfase aos recursos genéticos autóctones e ao seu uso, conferindo um valor agregado maior a espécies até então relegadas ao segundo plano pelos melhoristas genéticos e agricultores. Até então, as informações sobre as frutas nativas na região Centro-Oeste foram publicadas de forma dispersa. Em 1994, informações botânicas, agronômicas e nutricionais sobre 35 espécies das frutas mais importantes para esta região foram reunidas em um livro (SILVA et al., 1994), posteriormente ampliado e re-editado com 57 espécies (SILVA et al., 2001).

A mais conhecida divulgadora da cultura e dos costumes goianos, Cora Coralina, na cidade de Goiás, GO, é conhecida por ter produzido os mais variados doces de frutas da região. Recentemente, podemos citar algumas iniciativas de processamentos, como as sorveterias de polpas de frutas nativas estabelecidas em Goiânia, GO; em Uberlândia, MG e em Brasília, DF; as polpas congeladas de frutas nativas, produzidas em Montes Claros, MG, e as barras de cereais, produzidas em Pirinópolis, GO. O Ministério do Desenvolvimento Agrário, através da Feira da Pequena Agricultura Familiar, que acontece em Brasília, DF, desde 2004, tem trazido oportunidade para a comercialização e a divulgação de produtos regionais brasileiros, onde se verifica o grande potencial existente quanto aos sabores, cores e aromas de frutas nacionais, com seu valor nutritivo desconhecido.

Atualmente, graças ao desenvolvimento de pesquisas e tecnologias que viabilizaram a sua utilização em bases econômicas, a região se transformou em um importante pólo de produção de alimentos no país. Entretanto, muitos produtos agrícolas, como as frutas nativas, tradicionalmente utilizadas pela população local ainda não foram inseridas no contexto do agronegócio brasileiro, seja por aspectos sócio-culturais, forma de exploração extrativista, falta de tecnologia para a produção em escala ou mesmo pelo desconhecimento do seu potencial de aproveitamento. O grande desafio das espécies autóctones envolve a produção e a comercialização, onde esforços pontuais aprimoram o conhecimento e possibilitam o avanço deste novo mercado.

A região Centro-Oeste do Brasil abrange 3 biomas: o Cerrado, o Pantanal e parte de Floresta Amazônica (Figura 1). Da área total dos biomas cerrado e pantanal, predominantes na região Centro-Oeste, apenas 16,8% foram consideradas áreas de cerrado não antropizado, através do uso de imagens de satélite.

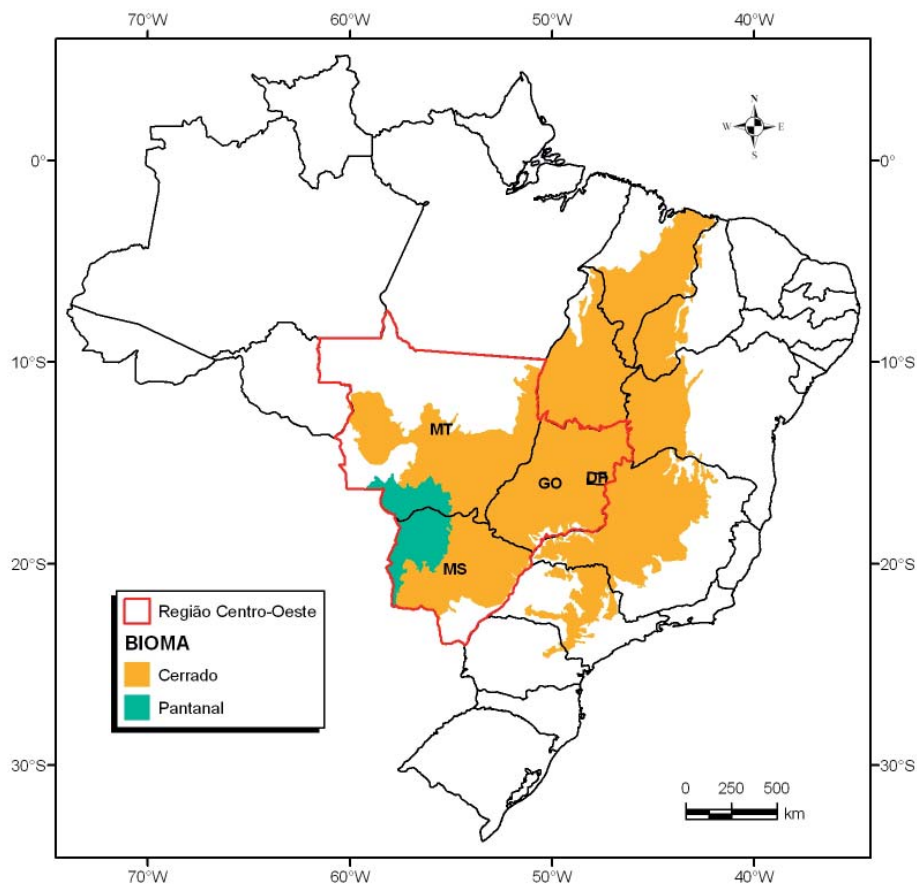


Figura 1. Ocorrência dos biomas Cerrado e Pantanal nos estados do Brasil; destaque para a região Centro-Oeste. Confecção: Sérgio Eustáquio de Noronha. Fonte: Mapa dos Biomas do Brasil - Primeira Aproximação – escala 1:5.000.000, IBGE, 2004.

O Cerrado ocorre, predominantemente, no Planalto Central do Brasil e ocupa cerca de 23% do território nacional (206 milhões de hectares), constituindo o segundo maior bioma do País. Apresenta uma flora, que é considerada a mais rica dentre as savanas do mundo, estimando-se um número entre 4 mil e 10 mil espécies de plantas vasculares (SOUZA et al., 2002; PEREIRA, 1997). A

acelerada exploração agropecuária desenvolvida no cerrado, durante as últimas décadas, teve como consequência, além do desenvolvimento sócio-econômico da região, a remoção da vegetação nativa através dos desmatamentos realizados, em sua maioria, sem planejamento e fiscalização, prejudicando a biodiversidade, a sustentabilidade e causando desequilíbrios ecológicos neste ecossistema (SILVA et al., 2001; MENDONÇA, 1999).

O Pantanal Matogrossense é uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta. Sua área é de 138.183 km², com 65% de seu território no estado de Mato Grosso do Sul e 35% no Mato Grosso. A região é uma planície aluvial influenciada por rios que drenam a bacia do Alto Paraguai, onde se desenvolve uma fauna e flora de rara beleza e abundância. Pela elevada diversidade, exuberância e importância das reservas naturais, esta área foi reconhecida pela UNESCO, no ano 2000, como Reserva da Biosfera. Cerca de duas mil espécies de plantas foram classificadas de acordo com seu potencial como forrageiras, apícolas, frutíferas e madeireiras.

A região Centro-Oeste, apesar de ter experimentado um rápido processo de urbanização nos últimos anos, é berço de diversas etnias indígenas e comunidades tradicionais, quilombolas, caipiras, entre outras. Além destas, destaca-se, em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, uma população que vive entre as maiores áreas inundáveis do planeta, subsistindo à base de atividades agropastoris nas fazendas da região ou em pequenas propriedades à beira dos rios, a população pantaneira.

Atualmente, um dos grandes problemas das comunidades tradicionais do Centro-Oeste, é a ausência de segurança alimentar, reforçada pela falta de mecanismos que promovam a geração de renda.

O Cerrado e o Pantanal apresentam uma grande riqueza de espécies que podem ser consideradas “Plantas do Futuro”, ainda subutilizadas por comunidades locais, quer por desconhecimento científico ou pela falta de incentivos para sua comercialização. A substituição da vegetação natural e o manejo inadequado de muitas culturas têm levado à perda de oportunidades que poderiam beneficiar os agricultores familiares e as comunidades tradicionais que habitam a região Centro-Oeste.

As frutas nativas são muito utilizadas para o consumo in natura ou para a produção de doces, geléias, sucos e licores sendo, assim, potencial para famílias que se favorecem com o eco-turismo regional, prática em crescente ascensão na região Centro-Oeste. Estas frutas estão adaptadas aos solos locais e praticamente não necessitam de insumos químicos, apresentando baixo custo de implantação e manutenção do pomar. Além de serem usadas na formação de pomares domésticos e comerciais, as frutas nativas do cerrado podem ser utilizadas com sucesso na recuperação de áreas desmatadas ou degradadas; no plantio intercalado com reflorestas; no enriquecimento da flora; no plantio em parques e jardins; no plantio em áreas acidentadas, para controle de erosão e no plantio de áreas de proteção ambiental. Além destas características, muitas espécies fazem parte da flora apícola

do cerrado e suas folhas e cascas são empregadas na medicina popular (SILVA et al., 2001). Uma grande variedade destas frutas nativas está sendo comercializada em feiras da região Centro-Oeste, nas margens das rodovias, nas Centrais de Abastecimento (CEASAs) e, até mesmo, em redes de hipermercados, com preços competitivos e com grande aceitação pelo consumidor.

O crescente aumento no consumo de frutas constitui uma importante tendência da década. Fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes caracterizam a função diferenciada que as frutas exercem sobre o adequado desenvolvimento e funcionamento do organismo. Fitoquímicos especiais desempenham um importante potencial protetor e preventivo de doenças causadas pelo estresse oxidativo, que incluem distúrbios cardiovasculares, cânceres, catarata, reumatismos e muitas outras doenças auto-imunes (SLOAN, 1999; KAUR e KAPOOR, 2001). O aumento do fluxo de informações disponíveis nos meios de comunicação aliado ao crescimento das influências multiculturais, à busca por uma dieta mais saudável e às grandes variedades de sabores e cores que as frutas tropicais conferem as refeições, está provocando uma mudança nos hábitos alimentares da população.

Na Tabela 1 estão listadas 71 frutas nativas que ocorrem no cerrado e no pantanal da região Centro-Oeste do Brasil. Tendo em vista a baixa remuneração e o baixo poder aquisitivo dos pequenos agricultores instalados nesta região, torna-se necessário identificar alternativas que permitam, ao mesmo tempo, melhorar o padrão de qualidade de vida dos agricultores e gerar emprego e renda para as comunidades rurais. As frutas nativas identificam-se perfeitamente com o perfil da pequena propriedade rural, podendo ser utilizadas em maiores escalas, em função da demanda apresentada pelo mercado.

TABELA 1. Principais frutas nativas na região Centro-Oeste do Brasil

Nome popular	Nome científico	Família
Abacaxi do cerrado	Ananas ananassoides	Bromeliaceae
Amora preta	Rubus brasiliensis	Rosaceae
Amora-do-mato	Ximenia americana	Olacaceae
Araçá	Psidium firmum, Psidium pohlianum	Myrtaceae
Araçá-branco, araçá	Psidium myrsinoides	Myrtaceae
Araticum, cabeça-de-negro, marolo	Annona crassiflora, A. coriacea	Annonaceae
Babaçu	Attalea brasiliensis	Arecaceae (Palmae)
Bacupari	Salacia crassiflora	Hippocrateaceae
Bacupari, saputá	Peritassa campestris	Hippocrateaceae
Bacuri	Platonia insignis	Clusiaceae
Banha de galinha	Swartzia langdorffii	Leguminosae
Baru	Dipteryx alata	Leguminosae
Buriti	Mauritia flexuosa	Arecaceae (Palmae)

Nome popular	Nome científico	Família
Buritirana, xiriri	<i>Mauritiella armata</i>	Arecaceae (Palmae)
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	Myrtaceae
Cajazinho do cerrado	<i>Spondias cf. lutea</i>	Anacardiaceae
Caju-de-árvore-do-cerrado	<i>Anacardium othonianum</i>	Anacardiaceae
Caju rasteiro	<i>Anacardium pumilum</i>	Anacardiaceae
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
Catolé	<i>Attalea barreirensis</i>	Arecaceae (Palmae)
Catolé, piaçaba	<i>Attalea exigua</i>	Arecaceae (Palmae)
Chichá	<i>Sterculia striata</i>	Sterculiaceae
Coco-guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	Arecaceae (Palmae)
Coco-indaiá	<i>Attalea geraensis</i>	Arecaceae (Palmae)
Coquinho	<i>Syagrus flexuosa</i>	Arecaceae (Palmae)
Curriola, Grão-de-galo	<i>Pouteria ramiflora, P. torta</i>	Sapotaceae
Fruta-de-ema	<i>Parinari obtusifolia</i>	Chrysobalanaceae
Gabiroba	<i>Campomanesia pubescens, C. cambessedeanana</i>	Myrtaceae
Gravatá	<i>Bromelia balansae</i>	Bromeliaceae
Guapeva	<i>Pouteria cf. guardneriana</i>	Sapotaceae
Ingá	<i>Inga alba</i>	Leguminosae
Jacaratiá	<i>Jacaratia heptaphylla</i>	Caricaceae
Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa, H. stilbocarpa, H. coubaril</i>	Leguminosae
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
Jeriva	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae (Palmae)
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	Solanaceae
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae (Palmae)
Mama cadela	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Moraceae
Mamãozinho-do-mato	<i>Carica glandulosa</i>	Caricaceae
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	Sapotaceae
Maracujá do cerrado	<i>Passiflora</i> spp.	Passifloraceae
Marmelada de bezerro, Marmelada-de-cachorro, goiaba preta	<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae
Marmelada-de-cachorro	<i>Alibertia sessilis</i>	Rubiaceae
Marmelada	<i>Alibertia concolor, A. macrophylla</i>	Rubiaceae
Melancia do cerrado	<i>Melacium campestre, Byrsonima coccolobifolia, B. crassa,</i>	Cucurbitaceae
Murici	<i>B. pachyphylla, B. umbelata, B. variabilis</i>	Malpighiaceae
Murici, muricizão	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Malpighiaceae
Murta	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Myrtaceae
Mutamba, embira	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae

Nome popular	Nome científico	Família
Olho-de-boi, caqui-do-cerrado	<i>Diospyros burchelli</i>	Ebenaceae
Palmito-da-mata	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae (Palmae)
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> , <i>C. coriaceum</i>	Caryocaraceae
Pêra do cerrado	<i>Eugenia klotzchiana</i>	Myrtaceae
Perinha	<i>Eugenia lutescens</i>	Myrtaceae
Pitanga vermelha	<i>Eugenia calycina</i>	Myrtaceae
Pitanga-roxa	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
Pitomba da mata	<i>Talisia esculenta</i>	Sapindaceae
Pitomba-de-Leite	<i>Manilkara</i> spp.	Sapotaceae
Pitomba-do-cerrado	<i>Eugenia luschnathiana</i>	Myrtaceae
Puçã	<i>Mouriri puçã</i>	Memecilaceae
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae
Saputã, Bacupari	<i>Salacia elliptica</i>	Hippocrateaceae

SELEÇÃO DE FRUTAS NATIVAS

A experiência demonstrada em países desenvolvidos, onde se procura agregar valor à propriedade agrícola, com atividades como o eco-turismo associadas aos produtos locais, tem levado a redescoberta destes produtos, agora de uma forma empresarial. Desta forma, torna-se evidente a abertura de um mercado de produtos locais, associados ao desenvolvimento sustentável e às características da cultura regional. As diferentes frutas nativas apresentam valores diferenciados em função do sabor e do aroma peculiar, do valor nutricional agregado, da disponibilidade das frutas, que ainda não apresentam plantios comerciais, da facilidade ou dificuldade de colheita, que não é mecanizada, e conservação pós-colheita.

A seleção de espécies proposta neste trabalho visou destacar as frutas que apresentam maior potencial para a exploração sustentada a médio e a curto prazo, com base no seu potencial econômico, nutricional, social e ambiental, com perspectiva de fomentar seu uso pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais.

O projeto Plantas do Futuro¹ teve como um de seus objetivos selecionar as espécies de frutas nativas da região Centro-Oeste que apresentam maior potencial

¹ O projeto Plantas do Futuro foi realizado com apoio do PROBIO/MMA e coordenado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. O projeto promoveu um seminário regional, em 2005, com especialistas nos grupos de espécies medicinais, aromáticas, fruteiras, ornamentais e forrageiras, de maior relevância para a região Centro-Oeste. A identificação das espécies de maior prioridade para pesquisa e desenvolvimento foi feita através de consulta participativa.

para a exploração sustentada, com base em seu potencial econômico, nutricional, social e ambiental, com perspectiva de fomentar seu uso pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais.

A identificação das espécies de maior prioridade para pesquisa e desenvolvimento foi feita através de consulta participativa a profissionais de diferentes áreas técnicas e de diferentes instituições (privadas, governamentais e não governamentais). A consulta visou avaliar o grau de impacto exercido pelas frutas nativas conhecidas por cada um dos consultores, com notas variando entre 0 e 10, para os seguintes impactos:

- Impacto agrônômico: viabilidade de sementes e/ou mudas, produtividade no campo, resistência a pragas e doenças, etc;
- Impacto nutricional: potencial alimentar e valor nutricional da fruta (teor e biodisponibilidade de vitaminas, minerais, antioxidantes, etc.);
- Impacto tecnológico: disponibilidade atual de técnicas, protocolos e equipamentos para processamento pós-colheita;
- Impacto ambiental: potencial para exploração sustentada, favorecendo a preservação da espécie nativa considerada;
- Impacto econômico: capacidade atual ou potencial para geração de renda, tanto no campo quanto na indústria;
- Impacto social: potencial para enriquecimento da alimentação regional e/ou geração de emprego e renda na agricultura familiar.

O resultado da avaliação foi discutido pelos participantes e as espécies de frutas nativas pré-selecionadas foram classificadas em dois grupos, de acordo com a perspectiva de fomentar seu uso pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais.

1. Frutas de elevado potencial de exploração sustentada a curto prazo:

- Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.);
- Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes);
- Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.);
- Baru (*Dipteryx alata* Vog.);
- Araticum (*Annona crassiflora* Mart.);
- Maracujá do cerrado (*Passiflora setacea*);
- Caju (*Anacardium othonianum* Rizzini);
- Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.);
- Gabiroba (*Campomanesia cambessedeano* O. Berg.);

2. Frutas com potencial de exploração sustentada a médio prazo:

- Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne);

- Jenipapo (*Genipa americana* L.);
- Araçá (*Psidium guianense* Swartz);
- Coquinho (*Butia capitata* (Mart.) Becc.);
- Pêra do cerrado (*Eugenia klotzchiana* Berg.);
- Abacaxi do cerrado (*Annanas ananassoides* (Baker) L.B. Smith);
- Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L) DC.).

As informações sobre cada uma destas 16 espécies foram discutidas (Tabela 2), complementadas e compiladas, originando os próximos capítulos desta publicação, que se dispõem na forma de uma revisão técnico-científica.

PRINCIPAIS AÇÕES E NECESSIDADES DE PESQUISA

Nos últimos anos, órgãos de pesquisa, ensino, proteção ambiental e extensão rural da região têm estudado e divulgado o potencial de utilização das espécies do cerrado, além de investir na conscientização dos agricultores quanto à importância de preservá-las e utilizá-las de forma racional e sustentável. Apesar do esforço de vários grupos de cientistas no estudo das fruteiras nativas da região do cerrado nos últimos 30 anos, foi constatado, durante o Seminário Plantas do Futuro/2005, que inúmeras questões básicas ainda precisam ser respondidas.

A mangaba e o pequi são as espécies com maior volume de informações disponíveis na literatura, destacando-se dois eventos exclusivos: o Simpósio sobre a Cultura da Mangaba, em dezembro de 2003, em Aracaju, SE, e o Fórum Nacional de Pesquisadores e Extrativistas do Cerrado, sobre o pequi, em novembro de 2005, em Montes Claros, MG. A importância econômica e social da mangaba na região Centro-Oeste não se compara à importância da mesma fruta no Nordeste brasileiro, mas esta espécie pode se tornar de grande importância para o extrativismo na primeira região, onde ocupa um nicho nas encostas, não adequado para a mecanização ou ocupação agrícola.

Desta forma, é de fundamental importância a realização de pesquisas nas áreas de conservação de recursos genéticos. Atividades como coleta, caracterização da variabilidade genética destas fruteiras e sua conservação *in situ* e *ex situ*, em bancos de germoplasma e coleções devem ser priorizadas como forma de preservar estas espécies, ora ameaçadas pela expansão da agricultura na região. Devido à forma de exploração atual, extrativista e predatória, pesquisas participativas com as comunidades devem ser iniciadas como forma de garantir a sustentabilidade ecológica deste sistema e a sobrevivência destas comunidades. Em relação ao cultivo, muitos estudos ainda precisam ser realizados nas áreas de propagação e plantio; práticas culturais, fitossanidade, melhoramento, sistemas de produção e colheita. Na área de tecnologia pós-colheita, pesquisas sobre a melhor forma de processamento, conservação eficiente e obtenção de padrões de qualidade precisam

ser estimuladas e desenvolvidas. Para favorecer a comercialização do produto, a implementação de avaliações sobre a cadeia produtiva, o mercado e a agregação de valor se faz importante. Em se tratando de frutas nativas, que geralmente são produzidas e comercializadas pelo pequeno agricultor e pelas comunidades locais, as estratégias para divulgação dos resultados de pesquisa e treinamento de pessoal devem ser especialmente planejadas e implementadas. Considerando a relevância das espécies frutíferas nativas da região Centro-Oeste e o atual estado da arte da pesquisa, sugere-se aos órgãos de fomento à pesquisa direcionarem recursos financeiros e incentivos a projetos que proponham o aprimoramento do conhecimento técnico-científico sobre as espécies de fruteiras nativas ora selecionadas. Visando ainda, maximizar o uso dos recursos financeiros e econômicos, sugere-se também, a condução de trabalhos em redes, com a participação de equipes multidisciplinares e multi-institucionais.

Tabela 2. Critérios e conhecimento disponível para cada fruta nativa, visando priorização em pesquisa e desenvolvimento

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Categorias															
	Abacaxi-do-cerrado	Araçá	Araçatim	Baru	Buriti	Cagaita	Caçu	Coquinho	Gabiroba	Jatobá	Jenipapo	Mangaba	Maracujá	Murici	Pequi	Pêra-do-cerrado
Conhecimentos disponíveis	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	3	1	1	3	2
Importância Social	1	1	2	2	3	1	3	3	3	1	1	2	1	2	3	1
Importância ambiental	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Conservação																
Necessidade de conservação de germoplasma	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Melhoramento realizado	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Variabilidade genética	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
Uso e Manejo																
Uso múltiplo da espécie	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	1
Uso Consorciado com pastagem	1	1	2	3	1	2	3	1	1	3	3	1	1	1	2	1
Alternância de produção de frutos*	3	3	1	1	3	3	3	3	2	3	3	1	3	2	2	1
Densidade no ambiente de ocorrência	1	3	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2	1	3	1	1
Frequência ou distribuição	1	2	2	1	3	1	2	2	3	3	2	1	2	3	3	1
Necessidade de manejo no cerrado	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	1	3	3

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Categorias															
	Abacaxi-do-cerrado	Araçá	Aralicum	Baru	Buriti	Cagaita	Cajú	Coquinho	Gabiroba	Jatoba	Jenipapo	Mangaba	Maracujá	Murici	Pequi	Pêra-do-cerrado
Potencial para Cultivo																
Facilidade de obtenção de sementes	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1
Facilidade de propagação por semente	1	3	2*	3	2*	3	3	1	3	3	3	3	2*	1	1*	3
Facilidade de propagação assexuada	3	1	2	2	1	1	3	1	1	3	3	3	3	1	2	1
Presença de mudas no campo	2	3	1	3	3	3	2	1	3	3	2	1	1	1	1	2
Taxa de estabelecimento pós-plantio	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	2	2	3
Potencial de produção de frutos por planta	3	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	2	1	3	3	3
Tolerância a pragas e doenças	2	1	1	3	3	3	1	3	1	2	3	2	1	2	1	2
Conhecimento sobre práticas culturais	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1
Potencial de adaptação ao cultivo	3	3	1	1	1	1	3	3	2	2	3	3	3	1	1	3
Período juvenil curto	3	3	3	2	1	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1	3
Comercialização																
Facilidade de transporte e armazenamento	2	1	2	3	3	1	2	3	1	3	3	1	3	2	2	1
Extensão da safra	2	3	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	2	3	1
Frequência de adultos produtivos	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	1
Porcentagem de fruto aproveitável	3	2	1	3	3	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2
Tecnologia de processamento	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	1	2	1
Padrões de qualidade para processamento	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1
Valor nutricional	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1
Importância comercial e mercado	1	2	2	3	1	1	3	2	2	1	2	3	2	2	3	1
Aceitação do fruto (sabor e aroma)	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2

Critérios e categorias estabelecidas no Seminário Plantas do Futuro, Brasília, 2005: 1- baixa; 2- média; 3- alta.

*Com quebra de dormência; ** variação de produção em função do ano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. 2. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1988. 188 p.
- ALMEIDA, S. P. de.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.
- ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados**: araticum, barú, cagaita e jatobá. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 83 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura: Imprensa Oficial, 1926. v. 1. 747 p.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1978. v. 5. 687 p.
- FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis do Distrito Federal. II. Piqui, mangaba, marolo e mamãozinho. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 20, p. 22-25, 1973.
- FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do Distrito Federal. I. Gabirobas, pitangas e aracas. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 18, p. 11-15, 1972.
- FILGUEIRAS, T. S.; SILVA, E. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 6, n. 22, p. 33-39, 1975.
- HERINGER, E. P. O pequizeiro (*Caryocar brasiliense*, Cambess.). **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 28-31, 1970.
- KAUR, C.; KAPOOR, H. C. Review – antioxidants in fruits and vegetables: the millennium's health. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, GB, v. 36, p. 703-725, 2001.
- ORTÊNCIO, W. B. **Cozinha goiana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Kelps Editora, 2000. 507p.
- PEREIRA, G.; AGUIAR, J. L. P. de; MOREIRA, L.; BEZERRA, H. da S. Área e população do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 7, p. 759-763, 1997.
- MENDONÇA, R. S. Caracterização de sub-populações de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) da região sudeste do estado de Goiás. 1999. 170 f. Tese (Mestrado) - Faculdade de Agronomia, Universidade

Federal de Goiás, Goiânia.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas nativas dos cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA CPAC: EMBRAPA SPI, 1994. 166 p.

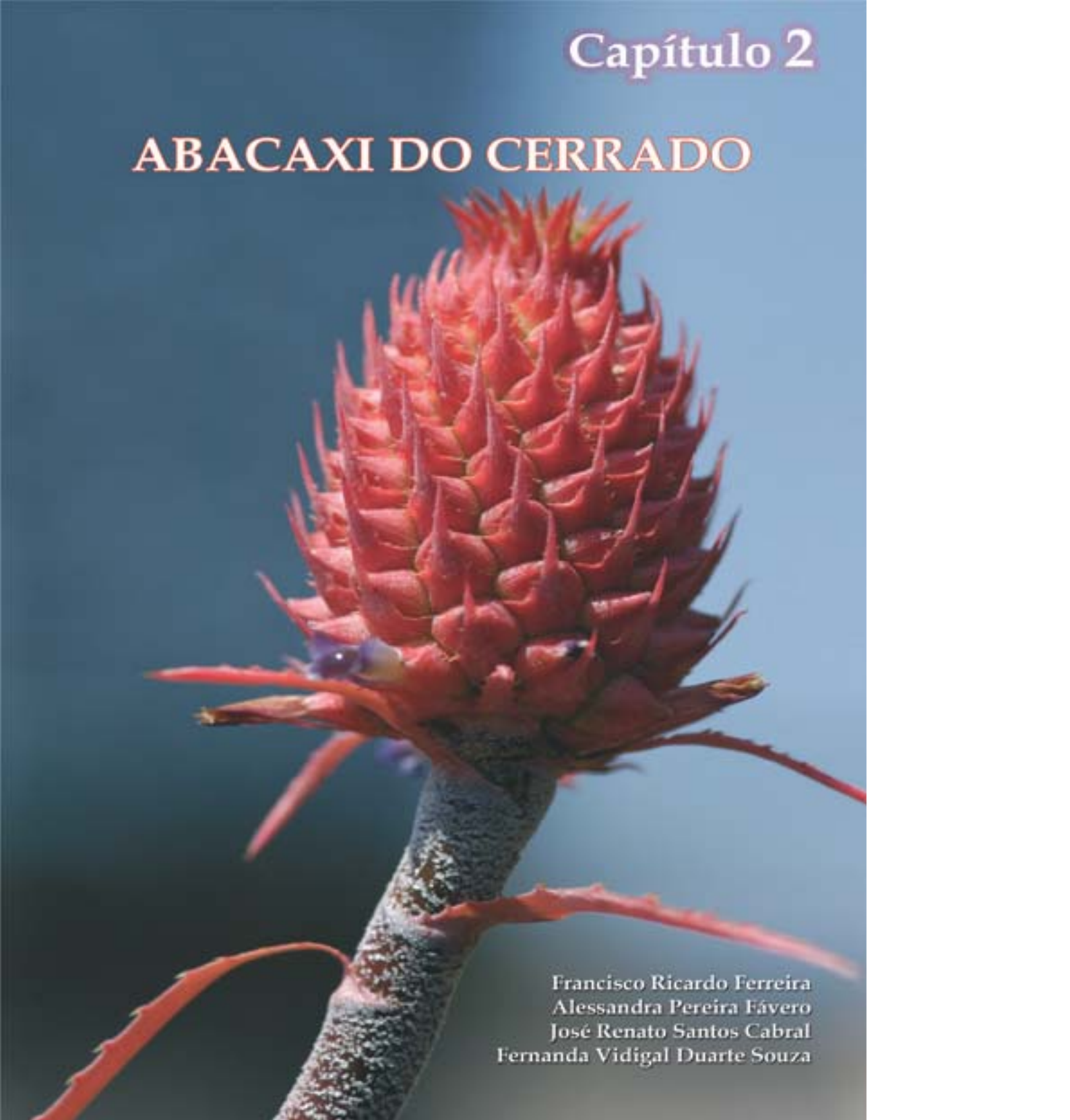
SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SLOAN, A. E. Top trends to watch and work on for the millennium. **Food Technology**, Chicago, US, v. 53, n. 8, 1999.

SOUZA, E. R. B.; NAVES, R. V.; CARNEIRO, I. F.; LEANDRO, W. M.; BORGES, J. D. Crescimento e sobrevivência de mudas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica DC*) nas condições do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz Das Almas, BA, v. 24, n. 2, p. 491-495, 2002.

Capítulo 2

ABACAXI DO CERRADO



Francisco Ricardo Ferreira
Alessandra Pereira Fávero
José Renato Santos Cabral
Fernanda Vidigal Duarte Souza

ABACAXI DO CERRADO

Francisco Ricardo Ferreira
Alessandra Pereira Fávero
José Renato Santos Cabral
Fernanda Vidigal Duarte Souza

NOMES COMUNS: ananaí ou nanaí, ananás-de-raposa (Brasil, Pará), curibijul, maya piñon, piñuela, ananás-do-índio (Figura 1).



Figura 1. *Ananas ananassoides* (Baker) L.B. Smith.

NOME CIENTÍFICO: *Ananas ananassoides* (Baker) L.B. Smith. *Sinonímia:* *Ananas comosus* var. *ananassoides* (Baker) Coppens e Leal.

FAMÍLIA

O abacaxi do cerrado pertence à ordem Bromeliales, família Bromeliaceae, subfamília Bromelioideae. Com aproximadamente 50 gêneros e cerca de 2000 espécies, esta é a maior família de distribuição natural restrita ao Novo Mundo, com exceção da *Pitcairnia feliciana* (Aug.Chev.) Harms e Mildbr, nativa da Guiné. As bromeliáceas possuem um grande poder adaptativo, visto que o hábito de comportamento pode variar de terrestre a epífita, vegetam em vários tipos de habitat, desde ambientes com sombreamento total àqueles expostos a pleno sol, sob umidade elevada a condições extremamente áridas, desde o nível do mar até altitudes elevadas, e em clima quente e tropical úmido a frio e subtropical seco. Distribuem-se por ampla área geográfica, desde o centro dos Estados Unidos até as regiões norte da Argentina e do Chile (SMITH, 1934). As bromeliáceas caracterizam-se pelo talo curto, uma roseta de folhas estreitas e rijas, inflorescências terminais racemosas ou paniculadas, flores hermafroditas, actinomórficas, trímeras, com boa diferenciação entre cálice e corola, seis estames, ovário súpero a ínfero, trilocular, com placenta axilar e numerosos óvulos, frutos tipo cápsulas ou bagas, sementes pequenas, nuas, aladas ou pilosas, com endosperma reduzido e um pequeno embrião. A maioria das espécies é epífita, outras são rupícolas ou terrestres. Desenvolveram estruturas e mecanismos particularmente adaptados para absorção, armazenamento e economia de água e nutrientes, que são: (i) estrutura da roseta foliar, (ii) habilidade de absorver água e nutrientes através das folhas e raízes aéreas, (iii) tecido aquífero especializado das folhas com habilidade de armazenar água, (iv) tricomas multicelulares que refletem a radiação, (v) espessa cutícula, (vi) localização dos estômatos em sulcos limitando a evapotranspiração e, (vii) metabolismo CAM (crassulacean acid metabolism), que é o metabolismo ácido das crassuláceas, uma via metabólica para síntese de carboidratos, que algumas espécies apresentam, principalmente plantas de folhas suculentas, como é o caso das bromeliáceas. Essas espécies abrem os estômatos a noite, período em que absorvem o dióxido de carbono, armazenando-o sob a forma de ácido málico, o qual é transformado em glicose pelo efeito da luz solar durante o dia (FERREIRA et al., 2005).

O sistema radicular não é bem desenvolvido e sua função é principalmente voltada para a fixação da planta. As bromeliáceas são divididas em três subfamílias: a Pitcarnioideae, a Tillandsioideae, e a Bromelioideae. As Pitcarnioideae são geralmente terrestres, com as margens das folhas armadas, flores hipógenas e epígenas, cápsulas secas e deiscentes contendo sementes nuas ou com apêndice, adaptadas à dispersão eólica. As Tillandsioideae incluem mais espécies epífitas, com a margem das folhas lisas, flores geralmente hipógenas, e cápsulas deiscentes e secas contendo muitas sementes plumosas, adaptadas à dispersão eólica. As Bromelioideae, foco de maior atenção neste trabalho, são as mais numerosas. Estão dispersas desde o leste brasileiro até a bacia amazônica. São preferencialmente

epífitas apresentando folhas freqüentemente espinhosas, flores epígenas e frutos do tipo baga coriácea, contendo sementes nuas e adaptadas à dispersão por pássaros ou mamíferos. Mostram a tendência de fusão de algumas partes da flor, como, por exemplo, fusão entre carpelos, originando a formação de frutos indeiscentes e fusão em diferentes níveis de sépalas, pétalas e filamentos. Esta tendência pode ser observada, particularmente, nas espécies do gênero *Ananas*, na formação de frutos sincárpicos devido à fusão dos ovários (Ferreira et al., 2005).

O abacaxi cultivado [*Ananas comosus* (L.) Merrill] é a espécie mais importante da família Bromeliaceae. No entanto, na mesma subfamília Bromelioideae, algumas espécies de *Aechmea* e *Bromelia* produzem frutos comestíveis, como *Aechmea bracteata* (Swartz) Grisebach, *A. kuntzeana* Mez, *A. longifolia* (Rudge) L.B. Smith e M.A.Spencer, *A. nudicaulis* (L.) Grisebach, *Bromelia antiacantha* Bertoloni, *B. balansae* Mez, *B. chrysantha* Jacquin, *B. karatas* L., *B. hemisphaerica* Lamarck, *B. nidus-puellae* (André) André ex. Mez, *B. pinguin* L., *B. plumieri* (E. Morren) L.B. Smith, e *B. trianae* Mez (RIOS e KHAN, 1998). Os mais comuns são localmente consumidos e conhecidos através de nomes vulgares como cardo ou banana-do-mato, piñuelas (abacaxi pequeno), ou karatas, gravatá e croatá, derivados de nomes indígenas e atribuídos às bromeliáceas terrestres. Outras bromeliáceas são cultivadas como plantas ornamentais, para extração de fibras ou usadas na medicina tradicional (CORRÊA, 1952; PURSEGLOVE, 1972; REITZ, 1983; RIOS e KHAN, 1998).

Atualmente a classificação taxonômica dos gêneros *Ananas* e *Pseudananas*, está passando por modificações, baseada em observações morfológicas e estudos com marcadores moleculares (LEAL, 1990; LEAL e COPPENS d'EECKENBRUGGE, 1998; DUVAL et al., 2005)

Inicialmente, o centro de origem do gênero *Ananas*, que inclui *Ananas comosus* (L.) Merrill, espécie à qual pertencem todas as cultivares de abacaxi de interesse frutícola, foi definido como a região compreendida entre 15°S e 30°S de latitude e 40°W e 60°W de longitude, área que engloba o Centro-Oeste e Sudeste do Brasil e Nordeste do Paraguai (COLLINS, 1960). Posteriormente, Leal e Antoni (1981) propõem nova área, na região localizada entre 10°N e 10°S de latitude e 55°W e 75°W de longitude, justificando que a flora desta região é endêmica e contém o maior número de espécies do gênero *Ananas*. Atualmente sabe-se que o centro de diversidade do gênero *Ananas* é muito mais amplo, englobando diversas regiões brasileiras e alguns países circunvizinhos, notadamente da região Amazônica (FERREIRA et al., 2005).

DESCRIÇÃO

O *Ananas ananassoides* (Baker) L.B. Smith apresenta folhas com até 2m de comprimento; lâminas lineares, longas, estreitas, geralmente de largura inferior a 4 cm, subdensamente serrilhadas, espinhos ascendentes. Escapo alongado, delgado, diâmetro geralmente inferior a 15 mm; brácteas escapulares largas, subfoliáceas.

Inflorescência pequena a média com 15 cm de comprimento no máximo, geralmente menor, globosa a cilíndrica. Fruto com pouco desenvolvimento após a antese, globular a cilíndrico, tamanho de pequeno a médio, inferior a 15 cm de comprimento, fixado a um pedúnculo longo e fino, geralmente com muitas sementes, polpa branca, firme e fibrosa, com altos teores de açúcar e ácido; roseta de brácteas foliáceas apical (coroa), relativamente bem desenvolvida na maturação.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Ananas ananassoides é a espécie do gênero com maior variabilidade morfológica e ampla distribuição geográfica. Distribuiu-se por toda a América do Sul tropical, ao Leste dos Andes. Ocorre da Colômbia à Guiana Francesa, de Norte a Sul do Brasil, no Paraguai e Norte da Argentina. Vegeta em savanas (cerrados) e em campinas amazônicas (LEME e MARIGO, 1993) ou em florestas pouco sombreadas. No entanto, alguns genótipos têm sido observados em florestas tropicais densas, nas Guianas. Adaptou-se aos solos pobres, arenosos e pedregosos, com a capacidade de retenção de água limitada, onde formam populações de densidades variáveis. Segundo Fávero et al. (2006), *A. ananassoides* tem comportamento cosmopolita, de ocorrência na região Norte, Centro-Oeste e parte do Nordeste do Brasil.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

O *A. ananassoides* é nativo principalmente nas condições de vegetação de cerrado. As regiões de coleta de *A. ananassoides* têm como principais características sua ocorrência em latossolos, argissolos ou neossolos, em depressões, planaltos ou planícies, altitude entre 0 a 800m e temperatura média de 23 a 27°C (Fávero et al. 2006).

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade e erosão genética. O Brasil é um dos principais centros de diversidade genética de *Ananas* e *Pseudananas*. Portanto, ocorre uma ampla variabilidade genética desses dois gêneros nas condições brasileiras. O *Ananas ananassoides* tem ocorrência generalizada em várias regiões do Brasil, assim como em outros países circunvizinhos, sendo, portanto, a espécie com maior diversidade do gênero *Ananas*.

O *Ananas ananassoides* pode ser propagado de forma sexuada, através de sementes ou de forma assexuada, através de mudas. Na natureza, a maior parte das populações é monoclonal, porém algumas são policlonais e existem, também, as populações de origem seminífera, apresentando grandes variações morfológicas atribuídas principalmente à origem sexual (DUVAL et al., 1997).

Devido a sua adaptação a diferentes tipos de condições climáticas, o *Ananas ananassoides* está amplamente distribuído na natureza, o que confere maior alento

para a sua preservação. Não obstante, a erosão genética devido, principalmente, a ação antrópica, pela expansão da fronteira agrícola, pela construção de barragens, pela ampliação dos centros urbanos, dentre outros, tem reduzido populações causando perda de material genético. Para minimizar os efeitos da erosão genética, têm sido desenvolvidos projetos de coleta, conservação e uso de germoplasma de *A. ananassoides*.

Conservação de germoplasma. A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a Embrapa Mandioca e Fruticultura, desenvolvem há mais de duas décadas, projetos de coleta, intercâmbio e conservação de germoplasma de abacaxi, através dos quais foi possível montar um Banco Ativo de Germoplasma (BAG), que conta atualmente com 734 acessos, sendo cerca de 15% (112 acessos) de Ananas *ananassoides* (CABRAL et al., 1998; FERREIRA e CABRAL, 2002). O material do BAG está parcialmente caracterizado e avaliado, principalmente para características que visam o melhoramento do abacaxi para a produção do fruto (SANTOS et al., 1999; SOUZA et al, 2000; QUEIROZ et al., 2001; QUEIROZ et al., 2003; CABRAL et al., 2004; FERREIRA e CABRAL, 2003; DUVAL et al., 2005).

A coleta, a conservação, a caracterização e a avaliação de germoplasma de abacaxi, incluindo Ananas *ananassoides*, podem indicar genótipos que apresentem características para uso direto por parte dos produtores e/ou que tenham interesse imediato ou potencial para a utilização em programas de melhoramento genético (Ferreira e Cabral, 1998).

Os principais bancos de germoplasma de Ananas são: o da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA (Figura 2); o do CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), na Martinica, e o do USDA (United States Department of Agriculture), no Havaí, EUA. Outros bancos menores são mantidos em instituições públicas na Venezuela, Costa do Marfim, Malásia, Okinawa, Taiwan, Austrália, dentre outros países e também em outras instituições brasileiras.



Figura 2. Banco de germoplasma de *Ananas ananassoides* (Baker) L.B. Smith., Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA.

O primeiro banco de germoplasma de abacaxi foi constituído no Havaí para sustentar o programa de melhoramento do “Pineapple Research Institute” daquele estado americano, iniciando-se, a partir de 1914, a importação de acessos de diversos países. Posteriormente, os melhoristas Baker e Collins (1939), conscientes da variabilidade genética limitada dos materiais disponíveis, organizaram expedições de coleta na América do Sul e reuniram representantes de várias espécies e cultivares tradicionais (BAKER e COLLINS, 1939).

Em 1929 foi iniciada uma coleção de espécies e variedades de Ananas no Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo (IAC), que na década de 30, foi enriquecida com novas coletas e introduções. Em 1938 foram obtidos os primeiros híbridos de ‘Branco x Rondon’, ‘Amarelo x Rondon’, ‘Viridis x Rondon’, dentre outros, de folhas completamente inermes, característica conferida pela cultivar Rondon. Naquela época, a coleção do IAC era composta por cerca de 20 acessos (CAMARGO, 1939).

Em 1977 a EMBRAPA iniciou seu programa de melhoramento e conservação de germoplasma de abacaxi e, deste então, foram incrementados intercâmbios com bancos nacionais e internacionais. Também foram organizadas várias expedições de coleta, que permitiram coletar mais de 400 acessos.

O CIRAD-FLHOR iniciou a formação de um banco de germoplasma de

abacaxi em 1940, na Guiné, composto por cultivares importadas. Esse banco foi transferido inicialmente para Costa do Marfim, em 1958, e posteriormente, em 1985, uma duplicata do banco foi instalada na Martinica.

Ao longo do tempo, houve a conscientização por parte dos melhoristas para a necessidade de se ampliar a diversidade genética para que se aumentasse a eficiência dos programas de melhoramento. Essa conscientização surgiu em vários países. Surgiu também a necessidade do estabelecimento de parcerias no trabalho de pesquisa, de coleta e de conservação dos recursos genéticos. Nas últimas décadas, várias parcerias permitiram uma ampliação importante dos recursos genéticos disponíveis.

Uma primeira parceria entre a Universidade Central de Venezuela e o CIRAD-FLHOR, com a colaboração do IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), propiciou a execução de quatro expedições de coleta na Venezuela, resultando em uma centena de clones silvestres e cultivares tradicionais que foram mantidos na Venezuela e na Martinica (LEAL et al. 1986).

Em 1989, a EMBRAPA iniciou uma parceria com o CIRAD-FLHOR, dentro de um projeto financiado pela Comunidade Européia. Seis expedições de coleta foram organizadas: no Amapá (junho-julho/1992), Acre e Norte do Mato Grosso (setembro-outubro/1992), Guiana Francesa (março-abril/1993), Amazonas (Rio Negro em julho-agosto/1993, Rio Solimões em novembro-dezembro/1993) e Sul e Sudeste do Brasil (maio-junho/1994). Foram coletados 413 acessos de espécies silvestres e clones de cultivares tradicionais.

Desde 1997, uma nova parceria reúne a EMBRAPA, o FONAIAP (Venezuela), o CIRAD-FLHOR e a Universidade do Algarve (Portugal) em um projeto comum de avaliação de germoplasma de abacaxi, visando à obtenção a médio prazo de variedades melhoradas, com apoio da União Européia. Este projeto teve como objetivo em curto prazo a caracterização morfológica, agrônômica e molecular do material vegetal coletado recentemente, com destaque para a pesquisa que visa à identificação de fontes de resistência às doenças e pragas importantes, como a fusariose, a mancha negra, a broca *Strymon basilides* (Geyer) e vários nematóides.

Além das parcerias estabelecidas e voltadas para a coleta de germoplasma, outras formas de enriquecimento das coleções vêm sendo conduzidas, dentre elas, o intercâmbio bilateral entre países tem proporcionado a ampliação da variabilidade genética disponível para os diferentes programas de melhoramentos desenvolvidos ao redor do mundo.

Graças a esse esforço que foi empreendido para alavancar os programas de melhoramento de abacaxi, foi possível resgatar e conservar, mais de uma centena de acessos de Ananas ananassoides, muitos dos quais foram coletados em condições de cerrado. Todo esse material vem sendo mantido em campo, no BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas – BA.

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

O fruto de *Ananas ananassoides* apresenta características muito rústicas, evidenciando uma espécie que necessita ser domesticada e, através de seleção, chegar-se a frutos mais próximos dos padrões de consumo. De maneira geral os frutos são pequenos, muito fibrosos, com alto teor de açúcares e também com alta acidez, o que confere um sabor pouco agradável. Não obstante esses aspectos, o fruto pode ser consumido ao natural, mas principalmente pode ser utilizado na confecção de sucos, refrescos e sorvetes.

Alem disso, a espécie pode ser utilizada como planta produtora de fibra, como medicinal, industrial (produção de bromelina), ou como ornamental. *Ananas ananassoides* tem um grande potencial no ramo do agro-negócio de planta ornamental (Figura 3), pois suas flores e frutos possuem pedúnculo longo permitindo o corte e o uso em arranjos, com durabilidade de até 40 dias. Atividades de pré-melhoramento têm sido realizadas com essa espécie no intuito de buscar diversas características de interesse em um só material, como pedúnculo longo e firme, com a inserção fruto–pedúnculo resistente, infrutescência e coroa colorida, relação coroa-fruto próximo a um, entre outras.



Figura 3. Arranjo feito com infrutescências e folhas de *Ananas ananassoides*. Foto: Marie France Duval.

A planta e o fruto são utilizados, via de regra, de forma extrativa, ou em pequenos plantios em quintais, geralmente são usadas pelas populações locais e raramente são comercializadas.

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

Como a produção é consumida logo após a colheita, não se dispõe de muita informação sobre tecnologia e processamento pós-colheita. De maneira geral, os produtos são confeccionados de forma artesanal e em condições caseiras, para consumo familiar. O fruto, por exemplo, quando consumido in natura, é colhido e imediatamente utilizado. Tendo em vista o aspecto peculiar de extrativismo ou cultivo caseiro, o fruto é conservado na planta até o momento de sua utilização.

VALOR NUTRICIONAL

São poucos os estudos de composição nutricional de Ananas ananassoides. Os dados de caracterização e avaliação de germoplasma têm mostrado que se trata de uma planta com frutos com altos teores de açúcares, com alta acidez e, provavelmente, rica em vitamina C e em elementos minerais. Como o Ananas ananassoides é geneticamente muito próximo do abacaxi cultivado (*Ananas comusus*), pode-se supor que os dados da composição química de ambos possam ter alguma semelhança. Neste particular, Medina et al. (1978) dão mais detalhes da composição do fruto de abacaxi, confirmando que é um fruto rico em vitaminas, especialmente vitamina C e também muito rico em potássio.

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Esta espécie, principalmente por ser rústica, é de fácil cultivo, de ampla adaptação em vários ambientes, de uso imediato e de grande potencial para a exploração sustentada por pequenos agricultores da região do cerrado.

Pode ser propagada por sementes e por mudas, mas para propagação comercial, recomenda-se a utilização da muda, mantendo o genótipo igual ao do genitor. A propagação por sementes é utilizada nos trabalhos de melhoramento, onde ocorre segregação. *A. ananassoides*, como a maioria das espécies de *Ananas*, é considerada uma espécie alógama, e pode ser hibridizada com diversas outras espécies em condições naturais ou artificiais. Sementes foram estudadas para a conservação in vitro da espécie e seu uso no melhoramento (FIGUEIREDO et al, 2003).

Os tratos culturais, tais como, preparo e correção do solo, plantio, adubação, tratamento fitossanitário, floração artificial, colheita, etc., podem ser adaptados do abacaxi (*Ananas comusus*), tendo em vista a similaridade que deve ocorrer em ambas as espécies. Cunha et al. (1999) e Reinhardt et al. (2000) apresentam detalhes do cultivo de abacaxi.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

A exploração de Ananas ananassoides para obtenção de fruto é ainda incipiente, portanto, do ponto de vista econômico, é uma atividade pouco expressiva. Já do ponto de vista social, esta atividade, quer seja extrativista quer seja através de pequenos plantios, tem importância relevante, tendo em vista a sua peculiaridade de fixar o homem no campo e oferecer formas alternativas de emprego e renda, além de prover uma fonte alternativa de alimentação saudável.

Para a exploração de Ananas ananassoides como planta ornamental, pode-se trabalhar com ótimas perspectivas, tendo em vista que o Produto Interno Bruto do negócio envolvendo flores e plantas ornamentais, no Brasil, está estimado em US\$ 1,2 bilhões. Este mercado vem crescendo cerca de 20% ao ano no Brasil. Atualmente, o cultivo e a comercialização de plantas ornamentais, principalmente as tropicais vem se expandindo na região Nordeste, com destaque para os Estados de Pernambuco, Ceará e Bahia, em função da sua beleza, exuberância e durabilidade das suas flores. Dentre as plantas tropicais utilizadas como ornamentais, o abacaxi vem se destacando. Atualmente, a espécie *Ananas lucidus* está sendo cultivada no Estado do Ceará e suas inflorescências exportadas para a Europa; a espécie *Ananas bracteatus* apresenta grande potencial pela beleza da inflorescência e da coroa, ambos parentes silvestres de *Ananas ananassoides*. A produção de mudas de qualidade foi possível graças ao desenvolvimento, realizado pela Embrapa, de protocolos para a propagação *in vitro* tanto do *Ananas lucidus* como da variedade *porteanus* (CORRÊA, 1952; CAVALCANTE et al., 1999). O *Ananas ananassoides* objeto deste estudo, ainda pouco explorado para o agro-negócio ornamental, apresenta um grande potencial, tendo em vista a sua enorme diversidade genética.

O mercado de flores e plantas ornamentais representa um importante papel social e na geração de empregos, pelo fato de ser a atividade agrícola que pode proporcionar maior rentabilidade por área cultivada, retorno financeiro mais rápido e é praticada, essencialmente, em pequenas áreas de agricultura familiar. Há espaço no mercado mundial para maior participação de flores não tradicionais, o que favorece as espécies de clima tropical e, no país, encontram-se microrregiões excepcionalmente favoráveis (LAMAS, 2002).

A produção de abacaxi ornamental é ainda muito pequena, mas o mercado é crescente, principalmente o mercado exportador, dentre outros fatores, pela maior longevidade das inflorescências, quando comparadas com as flores comumente utilizadas, como as rosas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O abacaxi do cerrado, *Ananas ananassoides*, a única espécie do gênero *Ananas* nativo nas condições de vegetação de cerrado, é uma espécie

semidomesticada, apresentando plantas muito rústicas, com produção de frutos de qualidades muito inferiores ao abacaxi cultivado (*Ananas comosus*), sendo consumida localmente na forma extrativista ou através de pequenos plantios. Existe uma enorme variabilidade genética desta espécie dispersa na natureza, sendo que uma amostra representativa dessa variabilidade tem sido resgatada e está sendo conservada em bancos de germoplasma. Além da produção de frutos, o *Ananas ananassoides* pode ser considerado uma espécie com múltiplas aptidões, como planta produtora de fibras, planta industrial para produção de bromelina, e com grande e imediata perspectiva de planta ornamental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAKER, K.; COLLINS, J. L. Notes on the distribution and ecology of *Ananas* and *Pseudananas* in South America. *American Journal of Botany*, Columbus, US, v. 26, p. 697-702, 1939.
- CABRAL, J. R. S.; LEDO, C. A. S.; CALDA, R. C.; SOUZA, F. V. D.; FERREIRA, F. R. Análise multivariada na caracterização de germoplasma de abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18. 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC: EPAGRI, 2004. 4 p. 1 CD-ROM.
- CABRAL, J. R. S.; FERREIRA, F. R.; MATOS, A. P.; SANCHES, N. F. Banco ativo de germoplasma de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1998. 30 p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 80)
- CAMARGO, F. *Ananas* e abacaxi. *Revista De Agricultura (Piracicaba)*, Piracicaba, SP, v. 14, p. 321-338, 1939.
- CAVALCANTE, M. A. B.; CORREIA, D.; PAIVA, W. O. Expressão da variegação nas fases de estabelecimento de gemas e de multiplicação de brotos *in vitro* de *Ananas bracteatus* var. *variegatus*. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 14., 1999, Recife. [Anais...]. [S.l: s.n], 1999. p. 76.
- COLLINS, J. L. *The pineapple: Botany, cultivation and utilization*. New York: Interscience Publishers, 1960. 294p.
- CORRÊA, M. P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1952. v. 3.
- CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. (Org.). **O abacaxizeiro**: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 1999. 480 p.
- DUVAL, M. F.; NOYER, J. L.; HAMON, P.; BUSO, G. C.; FERREIRA, F. R.; FERREIRA, M. E.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, J. Using chloroplast DNA markers to

understand Ananas and Pseudananas genetic diversity. *Acta Horticulturae*, The Hague, NL, n. 666, p. 93-107, 2005.

DUVAL, M. F.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S.; BIANCHETTI, L. B. First results from joint EMBRAPA-CIRAD Ananas germplasm collecting in Brazil and French Guyana. *Acta Horticulturae*, The Hague, NL, n. 425, p. 137-144, 1997.

FAO. Food And Agriculture Organization Of The United Nations: 2005. Disponível em: <URL: <http://faostat.fao.org/faostat/servlet/XteServlet3?Areas=862&Items=574&Elements=51&Years=2004&Frm=Table&Xaxis=Years&Yaxis=Countries&Aggregate=&Calculate=&Domain=SUA&ItemTypes=Production.Crops.Primary&language=EN>>. Acesso em: 17 jun. 2005.

FÁVERO, A. P.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S.; NORONHA, S. E. Identifying and mapping the area of occurrence of five species of Ananas in Brazil. *Acta Horticulturae* (no prelo).

FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi nas condições do Distrito Federal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, HORTICULTURA TROPICAL EM REGIÕES SEMI-ÁRIDAS, 49., 2003, Fortaleza-CE. Programa e Resumos... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. p. 58. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 67).

FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Conservation and use of pineapple genetic resources in Brazil. In: INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, 4., 2002, Veracruz, México. Proceedings... Veracruz: International Society for Horticultural Science, 2002. p. 34.

FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Melhoramento genético do abacaxizeiro. *Informe Agropecuario* (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 19, p. 24-28, 1998.

FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Pineapple germplasm in Brazil. *Acta Horticulturae*, The Hague, NL, n. 334, p. 23-26, 1993.

FIGUEIREDO, G. S. F.; NUNES, A. C. G.; MENDES, R. A.; CARDOSO, L. D. Germinação de sementes de Ananas ananassoides (Baker L.B.Sm.) (Bromeliaceae) in vitro. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 8., 2003, Brasília, DF. Resumos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. p. 61.

IBGE. IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl>>. Acesso em: 17 jun. 2005.

LAMAS, A. M. Floricultura tropical: técnicas de cultivo. [Recife]: SEBRAE-PE,

2002.

LEAL, F. Complementos a la clave para identificación de las variedades comerciales de piña Ananas comosus (L.) Merrill. Revista de la Facultad de Agronomía, Maracay, v. 16, p. 1-12, 1990.

LEAL, F.; ANTONI, M. G. Espécies del género Ananas: origen y distribución geográfica. Revista de la Facultad de Agronomía, Maracay, n. 29, p. 5-12, 1981.

LEAL, F.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, G. Pineapple. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). Fruit breeding tree and tropical fruits. New York: John Willey, 1996. v. 1, cap. 9, p. 515-557.

LEAL, F.; GARCIA, M. L.; CABOT, C. Prospección y recolección de Ananas y sus congéneres en Venezuela. Plant Genetic Resources Newsletter, Rome, n. 66, p. 16-19, 1986.

LEME, E. M. C.; MARIGO, L. C. Bromeliads in the Brazilian wilderness. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1993. 183 p.

MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; MARTIN, Z. J.; SOUZA JUNIOR, A. J.; LARA, J. C. C.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; MARQUES, J. F. Abacaxi – da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1978. 200 p. (Série frutas tropicais, 2).

PURSEGLOVE, J. W. Tropical crops. Monocotyledons. London: Longman, 1972. p.75-91.

PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. The Pineapple cultivation and uses. Botany and physiology. [S.l.]: G. P. Maisonneuve et Larose, 1987. cap. 13.

QUEIROZ, C. R. P.; LORENZONI, M. M.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi nas condições de Brasília. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE - SIRGEALC, 3., 2001, Londrina, PR. Anais... Londrina: IAPAR; Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. p. 379-381.

QUEIROZ, C. R. P.; LORENZONI, M. M.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Catálogo de caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 52 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documento, 80).

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S. (Org.). Abacaxi, produção: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77 p. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 7)

REITZ, R. Bromeliáceas e a malária: Bromélia endêmica. Santa Catarina: [s.n.], 1983. 808 p. (Flora Ilustrada Catarinense)

RIOS, R.; KHAN, B. List of ethnobotanical use of Bromeliaceae. Journal of the Bromeliad Society, v. 48, p. 75-87, 1998.

RURALNET. Disponível em: <<http://www.ruralnet.com.br/frutiferas/abacaxi.asp>>. Acesso em: 26 jun. 2005.

SANTOS, C. W. F.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Caracterização de germoplasma de abacaxi. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz Das Almas, BA, v. 21, n. 2, p. 98-103, 1999.

SMITH, L. B. Geographical evidence on the lines of evolution in the Bromeliaceae. Botanische Jahrbucher Fur Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, Stuttgart, DE, v. 66, p. 446-448, 1934.

SOUZA, J. L. B.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S.; DUVAL, M. F. Caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi: inflorescência e flor. In: WORKSHOP DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 4., 1999, Brasília, DF. Anais: Resumo dos trabalhos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. p. 75.

Capítulo 3

ARACÁ

Juão Emmanoel Fernandes Bezerra
Ildo Eliezer Lederman
Josué Francisco da Silva Junior
Carolyn Elinore Barnes Proença



ARAÇÁ

João Emmanoel Fernandes Bezerra
Ildo Eliezer Lederman
Josué Francisco da Silva Junior
Carolyn Elinore Barnes Proença

NOMES COMUNS: Araçá, araçá-comum, araçá-verdadeiro, araçá-azedo, araçá-mirim



Figura 1. Frutos maduros de Araçá (*Psidium guineense* Swartz) nativo na região Centro-Oeste do Brasil.

NOME CIENTÍFICO: *Psidium guineense* Swartz. Sinônimas: *P. costa-ricense* O. Berg, *P. ooideum* O. Berg, *P. laurifolium* O. Berg, *P. molle* Bertol., *P. rotundifolium* Standl., *P. araca* Raddi, *P. schippii* Standl., *P. polycarpon* Lamb., *P. schiedeanum* O. Berg, *P. sericiflorum* Benth., *P. sprucei* O. Berg, *P. umbrosum* O. Berg.

INTRODUÇÃO

As plantas conhecidas popularmente por “Araçá” ou “Araçazeiro” são mirtáceas de ampla disseminação no território nacional. Por essas denominações são encontradas inúmeras espécies do gênero *Psidium* produtoras de frutos comestíveis. *Psidium guineense* Swartz apresenta importância destacada não somente para a Região Centro-Oeste, mas também para grande parte do Brasil.

Entre as várias utilizações dos araçazeiros destacam-se o aproveitamento doméstico dos frutos e da madeira, além do uso da raiz, casca e folhas na medicina popular. Acredita-se que o incentivo ao consumo in natura e o cultivo dessas frutas, juntamente com a produção artesanal e agroindustrial de alimentos poderão beneficiar muitas comunidades locais.

Apesar dos vários tipos de aproveitamento que podem ser oferecidos pelas diversas espécies, os araçazeiros ainda não possuem expressão econômica no contexto da fruticultura nacional, não existindo, inclusive, pomares comerciais.

A ausência de informações agrônomicas, aliada às ameaças de extinção em áreas remanescentes, torna necessária a sua conservação, bem como o desenvolvimento de pesquisa em recursos genéticos e melhoramento, propagação vegetativa, nutrição mineral e adubação, práticas culturais e processamento industrial.

TAXONOMIA

A família Myrtaceae reúne cerca de 102 gêneros e 3.024 espécies, distribuídas e cultivadas em diversos países de climas tropical e subtropical, no entanto quatro gêneros se destacam como os mais importantes entre as fruteiras de interesse econômico – Feijoa, *Eugenia*, *Myrciaria* e *Psidium* (MANICA et al., 2000).

O gênero *Psidium* é originário das Américas Tropical e Subtropical e é constituído de cerca de 100 espécies de árvores e arbustos (Landrum e Kawasaki, 1997), das quais a mais importante é a goiabeira (*P. guajava* L.). O gênero engloba também inúmeras outras espécies produtoras de frutos comestíveis, madeiras e ornamentais, com grande potencial para exploração comercial. Entre essas espécies, os araçazeiros são merecedores de maior atenção, especialmente devido a algumas características específicas de seus frutos, como sabor exótico, teor elevado de vitamina C e boa aceitação pelos consumidores (MANICA et al., 2000; PIRES et al., 2002).

Ainda existe grande confusão quanto à nomenclatura científica das espécies de *Psidium* (CORRÊA, 1978; MEDINA, 1988; MATTOS, 1993; THE UNIVERSITY OF MELBOURNE, 2004; IPNI, 2004; LANDRUM, 2005; MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2005; USDA-ARS-GRIN, 2005), com algumas espécies necessitando de confirmação sobre a sua utilização pois, segundo Mattos (1993), foram estudadas apenas através de material botânico herborizado (ramos e flores). As espécies que ocorrem na Região Centro-Oeste podem ser visualizadas na Tabela 1.

Atualmente, no Brasil, as espécies com maior interesse para exploração comercial dos seus frutos são *P. guineense* Swartz e *P. cattleianum* Sabine, sendo esta última originária do Sul do Brasil e distribuída do Rio Grande do Sul até a Bahia. Seus frutos são considerados dos melhores entre as espécies de araçás. Outras também são utilizadas para a produção de frutos no Brasil, como *P. acutangulum* DC., *P. australe* Cambess., *P. cinereum* Mart. ex DC. e *P. longipetiolatum* Legrand (DEMATTÊ, 1997; MANICA et al., 2000).

Na região Centro-Oeste, as espécies mais comuns, além de *P. guineense*, são *P. laruotleanum* Cambess, *P. myrsinites* DC. e *P. firmum* O. Berg, sendo a primeira e a última muito consumidas in natura. *P. firmum*, segundo Silva et al. (2001), é um arbusto de 1,0 a 1,5 m de altura, que produz de 30 a 80 frutos de 4 a 14 g, casca amarelada e polpa branca, sendo muito usado no preparo de doces e geléias. Também ocorre em mata seca *P. sartorianum* (O. Berg) Nied., árvore de grande porte com fruto pequenos, também muito utilizada no México, e que ocorre por todas as matas secas da América do Sul, chamada em Goiás de “pelada” por causa da casca lisa.

DESCRIÇÃO

Psidium guineense Swartz é um arbusto ou árvore pequena de 6 m de altura, cujas inflorescências durante o crescimento inicial são cobertas com pêlos marrom-avermelhados, variando para cinza-amarelados, com cerca de 0,3 a 0,5 mm de comprimento (Figuras 2 e 3). Os brotos são aveludados, às vezes glabros; a casca mais antiga é geralmente polida e muitas vezes escamosa e resistente. As folhas são coriáceas de cor marrom-amarelada ou marrom-avermelhada de formato elíptico, elíptico-oblongo ou obovado, com 4 a 11,5 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, normalmente aveludadas na parte inferior; com ápice obtuso, arredondado ou agudo; e base também arredondada ou aguda; os pecíolos medem de 4 a 12 cm de espessura, canelados, geralmente pubescentes e raramente glabros. A nervura principal é plana na parte superior e proeminente na parte inferior. As nervuras laterais são em número de 1 a 10. Os botões fechados medem 10 a 13 mm de comprimento com pedúnculos medindo entre 5 e 25 mm, podendo chegar até 30 mm de comprimento e 1 a 2 mm de espessura. O cálice no estado inicial é fechado completamente e repartido longitudinalmente em cinco pequenas partes. As pétalas têm um comprimento em torno de 7 a 11 mm; os estames são em número de 160 a 300 medindo entre 7 e 10 mm de comprimento. As anteras medem 1 a 3 mm de comprimento mais ou menos deiscentes, com algumas glândulas no conetivo; estiletes medindo 8 a 10 mm de comprimento e o ovário tri, tetra ou pentalocular com 50 a 100 óvulos por lóculo. O fruto subgloboso, podendo ser também elipsoidal com 1 a 3 cm de comprimento, geralmente com polpa amarela e sementes na quantidade de 22 a 100 podendo chegar até 250 sementes por fruto, as quais, medem 3 a 4 mm

de comprimento (LANDRUM et al., 1995, citados por SILVA, 1999).

Frutos da coleção de germoplasma da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA têm apresentado pesos que variam de 5,5 a 11,7 g, podendo atingir até 17,8 g (Bezerra e Lederman, dados não publicados).

Tabela 2: Espécies de Araçazeiro de ocorrência na região Centro-Oeste do Brasil.

Espécie	Sinonímia	Nome vulgar	Área de ocorrência
<i>Psidium guineense</i> Swartz	<i>P. costa-ricense</i> O. Berg, <i>P. ooideum</i> O. Berg, <i>P. laurifolium</i> O. Berg, <i>P. molle</i> Bertol., <i>P. rotundifolium</i> Standl., <i>P. araca</i> Raddi, <i>P. schippii</i> Standl., <i>P. polycarpon</i> Lamb., <i>P. schiedeanum</i> O. Berg, <i>P. sericiflorum</i> Benth., <i>P. sprucei</i> O. Berg, <i>P. umbrosum</i> O. Berg	Araçá, araçá-comum, araçá-verdadeiro, araçá-azedo, araçá-mirim, “Brazilian guava”, “Guinea guava”, “goyavier du Brésil”	Sul do México ao Norte da Argentina e Brasil
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	<i>P. microphyllum</i> Britton, <i>P. minutiflorum</i> Amsh., <i>P. molinae</i> Amshoff, <i>P. quinquedentatum</i> Amshoff, <i>P. solisii</i> Standl., <i>P. yucatanense</i> L u n d e l l	Araçá, pelada, “píchiche”, “arrayán”, “guayabillo”	México, América Central, Cuba, Norte da América do Sul, Brasil (MG, DF, GO, SP)
<i>Psidium bergianum</i> (Nied.) Burret		Goiaba-do-campo	Cerrados de MG, DF e GO e CE

Espécie	Sinonímia	Nome vulgar	Área de ocorrência
Psidium cinereum Mart. ex DC. (Apresenta a var. grandifolium O. Berg. e a var. incanescens (Mart. ex DC))	P. sericeum O. Berg	Araçá-fumaça, araçá-cinzento, araçá-do-campo, araçá-felpudo	MG, SP, SC, RS, GO, DF e MS.
Psidium firmum O. Berg		Araçá, Araçá-rasteiro	MG, GO, DF
Psidium rufum DC.		Araçá-cagão, araçá-perinha	BAoRJJeMGDF
Psidium australe Cambess.		Araçá-do-campo, araçá-azedo	Bacias dos rios Uruguai e Paraná (PR, SC, RS, DF, GO, MG, Norte da Argentina e Paraguai)
Psidium luridum (Spreng) Burret (Apresenta a var. pauciflora (Cambess.) Mattos)	P. acutatum (O. Berg) Burret, P. alatum O. Berg	Araçá, araçá-da-pedra, araçá-do-campo.	MG, PR, SC, RS, Paraguai, Uruguai e Argentina
Psidium salutare (Kunth) O. Berg	P. ciliatum Benth., P. gentlei Lundell, P. lanceolatum O. Berg	Araçá, "guayabo arrayan", "managuá" (República Dominicana), "guayabita" (Cuba)	México a Venezuela, Brasil (GO, DF). Ampla distribuição na América do Sul
Psidium basanthum O. Berg			SP, MG, DF
Psidium hians Mart.		Araçá-da-caatinga	TO, GO
Psidium nigrum Mattos e Legrand			M T
Psidium laruotteanum Cambess	P. aerugineum O. Berg, P. pohlianum O. Berg in Mart., P. rigidum (O. Berg) Burret	Araçá-cascudo	MG, DF, SP, MS, RS, BA

Espécie	Sinonímia	Nome vulgar	Área de ocorrência
Psidium kennedyanum Morong	P. persicifolium O. Berg	Goiabinha	MS, PR, Argentina e Paraguai
Psidium myrsinites DC	P. myrsinoides O. Berg	Araçá-bravo, araçá-de-veado, araçá-liso	CE, BA, TO, GO, DF, MG, MA, PI
Psidium striatum DC.	P. parviflorum Benth., P. aquaticum Benth., P. turbiniflorum DC., P. aquaticum Benth.		Guyana, Amazônia (Brasil), MT
<hr/>			
Psidium maranhense O. Berg			GO
Psidium riparium Mart. ex DC.	P. paraense O. Berg, P. sieberianum O. Berg, P. thyrsoideum (Kuntze) K. Schum.	Goiaba-da-praia, araçá-da-mata	PA, TO, GO
Psidium canum Mattos		Araçá-da-mata	DF, GO
Psidium lourteigii D. Legrand			GO
Psidium macedoi E. Kausel			GO (endêmico de Niquelândia)
Psidium turbinatum Mattos			GO
Fontes: Pio-Corrêa, 1978; Medina, 1988; Mattos, 1993; The University of Melbourne, 2004; IPNI, 2004; Landrum, 2005; Missouri Botanical Garden, 2005; USDA-ARS-GRIN, 2005			



FIGURA 2. *Psidium guineense* Swartz. na Coleção de Germoplasma de Araçá da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA. A. Planta; B. Frutos.



FIGURA 3. Botões florais, flor e fruto maduro de *Psidium guineense* Swartz

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

De uma maneira geral, os araçazeiros estão distribuídos em quase todos os estados do Brasil, existindo relatos de espécies que ocorrem do Rio Grande do Sul até a Amazônia. Essas plantas vegetam nos mais diferentes ecossistemas, sendo que *P. guineense* ocorre nas restingas, tabuleiros, cerradões e capoeiras, enquanto *P. cattleyanum* ocorre na floresta latifoliada semi-decídua, matas ciliares, matas de altitude e também nas restingas do Sul do Brasil (BRANDÃO et al., 2002).

Com relação aos centros de diversidade de fruteiras do Brasil, Giacometti (1993) cita que no centro de diversidade Sul-Sudeste, o qual se estende desde o nordeste do Rio Grande do Sul, centro de Santa Catarina, Paraná e São Paulo até o sul de Minas Gerais, em sua maior parte no Planalto Meridional Brasileiro, encontra-se predominantemente as Mirtáceas e entre essas, o gênero *Psidium*. Neste centro já foram indicadas por Mattos (1993) 18 espécies nativas, inclusive *P. cattleyanum* de fruto amarelo, *P. myrtoides*, de fruto vermelho, e *P. australis*, de porte anão. Giacometti (1993) também cita o setor do centro Mata Atlântica, que vai do Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro, a Tramandaí, no Rio Grande do Sul, onde predomina a espécie *P. cattleyanum*, assim como o Centro Nordeste/Caatinga e o setor do Centro Mata Atlântica, que vai do Rio Real ao Sul de Vitória no Espírito Santo (Zona da Mata e áreas de transição), onde predomina a espécie *P. guineense*.

Psidium guineense é de origem sul-americana e apresenta uma ampla área de distribuição. No Brasil, ocorre desde a Região Norte até a ilha de São Sebastião, em São Paulo, alcançando ainda a Guatemala, Caribe e o Peru. Na região do Brasil Central, foram coletadas amostras em Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins, atualmente depositadas no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília. Nos Estados do Nordeste, é encontrada nas regiões do Litoral e Zona da Mata, principalmente nas áreas dos tabuleiros costeiros, caracterizados por possuírem solos pobres, ácidos e arenosos, mas também no Sul do Piauí e região da Chapada Diamantina. Ainda citam-se como 2 regiões de ocorrência a Argentina e o México. (ANDRADE LIMA, 1957; CORRÊA, 1978; MATTOS, 1993; DEMATTÊ, 1997, EMBRAPA, 2006).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Segundo Silva (1999), nas condições da Zona da Mata de Pernambuco, *P. guineense* floresce praticamente durante todo o ano, com picos coincidindo com a época de menor pluviosidade. A maturação de frutos ocorre dois a três meses após a floração. Plantas da coleção de germoplasma do IPA têm apresentado frutificação no período de janeiro a julho, com pico nos meses de março a abril (Bezerra e Lederman, dados não publicados). No cerrado de Minas Gerais, floresce de agosto a setembro (BRANDÃO et al., 2002)

Em condições naturais, no Sul do Brasil, conforme Raseira e Raseira (1996), *P. cattleyanum* floresce de outubro a novembro. Em plantas cultivadas, observou-se

duas épocas principais de florescimento, sendo a primeira de setembro a outubro e a segunda, em dezembro. Em alguns anos, verifica-se uma terceira época de floração, em março. Nos cerrados de Minas Gerais, Brandão et al. (2002) relatam que a floração se dá de julho a dezembro e a frutificação é iniciada no ano seguinte.

Correia et al. (2000), estudando as características fisiológicas de *P. guineense* — temperatura e umidade do ar, radiação fotossintética ativa, temperatura foliar, resistência difusiva e transpiração, em três acessos promissores da coleção de germoplasma do IPA (IPA-6.4, IPA-9.1 e IPA-9.4) e em três horários (8h, 11h e 15h), observaram que as plantas de todos os acessos não restringem as trocas gasosas nas horas mais quentes do dia. O acesso IPA-9.4 mostrou-se mais sensível à baixa luminosidade que os demais, sendo este e o IPA-6.4 mais adaptados do que o IPA-9.1. Em condições de disponibilidade hídrica adequadas, a radiação fotossintética ativa foi o fator ambiental de maior influência sobre as trocas gasosas do araçazeiro.

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade e erosão genética. Informações sobre a erosão genética em araçazeiros em todo o Brasil são indisponíveis, no entanto presume-se que essas espécies estão com acentuada perda de genes, em função da devastação dos ecossistemas nos quais as populações ocorrem de forma nativa. A coleta de germoplasma faz-se necessária, uma vez que, seguramente, muito tem sido perdido em função da destruição desses ecossistemas. Os recursos conservados *ex situ* são praticamente inexistentes, exceção se faz a poucas coleções ativas mantidas em instituições de pesquisa do país e coleções didáticas em algumas universidades e organizações estaduais de pesquisa agropecuária.

Conservação de germoplasma. As sementes de *P. guineense* não devem ser armazenadas, uma vez que têm sua qualidade fisiológica reduzida, com perdas significativas no vigor e germinação (Cisneiros et al., 2003), o que faz com que o seu germoplasma *ex situ* seja obrigatoriamente conservado a campo. Nesse sentido, apenas duas coleções de germoplasma são conhecidas no país, a de *P. guineense*, no IPA e a de *P. cattleyanum*, na Embrapa Clima Temperado. A primeira foi implantada na Estação Experimental de Itapirema, em Goiana, PE, a partir de 1989, com 108 acessos propagados por semente e mantidos sob condições de campo. A grande maioria desses genótipos (104 acessos) é proveniente da Ilha de Itamaracá, PE, e apenas quatro têm como procedência a UNESP-FCAV de Jaboticabal, SP (SILVA, 1999; SILVA JUNIOR et al. 1999).

A segunda coleção é constituída de oito acessos (Raseira, 1999) implantados também em campo, a partir de 1985, na sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. O germoplasma foi coletado principalmente nos arredores de Pelotas e Rio Grande, no Planalto Central do Rio Grande do Sul (Ijuí e Passo Fundo) e no Sul

do Paraná. Do germoplasma coletado nos municípios de Pelotas e Rio Grande, há material oriundo das zonas litorânea e colonial (RASEIRA e RASEIRA, 1996).

Ambas as coleções apresentam boa manutenção. O nível de utilização da coleção da Embrapa Clima Temperado é bom e a partir da mesma foi possível disponibilizar para os produtores duas cultivares de araçazeiro: a 'Ya-Cy' (frutos de película amarela) e a 'Irapuã' (frutos de película vermelho-escuro) (RASEIRA e RASEIRA, 2000a; RASEIRA e RASEIRA, 2000b). Com relação à coleção do IPA, foram selecionadas por meio de seleção massal cinco genótipos promissores (IPA-6.4, IPA-9.1, IPA-6.3, IPA-9.4 e IPA-16.2) (LEDERMAN et al., 1997).

Outras coleções de fruteiras no Brasil mantêm alguns exemplares de araçazeiro, como a do Instituto Agronômico de Campinas - IAC (dois acessos de *P. cattleianum*); a da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, na Estação Experimental de Fruticultura de Conceição do Almeida, BA (quatro acessos de *Psidium* sp.); a da UNESP-FCAV, em Jaboticabal, SP (um acesso de *P. guineense* e um acesso de *P. acutangulum*); a da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro – Pesagro-Rio, na Estação Experimental de Macaé, RJ (cinco acessos de *P. cattleianum*); e a da Universidade Federal da Bahia, localizada na Escola de Agronomia, em Cruz das Almas, BA (cinco acessos de *Psidium* sp., conhecido popularmente como araçá-cagão) (CARVALHO, 1999; DONADIO, 1999; LUNA, 1999; VEIGA, 1999; VIEIRA et al., 1999).

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

Os araçás são consumidos *in natura* e são utilizados para preparo de doces (a popular "araçazada"), compotas, sucos, polpas congeladas e geléias. A raiz é diurética e anti-diarréica, e a casca é usada em cortumes; as folhas e, sobretudo, os brotos são adstringentes, sendo empregados para controle de diarreia. A folha também fornece material tintorial. A madeira é própria para vigas, mourões, cercas, cabos de ferramentas e instrumentos agrícolas, móveis finos, lenha e carvão. A planta pode ainda ser utilizada para fins ornamentais em jardins, sítios e quintais (CORREA, 1978; DEMATTÊ, 1997; BRANDÃO et al., 2002).

Psidium cattleianum pode ser utilizada em reflorestamento para recuperação ambiental de áreas degradadas (Brandão et al., 2002).

Psidium friedrichsthalianum pode ser usada como porta-enxerto para goiabeira visando à resistência aos nematóides (DÍAZ-SILVEIRA, 1975, citado por MOREIRA et al., 2003).

A exploração do araçazeiro dá-se por extrativismo em áreas naturais e pomares domésticos.

VALOR NUTRICIONAL

A composição centesimal e os teores de minerais de *P. guineense* variam em função dos índices pluviométricos, altitude, clima e solo das regiões de colheita (CALDEIRA et al., 2004). Outros fatores, tais como a origem do material genético, a

época de produção e o estágio de maturação do fruto, também exercem influência na composição e valor nutricional do araçá. A composição centesimal e o valor calórico total dos frutos de araçá coletados no Mato Grosso do Sul podem ser visualizados na Tabela 2.

TABELA 2. Composição centesimal do fruto de araçazeiro (*Psidium guineense* Swartz) coletado em Mato Grosso do Sul.

Determinações*	Composição (% ou g/100 g)
Umidade	85,12 ± 1,413
Resíduo mineral fixo	0,85 ± 0,049
Lipídeos	1,02 ± 0,245
Glicídeos redutores, em glicose	4,74 ± 0,259
Glicídeos não redutores, em sacarose	0,29 ± 0,138
Glicídeos não redutores, em amido	2,80 ± 0,241
Proteína bruta	1,00 ± 0,214
Fibra	4,28 ± 1,189
Valor calórico total (kcal/100 g)	44,50

* Resultado médio e desvio-padrão de 20 frutos de cada lote analisado. Fonte: Caldeira et al. (2004).

Com base nesses dados, os frutos de araçá não podem ser considerados alimentos calóricos, pois apresentam valor energético de apenas 44,5 kcal/100 g. Segundo Caldeira *et al.* (2004), o araçá pode ser considerado uma boa fonte de minerais quando comparados com frutos mais comumente consumidos pela população, como a maçã, a pêra e o abacaxi. Os teores de minerais do araçá coletado em Mato Grosso do Sul encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Teores de minerais presentes no fruto de araçazeiro (*Psidium guineense* Swartz) coletado em Mato Grosso do Sul.

Nutrientes	Teor (mg/100 g)
Macroelementos	
Cálcio	26,78
Magnésio	17,86
Fósforo	17,86
Potássio	212,78
Sódio	0,38
Microelementos	
Ferro	0,36
Manganês	0,30
Zinco	0,16
Cobre	0,12

Fonte: Caldeira et al. (2004)

Os frutos do araçazeiro são ricos em vitamina C (três vezes maior do que a laranja). Estudos efetuados por Raseira e Raseira (1996) em frutos maduros de cinco populações de *P. cattleyanum*, mostraram variação no teor de vitamina C de 41,19 a 111,67 mg/100 g.

Um estudo realizado por Lederman et al. (1997), na coleção de germoplasma de Araçazeiro do IPA, com frutos de *P. guineense* colhidos durante a estação seca da Zona da Mata de Pernambuco, revelou um conteúdo de sólidos solúveis totais que variou entre 14,5 e 17,0°Brix, enquanto que a acidez teve uma variação de 0,95 a 1,31 %.

Por outro lado, análises realizadas por Pinto et al. (2000) sobre a composição química das diferentes partes do araçazeiro da espécie *P. cattleyanum*, em diferentes estádios de maturação, revelaram que a polpa contém menor quantidade de óleo que a casca, o teor de sólidos solúveis totais variam de 11,5 a 13,0°Brix e a acidez é um tanto elevada, variando de 2,29 a 1,52%. Já as sementes têm elevado teor de óleo (9,9 a 17,1 %) e de proteína (2,4 a 2,8 %), porém baixa porcentagem de cinzas (2,0 a 2,6 %).

TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

Embora seja consumido *in natura*, o araçá tem na fabricação de doces e geléias a sua principal forma de aproveitamento. Além desses, sucos, licores e sorvetes são também confeccionados a partir da sua polpa. Todavia, todos esses derivados são, na sua maioria, produzidos artesanalmente em pequenas unidades fabris de base familiar, haja vista que não existem plantios ordenados e, como conseqüência, ocorre, regularmente, baixa oferta da matéria prima. Essa diminuta produção artesanal é uma das razões pela qual os doces, geléias e licores de araçá são conhecidos e comercializados apenas nas localidades próximas das regiões produtoras.

Não se dispõem, propriamente, de protocolos contendo procedimentos e informações sobre os métodos e técnicas de processamento pós-colheita, específicos para o araçá. Contudo, dada à sua similaridade com outras espécies do gênero *Psidium*, particularmente a goiaba, a fabricação dos diferentes derivados da polpa do araçá segue, basicamente, as mesmas técnicas e processos utilizados na fabricação dos derivados da goiaba (HAMINIUK e VIDAL, 2002).

Também há carência de estudos sobre a conservação e armazenamento pós-colheita dos frutos e as técnicas mais apropriadas para o prolongamento da sua vida de prateleira. Sabe-se, contudo, que o elevado teor de umidade encontrado nos frutos concorre para sua rápida deteriorização e, sob temperatura ambiente, a sua conservação é de apenas 2 a 3 dias (GALHO et al., 2000). Além disso, a alta incidência de frutos atacados por insetos, como a mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.) e o gorgulho [*Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae)], contribuem significativamente para uma maior depreciação do fruto. Todavia, é bem provável que, sob refrigeração, o período de conservação do fruto possa ser estendido.

INFORMAÇÕES SOBRE CULTIVO

Em razão da maioria das espécies de araçazeiro encontrar-se em fase de domesticação, fato que leva ao desconhecimento das técnicas de propagação vegetativa, variedades definidas, práticas culturais, nutrição mineral e adubação, as informações existentes sobre o seu cultivo, com exceção daquelas para a espécie *P. cattleyanum*, não estão disponíveis, necessitando-se mais estudos sobre o assunto.

No Brasil, apenas duas cultivares de *P. cattleyanum* são conhecidas: a 'Yacy', que produz frutos de película amarela, com peso de 15 a 20 g, de sabor doce, baixa acidez e produção total de 4 kg de frutos/planta/ano em até três colheitas (dezembro a fevereiro/março a abril/maio); e a 'Irapuã', que possui frutos de película roxo-avermelhada e sabor mais ácido com leve adstringência, sendo mais adequada à confecção de doce em pasta do que ao consumo como fruta fresca. Apresenta produções crescentes que vão de 3,4 a 14 kg de frutos/planta/ano na idade adulta e frutos com tamanho de médio a grande. O início de produção se dá em fevereiro. Mais de 30 mil mudas dessa espécie já foram distribuídas com produtores (RASEIRA e RASEIRA, 2000a, b; RASEIRA et al., 2001).

A propagação do araçazeiro pode ser feita por sementes (mais usual) e por métodos vegetativos (estaquia e enxertia). Segundo Fachinello et al. (1994), para *P. cattleyanum*, a propagação por sementes é a preferida, pela facilidade de germinação (até 95%), por ser uma espécie em fase inicial de cultivo e pela ausência de acentuada segregação genética.

As sementes devem ser despolpadas a partir de frutos maduros colhidos das plantas e não daqueles caídos no solo. Em seguida são lavados e peneirados e as sementes extraídas são secas à sombra. Após a secagem, as sementes podem ser armazenadas a frio, em geladeira, por 30–40 dias, embaladas em sacos plásticos. A germinação é obtida no intervalo de 10 a 15 dias, quando colocadas em substratos apropriados (DONADIO, 2002). Segundo Casagrande Junior et al. (1996), a adição de materiais orgânicos no substrato favorece o crescimento das mudas de *P. cattleyanum*, com destaque para o vermicomposto, nas proporções de 1:1 e 3:1 v/v.

A propagação vegetativa de *P. cattleyanum* por estaquia e enxertia, segundo alguns autores, não tem funcionado bem. Para o processo por estaquia, os primeiros resultados sugeriram tratar-se de uma espécie de difícil enraizamento, onde foram obtidos percentuais inferiores a 3 %, mesmo utilizando-se o ácido indolbutírico - AIB (COUTINHO et al., 1991; FACHINELLO et al., 1993). No entanto, Nachtigal et al. (1994) encontraram taxas de enraizamento de 69,6 %, quando utilizaram estacas semilenhosas com 12 cm de comprimento, um par de folhas cortadas ao meio e sem meristema apical, e tratadas com AIB na concentração de 200 ppm. Segundo Mendez et al. (2000), a combinação do AIB a 200 ppm com 70 % de sombreamento das plantas matrizes, aumentou o percentual de enraizamento das estacas

semilenhosas (34,37 %) em relação às mantidas em pleno sol (5,67 %), enquanto que Voltoline e Fachinello (1997) citam que o sombreamento (70 %) e o AIB a 200 ppm aumentaram a taxa de enraizamento, quando utilizados isoladamente.

Geralmente, os processos mais utilizados de enxertia em *P. cattleyanum* têm sido os de garfagem de topo e de borbulhia, no entanto até o momento não proporcionaram resultados que permitam indicar essa prática como viável na propagação do araçazeiro (RASEIRA e RASEIRA, 1996).

Em *P. cattleyanum*, a mosca-das-frutas da espécie *Anastrepha fraterculus* Wied 1830) tem sido relatada como a principal praga da cultura. Esporadicamente, o araçá é atacado por uma espécie de mosca da família Cecidomyidae. Geralmente, não ocorrem doenças, entretanto, em certas ocasiões, pode ocorrer ataque de antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*) (RASEIRA e RASEIRA, 1996).

O IPA, em sua coleção de germoplasma de araçá (*P. guineense*), vem adotando um sistema de produção baseado em algumas das práticas utilizadas para a cultura da goiabeira (*P. guajava*). Entre os genótipos selecionados, cinco têm se destacado em 14 anos de observações: IPA-6.4; IPA-9.1; IPA-6.3; IPA-9.4 e IPA-16.2, com produções médias que variaram de 15,1 a 16,6 kg de frutos/planta/ano (colheitas de janeiro a junho). Este resultado equivaleu a uma produção média por número de frutos de 1605 a 2045/planta/ano, cujos pesos médios variaram de 8,8 a 11,3 g (LEDERMAN et al., 1993; LEDERMAN et al., 1997).

Até o momento, não existem pomares comerciais ou domésticos dessa espécie. Os plantios existentes geralmente são espontâneos e as informações existentes na literatura são muito escassas e isoladas. Pires et al. (2002) realizaram levantamento das moscas-das-frutas associadas aos frutos de *P. guineense* e *P. australe* no Cerrado do Brasil Central. O autor encontrou variabilidade entre as duas espécies, quanto ao tamanho e peso dos frutos, e observou que elas são repositórios naturais de moscas-das-frutas, principalmente do gênero *Anastrepha*, sendo *A. sororcula* a espécie predominante. *P. guineense* mostrou-se mais infestado do que *P. australe*.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Em razão do cultivo do araçazeiro se constituir numa atividade agrícola pouco expressiva, assim como o beneficiamento da sua polpa pela indústria, os dados e informações relativas aos custos de produção são, de uma maneira geral, incipientes.

Geralmente, os frutos coletados são acondicionados em caixas de madeira de 20 kg e enviados para comercialização em feiras, mercados públicos, centrais de abastecimentos (Ceasa) e sorveterias dos grandes centros urbanos. Recentemente, durante o período da safra, o fruto *in natura* tem sido comercializado nas lojas das grandes redes de supermercado do Nordeste, acondicionado em bandejas de poliuretano revestidas com filmes poliméricos. Parte da produção, contudo, é

beneficiada na forma de doces e geléias pelas comunidades rurais nas áreas de dispersão e ocorrência natural do araçazeiro.

Sob as condições climáticas da Zona da Mata de Pernambuco, cuja precipitação pluviométrica atinge em média 2.000 mm anuais e estão concentradas entre os meses de maio a agosto, ocorrem, basicamente, duas safras do araçazeiro (*P. guineense*): a primeira, em fevereiro – março e uma outra em agosto – setembro (LEDERMAN et al., 1997). Já a maturação dos frutos do araçazeiro (*P. cattleyanum*), em condições naturais, no Sul do Brasil, dependendo da população, se inicia em fevereiro e pode estender-se até a chegada do inverno (FRANZOM, 2004).

Nas áreas de ocorrência natural e dispersão do araçazeiro, a geração de emprego e renda na agricultura familiar ainda é pouco representativa e, poucas são as comunidades rurais nestas áreas que obtêm na coleta do fruto, beneficiamento da polpa e comercialização dos seus produtos e derivados, uma fonte adicional de renda. Na Zona da Mata de Pernambuco e nos tabuleiros costeiros, a subsistência desta atividade está, inclusive, ameaçada, haja vista o constante avanço, nestas áreas, dos cultivos da cana de açúcar e do coqueiro, além da ocupação desses solos com pastagens e com pecuária. Situação semelhante pode ser observada, também, com os araçazeiros nativos existentes nos Cerrados da região Centro-Oeste; onde a exploração sistemática de uma agricultura empresarial intensiva tem colocado em risco a existência e manutenção dessa espécie.

Diante dessas ameaças e levando em consideração o grande potencial de exploração econômica que o araçá oferece, é fundamental o desenvolvimento de tecnologias de produção e de novos processos tecnológicos de aproveitamento industrial da polpa, bem como a adoção de estratégias de “marketing” que possibilitem uma maior difusão; tornando-o mais conhecido do público consumidor. Trabalhos de incentivo ao desenvolvimento da cultura junto aos agricultores nas áreas de ocorrência natural também poderiam ser colocados em prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços verificados em algumas áreas do melhoramento genético, propagação vegetativa e práticas culturais para as espécies *Psidium cattleyanum*, principalmente, e *P. guineense*, é bem provável que, para o desenvolvimento e a expansão da cultura, seja necessário o aproveitamento mais racional dos fatores positivos que as espécies apresentam. Entre esses, podem-se citar a facilidade da propagação por sementes, a ampla faixa de distribuição geográfica, a adaptação a diferentes habitats e o grande potencial de exploração econômica, através do uso múltiplo da planta para diferentes fins (aproveitamento dos frutos e da madeira, além dos usos na medicina popular e no reflorestamento de áreas degradadas).

Por outro lado, alguns pontos limitantes necessitam ser melhores conhecidos na busca de soluções para os problemas. A disponibilidade de germoplasma *in situ* é desconhecida e poucas são as coleções de germoplasma existentes no país, necessitando-se, dessa forma, o conhecimento do *status* de conservação das

espécies e de coletas urgentes, devido, sobretudo, à devastação dos ecossistemas nos quais as populações ocorrem de forma nativa. A carência de conhecimento sobre as espécies, em sua forma mais ampla — utilização, valor nutricional, informações comerciais e importâncias social e alimentar —, também tem contribuído para a desvalorização da atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDADE LIMA, D. de. **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1957. 44 p. (IPA. Publicação, 2).
- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 528 p.
- CALDEIRA, S. D.; HIANE, P. A.; RAMOS, M. I. L.; RAMOS FILHO, M. M. Caracterização físico-química do araçá (*Psidium guineense* SW.) e do tarumã (*Vitex cymosa* Bert.) do Estado do Mato Grosso do Sul. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 1, p. 144-154, 2004.
- CARVALHO, P. C. L. de. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Tropicais. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p. 139-142.
- CASAGRANDE JUNIOR, J. G.; VOLTOLINE, J. A.; HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J. C. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, RS, v. 2, n. 3, p. 187-191, 1996.
- CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1978.
- CORREIA, K. G.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; CORREIA, G. G.; AZEVEDO NETO, A. D. de; SILVA, E. C. da. Curso diário da transpiração, resistência difusiva e temperatura foliar em plantas jovens de três acessos de *Psidium guineense* Swartz (araçá), cultivado em casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. p. 65. Disponível em CD-ROM.
- COUTINHO, E. F.; MIELKE, M. S.; ROCHA, M. S.; DUARTE, O. R. Enraizamento de estacas semi-lenhosas de fruteiras nativas da família Mirtaceae com o uso do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.1, p. 167-171, 1991.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2. ed. Bronx: The New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

DEMATTÊ, M. E. R. P. Ornamental use of Brazilian Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, The Hague, NL, n. 452, p. 143-179, 1997.

DONADIO, L. C. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas e Exóticas. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...**

Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p. 122-124.

DONADIO, L. C. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. 288 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Ed. Universitária, 1994. 179 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMAN, A.; MENEZES, A. L.; NACHTIGAL, J. C. Efeito do ácido Indolbutírico e PVP no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 5, n. 1, p. 90, 1993.

FRANZOM, R. Frutíferas nativas do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas, RS. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. v. 1, p. 252-265. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 124).

GALHO, A. S.; LOPES, N. F.; RASEIRA, A.; BACARIN, M. A. Crescimento do fruto do araçá (*Psidium cattleianum* Sabine). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz Das Almas, BA, v. 22, n. 2, p. 223-225, 2000.

GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1993. p. 11-27.

HAMINIUK, C. W. I.; VIDAL, J. R. M. B. Estudo tecnológico dos processos de extração da polpa e do néctar do araçá (*Psidium cattleianum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CBCTA, 2002. p. 2075-2078.

IPNI. Interntional Plant Names Index. 2004. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 01 jun. 2005.

LANDRUM, L. R. **Myrtaceae types**. [Tempe]: Arizona State University, [2005?]. Disponível em: <<http://ls.la.asu.edu/herbarium/landrum/myrttypes.html>>. Acesso em: 01 jun. 2005.

LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, Bronx, US, v. 49, p. 508-536, 1997.

- LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A. C.; DANTAS, A. P.; PEREIRA, R. C. de A. Avaliação de seedlings de araçazeiro-comum (*Psidium guineense* Swartz) em Pernambuco. I – Plantas juvenis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 15, n. 1, p. 15-19, 1993.
- LEDERMAN, I. E.; SILVA, M. F. F da; ALVES, M. A.; BEZERRA, J. E. F. Selection of superior genotypes of Brazilian guava (*Psidium guineense*, Swartz) in the Coastal Wood Forest Region of Northeast Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, NL, n. 452, p. 95-100, 1997.
- LUNA, J. V. U. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas e Exóticas. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p. 121-122.
- MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura Tropical 6**: Goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374 p.
- MATTOS, J. R. de. Fruteiras nativas do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1993. p. 35-50.
- MEDINA, J. C. Cultura. In: **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: ITAL, 1988. p. 1-120.
- MENDEZ, M. E. G.; DUTRA, L. F.; SCHWENGBER, J. E.; KERSTEN, E. Influência do sombreamento, ácido indolbutírico e floriglucinol no enraizamento de estacas de araçazeiro (*P. cattleyanum* Sabine). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. p. 67. Disponível em CD-ROM.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Vascular Tropicos Database**: 2005. Disponível em: <http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_vast>. Acesso em: 01 jun. 2005.
- MOREIRA, W. A.; BARBOSA, F. R.; PEREIRA, A. V. S.; MAGALHÃES, E. E.; CARNEIRO, R. M. D. G. Subsídios ao manejo integrado de nematóides-das-galhas em goiabeira no Submédio do Vale do São Francisco, Brasil. In: PADILLA, R. J. S.; REYES M. L.; GONZÁLEZ, G. E.; PERALES, C. M. A. (Ed.). SIMPOSIO INTERNACIONAL DE LA GUAYABA, 1., 2003, Aguascalientes, Mexico. **Memória...** Aguascalientes: Comeguayaba, 2003. p. 233-243.
- NACHTIGAL, J. C.; HOFFMAN, A.; KLUGE, R. A.; FACHINELLO, J. C.; MAZZINE, A. R. de A. Enraizamento de estacas semilenhosas de araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine) com o uso do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 16, n. 1, p. 229-235, 1994.

PINTO, S. A. A.; BIANCA, S.; DURIGAN, J. F.; SILVA, A. Características químicas do araçá (*Psidium cattleianum*, Sabine) em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. Disponível em CD-ROM.

PIRES, L. L.; VELOSO, V. da R. S.; NAVES, R. V.; FERREIRA, G. A. Moscas-das-frutas associadas aos frutos de araçá, *Psidium guineense* S.W. e *Psidium australe* Camb. nos Cerrados do Brasil Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: Embrapa: SBF, 2002. Disponível em CD ROM.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M. do C. B.; AUGUSTIM, E.; CHOER, E. Conservação e caracterização de germoplasma de fruteiras nativas da Região Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. p. 387-388.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M. C. B. Araçá Ya-cy. In: DONADIO, L. C. (Ed.). **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: SBF, 2000b. p. 42-43.

RASEIRA, M. C. B.; RASEIRA, A. Araçá Yrapuã. In: DONADIO, L. C. (Ed.). **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: SBF, 2000a, p. 40-41.

RASEIRA, M. do C. B. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas do Sul. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p. 138-139.

RASEIRA, M. do C. B.; RASEIRA, A. **Contribuição ao estudo do araçazeiro, *Psidium cattleianum***. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1996. 95 p.

SILVA JUNIOR, J. F. da; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E. Recursos genéticos e melhoramento de fruteiras nativas e exóticas em Pernambuco. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>. Acesso em: 07 fev. 2002.

SILVA, M. F. F. da. **Caracterização e avaliação do Banco Ativo de Germoplasma do Araçazeiro (*Psidium guineense* Swartz)**. 1999. 56 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Botânica, Recife.

THE UNIVERSITY OF MELBOURNE. **Multilingual plant name database. Sorting *Psidium* names**. 2004. Disponível em: <www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Psidium.html>. Acesso em: 01 jun. 2005.

USDA – ARS. National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network (GRIN). **Species of *Psidium***. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Disponível em: <<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/splist.pl?10034>>. Acesso em: 01 jun. 2005.

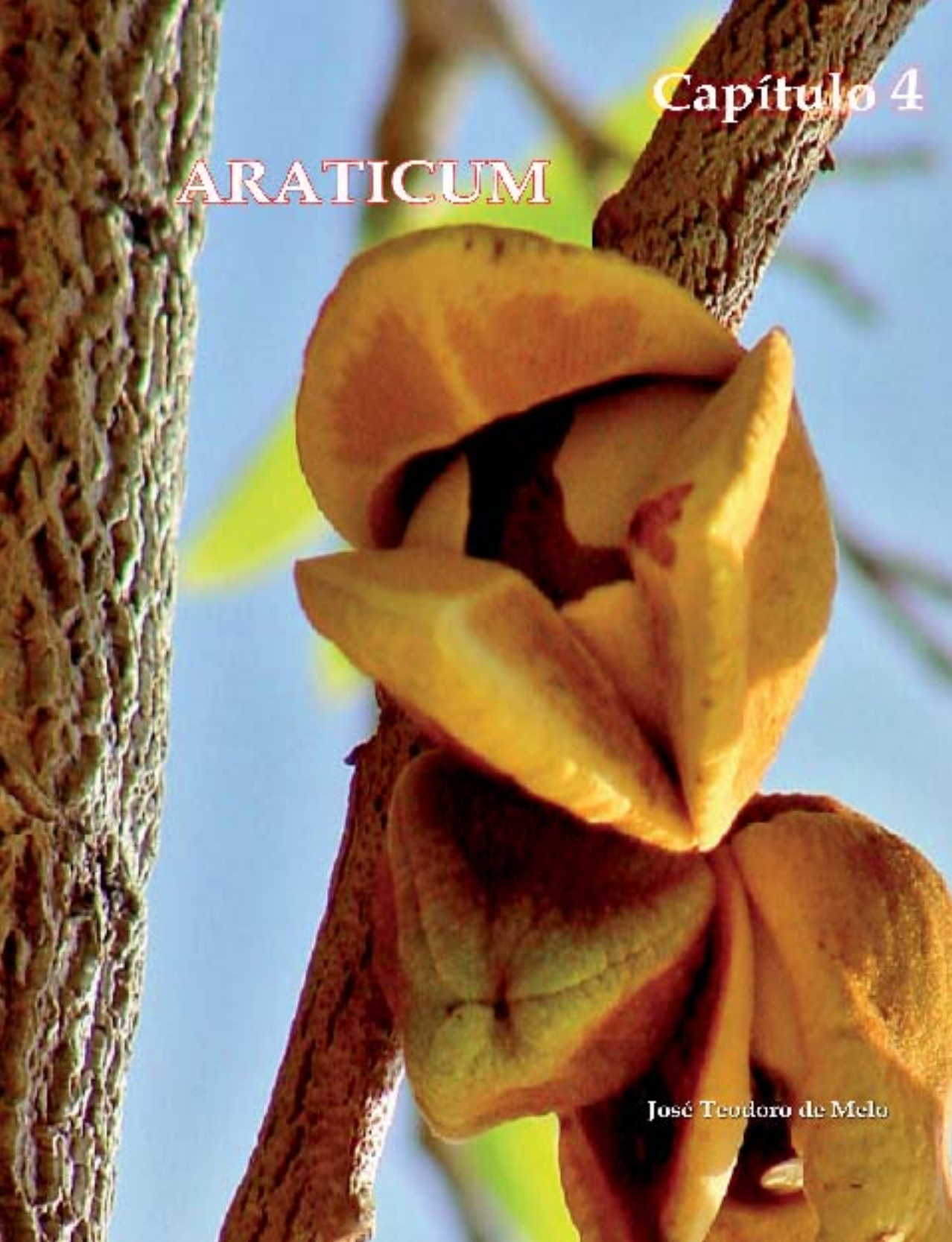
VEIGA, R. F. de A. Banco Ativo de Germoplasma de Frutíferas do Instituto Agrônômico (IAC). In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p. 116-120.

VIEIRA, A.; IDE, C. D.; GRAÇA, J. Coleções de fruteiras nativas e exóticas da Estação Experimental de Macaé. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p. 125-134.

VOLTOLINE, J. A.; FACHINELLO, J. C. Effect of shading cattley guava stock plant (*Psidium cattleianum* Sabine) on propagation by cuttings. **Acta Horticulturae**, The Hague, NL, n. 452, p. 59-62, 1997.

Capítulo 4

ARATICUM



José Teodoro de Melo

ARATICUM

José Teodoro de Melo

NOMES COMUNS: Araticum, bruto, cabeça-de-negro, marolo, pinha do cerrado, panã, araticum panã, araticum do cerrado, cabeça-de-pinha, araticum liso, araticum cortiça (ALMEIDA et al., 1998; RIBEIRO et al., 2000) (Figura 1).



Figura 1. Frutos de *Annona crassiflora* Mart. Foto: José Felipe Ribeiro.

NOME CIENTÍFICO: *Annona crassiflora* Mart. Sinonímias: *Annona macrocarpa* Barb. Rodr.; *Annona rodriguesii* Barb. Rodr (Almeida et al., 1998).

FAMÍLIA

Annonaceae. Essa família possui 132 gêneros e cerca de 2300 espécies sendo a mais diversificada e próspera família da primitiva ordem Magnoniales. As principais características da família, segundo Joly (1975) são: plantas lenhosas (árvores ou arbustos), com folhas inteiras de disposição alterna dística, sem estípulas. As flores são isoladas ou reunidas em inflorescências, grandes ou pequenas, hemicíclicas, hermafroditas, diclamídeas, com perianto diferenciado em cálice e corola, em geral trímeros (3 sépalas e 3 pétalas) carnosos. Estames muito numerosos, dispostos espiraladamente. Ovário súpero com carpelos muito numerosos dispostos em geral espiraladamente, livres entre si (raramente soldados) apocárpico, com um a muitos óvulos. Fruto apocárpico baciforme (raramente seco capsular e com frutículo separado, como em *Xilopia*). Semente caracteristicamente com endosperma ruminado. Segundo Mendonça et al. (1998), essa família está representada no bioma cerrado por 45 espécies, destacando pelo seu potencial frutífero os gêneros *Annona* L., *Duguetia* St. Hil e *Rollinia* St. Hil.

DESCRIÇÃO

Árvore de 4 a 8m de altura, com tronco geralmente tortuoso de 20 a 30cm de diâmetro, revestido por casca áspera e corticosa; folhas alternas simples; flores axilares, com pétalas engrossadas e carnosas (LORENZI, 1998). Fruto com cerca de 15cm de diâmetro, 2kg de peso, oval arredondado, externamente marrom claro com polpa creme amarelada firme, sementes numerosas, elípticas e marrom escuras (ALMEIDA et al., 1998) (Figuras 1 e 2).

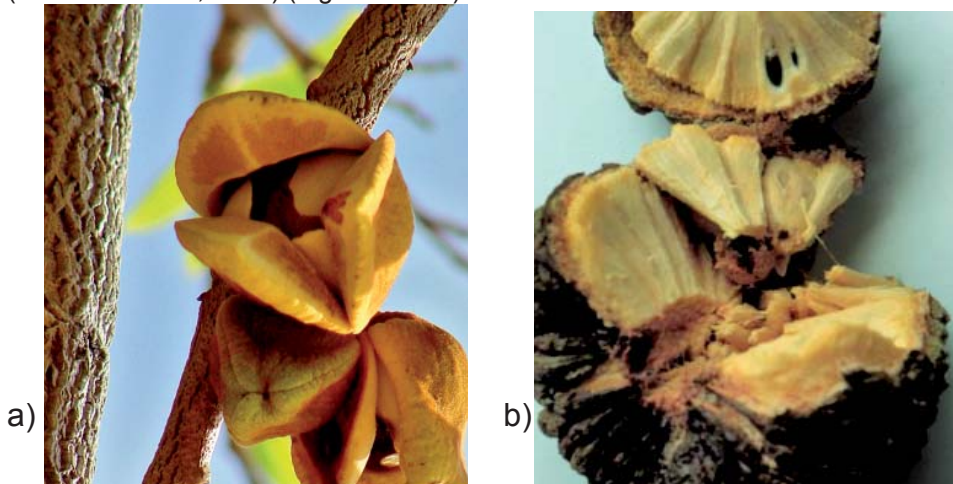


FIGURA 2. a) Detalhe das flores e da casca de araticum (Foto: José Felipe Ribeiro; b) Aspecto do fruto e da polpa de araticum (Foto: José Antônio da Silva).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A distribuição geográfica é bastante ampla (Figura 3), sendo encontrado em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Pará, Bahia, Piauí, Tocantins, Maranhão e, em remanescentes, no Paraná (RATTER et al., 2000) e em São Paulo (DURIGAN et al., 1999). A espécie não ocorre nos cerrados de Rondônia, Amazonas, Amapá, Roraima e Ceará (RATTER et al., 2000). No bioma cerrado, o araticum é encontrado nas seguintes fisionomias: cerradão, cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e campo rupestre (RIBEIRO et al., 2000).



FIGURA 3. Distribuição geográfica de araticum (Fonte: Ratter et al., 2000).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Planta decídua, heliófita, típica do cerrado, principalmente de terrenos elevados. Produz anualmente grande quantidade de sementes dispersas por animais (LORENZI, 1998). A densidade do araticum varia de acordo com a região

e a fitofisionomia (ALMEIDA et al., 1998). Ribeiro et al., (1985) registraram 40 indivíduos/ha em um cerrado no Distrito Federal; 50 indivíduos /ha em um cerrado sensu stricto em Paraopeba, Minas Gerais e 16,1 indivíduos /ha em Prudente de Moraes, Minas Gerais.

As sementes de araticum apresentam profunda dormência e pode levar até cerca de 200 dias para iniciarem a germinação, mesmo em condições de viveiro. Devido a essa dificuldade, Rizzini (1971) sugeriu que as sementes não germinavam em condições naturais devido ao longo período seco na região (5 a 6 meses), que ocorre após a frutificação. Rizzini (1973) confirmou a profunda dormência e sugeriu que ela poderia estar ligada à imaturidade do embrião. Melo (1993), estudando o efeito do ácido giberélico nas sementes, verificou que a dormência se deve à falta de giberelinas e conseguiu germinação aos 36 dias após a semeadura. A dormência parece ter papel fundamental no estabelecimento da espécie no cerrado, visto que ela faz com que a semente germine somente após nove meses, ou seja, no início da próxima estação chuvosa, período propício para a sobrevivência das plântulas (OLIVEIRA, 1998).

A floração ocorre entre setembro e novembro, com pequenas variações, dependendo da região. O crescimento dos frutos inicia em novembro e a maturação ocorre de fevereiro a abril. A queda das folhas ocorre em setembro e, logo em seguida, o surgimento de novas folhas, podendo o botão floral surgir antes das novas folhas (Ribeiro et al., 2000).

RECURSOS GENÉTICOS

Ainda existem áreas onde são encontradas populações de araticum que podem ser usadas para coleta de germoplasma. Um bom exemplo é a área do Exército existente no município de Formosa-GO, onde a Embrapa Cerrados tem realizado expedições de coleta e ao mesmo tempo marcado várias matrizes. De acordo com Ribeiro et al., (2000), a julgar pela variabilidade fenotípica encontrada nos frutos (peso, forma e volume) e na polpa (cor, consistência e sabor), pode se inferir que há grande variabilidade genética no ambiente de ocorrência natural. A semente apresenta comportamento ortodoxo, podendo, portanto ser conservada em condições de banco de germoplasma – semente. Entretanto, devido ao tipo de dormência apresentado pelas mesmas, a exposição à temperatura de -20°C pode resultar em desenvolvimento de dormência secundária. Telles et al., (2003), observaram em populações naturais de araticum um valor significativo para o coeficiente de endogamia total, decorrente de uma estruturação genética em nível populacional, sendo as populações constituídas por indivíduos com grau de coancestria acima da média. Como consequência, uma significativa parcela da variabilidade genética total encontra-se entre as populações locais, estando as diferenças interpopulacionais associadas, possivelmente, à posição geográfica

das populações. Deste modo, segundo os autores, para preservar o máximo de variabilidade genética, deve-se durante coleta, priorizar o maior número possível de populações e não o maior número de indivíduos dentro de poucas populações.

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

O uso mais importante da espécie é como frutífera (RIBEIRO et al., 2000). Os frutos são muito apreciados pela sua polpa doce e de sabor característico (FERREIRA, 1973) que pode ser consumida ao natural ou sob a forma de doces, geléias, sucos, licores, tortas, iogurtes ou sorvetes (ALMEIDA et al., 1998). De acordo com Almeida et al. (1998), citando vários autores, a infusão das folhas e das sementes pulverizadas é usada no combate à diarreia e como indutor da menstruação e as sementes pulverizadas misturadas com óleo são empregadas contra parasitas do couro cabeludo.

A exploração da espécie é feita basicamente por extrativismo, sendo os frutos comercializados em feiras de bairro, por vendedores ambulantes e em algumas frutarias. Entretanto, Silva et al. (1994) verificaram que os frutos já são explorados por pequenas indústrias de doces, sorvetes e outros produtos alimentícios.

VALOR NUTRICIONAL

Comparando o valor nutricional do araticum com o da manga, Almeida et al. (1987) encontraram maiores valores de hidratos de carbono, cálcio e fósforo. Comparado com outras frutas do cerrado, o araticum apresentou baixo teor de vitamina C, porém maior do que algumas frutas cultivadas como banana d'água e maçã argentina.

O araticum, se comparado com outras frutas, pode ser considerado uma boa fonte de lipídeos e de fibras dietéticas (Tabela 1). Os lipídeos da polpa são especialmente interessantes para o consumo *in natura*, devido à presença do ácido linolênico (Tabela 2), que é um ácido graxo essencial, ou seja, não é sintetizado pelo organismo humano e deve ser ingerido através da dieta (AGOSTINI et al., 1995). Além disso, a polpa de araticum é uma boa fonte de ferro e de pró-vitamina A. A polpa apresenta nove carotenóides, com predominância do beta-caroteno, que é o principal carotenóide pró-vitamina A. Os araticuns procedentes de diferentes populações nativas no sul de Minas Gerais apresentaram teores satisfatórios de pró-vitamina A, que variaram entre 70 e 253 retinol equivalente por 100g de polpa (AGOSTINI et al., e 1996).

TABELA 1. Composição da polpa de araticum.

Composição	Teor	Composição	Teor
Proteína bruta (%)	0,4-1,3 ^{1;2;3;5}	Cálcio (mg/100g)	52,0 ^{1;2}
Lipídios (%)	1,6-3,0 ^{1;2;3;5}	Ferro (mg/100g)	0,7-2,3 ^{1;5}
Glicídios (%)	10,3-12,8 ^{1;2;3;}	Vitamina A (RE/100g)	70-253 ⁴
Fibras (%)	3,8-5,2 ^{1;3}	Vitamina C (mg/100g)	8,2-21,0 ^{1;3}
Energia (cal/100g)	52-87 ^{1;5}	Vitamina B ₁ (mg/100g)	0,04-0,45 ^{1;2}
Sólidos solúveis totais – SST (°Brix)	18,9-19,0 ^{3;5}	Vitamina B ₂ (mg/100g)	0,07-0,10 ^{1;2}
pH	4,7 ^{3;5}	Niacina (mg/100g)	0,6-2,67 ^{1;2}
Magnésio (mg/100g)	24,2 ⁴	Tanino (mg/100g)	245 ³
Fósforo (mg/100g)	24,0 ^{1;2}		

Fonte: ¹ENDEF (1981); ²Franco (1992); ³Agostini et al, 1995; ⁴Agostini et al., 1996; ⁵Almeida e Agostini-Costa, 2005

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

O araticum apresenta boa produção de polpa e facilidade de uso em despoldadeiras já existentes para outras frutas, principalmente outras Annonaceas. Geralmente é comercializado em feiras e beiras de estrada, sendo consumido ao natural pela população local ou utilizado para o preparo caseiro de geléias, doces, sorvetes, licores e refrescos.

O processamento da geléia de araticum apresenta perdas menores de carotenóides e de vitamina C do que o processamento do licor da mesma fruta (AGOSTINI et al., 1996). A geléia de araticum processada conforme costumes regionais característicos é preparada pela adição de açúcar e de água na polpa, seguida de fervura em fogo brando durante trinta minutos. O licor de araticum é obtido pela infusão da polpa em álcool de cereais por vinte dias e adição de calda de açúcar a 54°Brix (ALMEIDA, 1987). A geléia recém processada conserva 75% dos carotenóides presentes na polpa *in natura* e 59% do potencial pró-vitamina A; o processamento do licor extrai e conserva apenas 6 a 14% dos carotenóides totais presentes na polpa. Após o processamento, a atividade pró-vitamina A permanece estável durante o período de estocagem da geléia refrigerada por 90 dias. Licores processados e estocados por 60 dias em frascos transparentes apresentam maiores perdas relativas de carotenóides em relação aos licores processados e estocados em frascos âmbar, com proteção da luz. A degradação da vitamina C, que é mais instável do que os carotenóides, é mais intensa do que a degradação dos carotenóides, tanto na geléia quanto no licor. A geléia conserva 55% da vitamina C presente na polpa *in natura*; o licor conserva apenas 4% (AGOSTINI et al., 1996).

A semente de araticum contém um teor relativamente elevado de óleo (45% com base no peso seco), o que permite, inclusive, extração por prensa contínua. O processo de extração com solvente, em escala semipiloto, apresentou um rendimento de 95%. O aroma do óleo é característico e agradável, provavelmente pela presença de terpenos. Possui coloração amarelada atraente. A composição (Tabela 2) e as características físico-químicas mostram que é possível produzir um óleo de boa qualidade, com grande potencial para o mercado de óleos finos, mas a presença de alcalóides precisa ser melhor estudada. A eliminação destes compostos pode ser experimentada pelo refino ou extração com prensas contínuas (AGOSTINI et al, 1995).

TABELA 2. Composição em ácidos graxos (%) do óleo da polpa e da semente de araticum

Ácidos graxos	Óleo da polpa	Óleo da semente
Láurico	2,9	---
Mirístico	1,9	0,1
Miristoleico	0,1	traços
Palmítico	9,5	8,1
Palmitoleico	0,2	0,3
Estearico	4,2	5,6
Oleico	76,0	49,5
Linoleico	1,4	33,5
Linolênico	3,2	1,7
Araquídico	0,2	0,8
Não identificado	0,2	0,2
Saturados	18,7	14,6
Monoinsaturados	76,3	49,8
Poliinsaturados	4,6	35,2

Fonte : ¹Almeida e Agostini-Costa, 2005; ² Agostini et al, 1995.

A torta resultante da extração do óleo não deve ser empregada no preparo de rações para alimentação animal. Isto se deve a presença de alcalóides, cuja eliminação provavelmente não resultaria em um produto economicamente competitivo no mercado. Entretanto, o alto teor de minerais (4,8% de cinzas; 360 mg/100g de fósforo; 6% de nitrogênio total) pode estimular a sua utilização como adubo orgânico (AGOSTINI et al., 1995).

A polpa apresenta um pequeno potencial oleífero, comparado com a semente. O alto teor de umidade constitui um dos principais obstáculos à sua exploração industrial, pois favorece a hidrólise do óleo além de dificultar a sua extração. Entretanto, existe uma similaridade entre os óleos da polpa de araticum e de oliva,

sobretudo quanto ao teor de ácido oléico. Mas a presença de aproximadamente 3% de ácido linolênico no óleo da polpa de araticum representa uma diferença marcante do ponto de vista tecnológico e de conservação (AGOSTINI et al. 1995).

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Recomenda-se a formação de mudas por sementeira em sementeiras, seguida por repicagem em sacos plásticos (SILVA et al., 1994). A sementeira consiste de um canteiro de cerca de 1m de largura e comprimento variável coberto por uma camada de areia de 10cm de espessura. As sementes devem ser cobertas com uma camada de material que possa reter água, como vermiculita ou pó de serra curtido. A sementeira direta no saco plástico também deve seguir as recomendações acima, colocando 3 a 4 sementes (RIBEIRO et al., 2000). O araticunzeiro requer solos profundos, bem drenados, não exige solos de alta fertilidade e tolera bem os solos ácidos da região do Cerrado. As mudas devem ser plantadas no campo no início da época chuvosa em covas de 60 x 60 x 60 cm, quando abertas manualmente, ou de 45 cm de diâmetro por 75 cm de profundidade quando feitas mecanicamente. O espaçamento para o plantio deve ser entre 5 x 5 m a 7 x 7 m. As covas devem ser corrigidas com 150g de calcário dolomítico e adubadas com 60 g P_2O_5 , 30 g de K_2O , que corresponde, por exemplo, a 300 g de superfosfato simples e 50g de cloreto de potássio, respectivamente. Como fonte de micronutrientes, pode se aplicar 20g de FTE-BR-12. Recomenda-se, ainda, a aplicação de 1 kg de esterco de gado bem curtido, por cova. Para aumentar o crescimento inicial e a sobrevivência das plantas, recomenda-se uma adubação de cobertura com 1,0 g de N, 2,3 g de P_2O_5 e 1,2 g de K_2O , o que corresponde, por exemplo, a 2,2 g de uréia, 5,1 g de superfosfato triplo e 2,0 g de cloreto de potássio aos 20, 40 e 60 dias após o plantio. Pode-se usar outras fontes de nutrientes, desde que sejam mantidas as proporções acima recomendadas. Além desses cuidados de adubação, recomenda-se o coroamento das plantas e a roçagem entre as fileiras e, se necessário, o combate a formigas (MELO et al., 2000).

Os frutos podem ser coletados no chão, porém são altamente perecíveis; podem, também, ser coletados na árvore (de vez), mas, neste caso, devem apresentar sinais de abertura na casca (ALMEIDA et al., 1987).

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Os dados de produtividade e preço de araticum não são oficialmente disponíveis, porém alguns produtores dão algumas informações. De acordo com Solano Antônio Bento Filho (comunicação pessoal), produtor de Itararé, SP, o preço, na safra de 2000, chegou a cinco reais por fruto. O produtor Jorge Razuk (comunicação pessoal) de Padre Bernardo, GO, distante cerca de 9 km de Brasília,

vende a produção para Brasília e Anápolis em caixas com 18 a 22 unidades por 8 a 10 reais na fazenda. Algumas estimativas de produtividade, considerando 10 frutos por árvore, atingem 400 frutos/ha em área nativa do cerrado e 2.000 frutos /ha em plantios como o de Itararé.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O araticum apresenta algumas peculiaridades que podem ser consideradas como fatores positivos para que se torne uma fruteira cultivada. Entre esses pontos, podemos destacar: a) o tamanho e as características físicas do fruto atraem o consumidor; b) já dispõe de mercado, ainda que seja local, sendo vendido em feiras e sacolões; c) os frutos já são explorados por pequenas indústrias de doces, sorvetes e outros produtos alimentícios; d) embora seja espécie nativa, já dispõe de razoável conhecimento gerado pelas pesquisas, principalmente sobre a produção de mudas; e) apresenta boa produção de polpa e facilidade de uso em despolpadeiras já existentes para outras frutas, principalmente Annonaceas.

Entre as necessidades de pesquisa, podemos destacar os seguintes pontos: a) os frutos são altamente perecíveis, podendo dificultar a comercialização; b) produção irregular, com anos de alta e de baixa produtividade; c) os frutos e as sementes são muito atacados por broca-do-fruto (*Cerconota anonella*) e da semente (*Bephratelloides pomorum*); d) as sementes possuem alto grau de dormência, o que pode dificultar a produção de mudas em grande escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, T. S.; CECCHI, H. M.; BARRERA-ARELLANO, D. Caracterização química da polpa e do óleo de marolo. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, VE, v. 45, n. 3, p. 237-241, 1995.

AGOSTINI, T. S.; CECCHI, H. M.; GODOY, H. T. Composição de carotenóides no marolo in natura e em produtos de preparo caseiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 16, n.1, p. 67-71, 1996.

ALMEIDA, S. P.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Frutas Nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: CERRADO: ambiente e flora. 2. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa Cerrados, 2005. (No prelo).

ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá**. Planaltina:

EMBRAPA-CPAC, 1987. 83 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

DURIGAN, G.; BACIC, M. C.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. Inventário florístico na Estação Ecológica de Assis, SP. **Hoehnea**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 149-172, 1999.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis do Distrito Federal – III. Piqui, mangaba, marolo e mamãozinho. **Cerrado**, Brasília, DF, v. 5, n. 20, p. 22-25, jun. 1973.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307 p.

IBGE. Estudo Nacional de Despesa Familiar. **Tabela de composição de alimentos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1981.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 2. ed. São Paulo: Nacional: Edusp, 1975. 777 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 2 v.

MELO, J. T. Efeito do ácido giberélico-GA3 sobre a germinação de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. v. 2, 760 p.

MELO, J. T. de; SALVIANO, A.; SILVA, J. A. da. **Produção de mudas e plantio de araticum**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 2 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações técnicas, 21).

MENDONÇA, R. C. de; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-556.

OLIVEIRA, P. E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 169-192.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B. Distribuição de espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito, nos estados

compreendidos no bioma cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 49., 1998, Salvador, BA. **Resumos**. Salvador: UFBA: SBB, 1998. p. 363.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. da. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, DF, v. 5, p. 5-43, jul. 2000.

RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. de; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; FONSECA, C. E. L. **Araticum (*Annona crassiflora* Mart.)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 52 p. (Serie frutas nativas, 12).

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fitofisionômicos do Cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 131-142, 1985.

RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. [**Anais...**]. São Paulo: E. Blucher: EDUSP, 1971. p. 61-64.

RIZZINI, C. T. Dormancy in seeds of *Annona crassiflora* Mart. **Journal of Experimental Botany**, London. v. 24, n. 78, p. 117-123, 1973.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas nativas dos cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.



Capítulo 5

Baru

Sueli Mariko Sano
Márcia Aparecida de Brito
José Felipe Ribeiro

BARU

Sueli Matiko Sano
Márcia Aparecida de Brito
José Felipe Ribeiro

NOME COMUM. O nome comum varia com o local, sendo mais conhecido como baru (Figura 1) nos estados de Goiás, Tocantins, Minas Gerais e Distrito Federal; cumbaru em São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso; barujo, coco-feijão ou cumaru no Mato Grosso.



Figura 1. Galhos com frutos imaturos de baru (*Dipteryx alata* Vog). (Foto: S.M. Sano).

NOME CIENTÍFICO: *Dipteryx alata* Vog. Sinônímias: *Coumarouna alata* (Vogel) Taub.; *Cumaruna alata* (Vogel) Kuntze (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2005).

FAMÍLIA

Esta espécie pertence à família Leguminosae, com cerca de 18.000 espécies, agrupadas em três subfamílias com características florais bastante distintas: Caesalpinoideae, Mimosoideae e Faboideae. Nesta última subfamília, de ampla distribuição, com aproximadamente 482 gêneros e 12.000 espécies, inclui-se o gênero *Dipteryx*. As plantas lenhosas deste grupo são mais representadas nas regiões tropicais, enquanto as herbáceas, que possuem características mais avançadas, são mais difundidas nas regiões temperadas (BARROSO, 1991).

DESCRIÇÃO

Árvore com altura média de 15 m, podendo alcançar mais de 25 m. O formato da copa varia de alongada (Figura 2a) a arredondada, de 6 a 11 m de diâmetro. A casca do tronco é lisa, de cor cinza-claro (Figura 2b) ou creme, com estrias transversais, apresenta placas de formato irregular descamantes, deixando reentrâncias de cor creme (Figura 2c).



a)

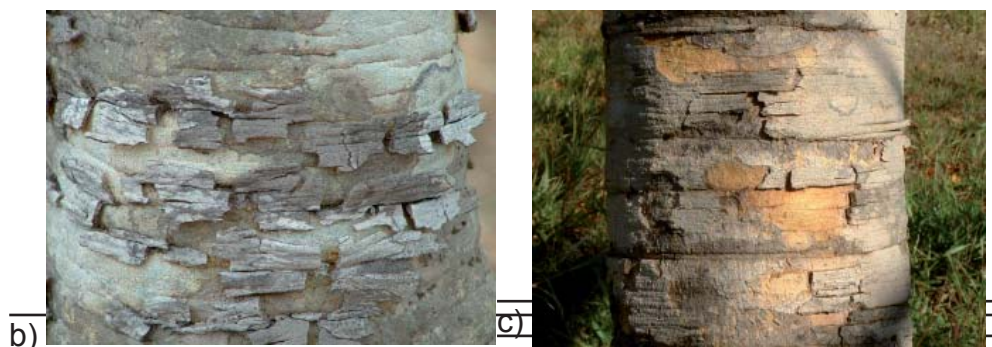


Figura 2. a) Árvore adulta de baru (*Dipteryx alata* Vog.)(Foto: N.O. Paes); b) Tronco acinzentado com estrias e placas descamantes deixando (c) reentrâncias de cor creme.

As folhas são alternas, exceto as folhas primordiais, compostas pinadas, pecioladas, sem estípulas e ráquis alada que originou o nome da espécie (alata). O número de folíolos é de 7 a 12, alternos ou subopostos, subsésseis ou com pecíolo de até 2 mm de comprimento. O limbo é oblongo ou raramente suborbicular, com 4 a 13 cm de comprimento e 2 a 6,5 cm de largura, cartáceo, com diminutas pontuações translúcidas; ápice obtuso a abrupto-acuminado; base desigual arredondada, truncada ou subcordada; nervura mediana plana na face ventral; nervuras secundárias numerosas, ascendentes, igualmente salientes nas duas faces (Almeida *et al.*, 1998). A inflorescência do tipo panícula é formada na parte terminal dos ramos e nas axilas das folhas superiores, bracteada, com cerca de 200 a 1000 flores; brácteas valvares com pontuações translúcidas, caducas antes de ântese. As flores são hermafroditas com aproximadamente 0,8 cm de comprimento, curto-pediceladas; cálice petalóide, alvo, com três dentes diminutos e dois maiores, oblongos, ciliados, simulando um vexilo, com mancha carmim; corola papilionácea, alva; vexilo suborbicular, emarginado; alas e carenas livres, longo-ungüiculadas, elípticas; com 10 estames subiguais, monadelfos; anteras rimosas, ovais. O ovário é súpero, unilocular, breve-estipitado, linear, com um só óvulo parietal inserido próximo ao ápice (ALMEIDA *et al.*, 1998).

O fruto é do tipo drupa, ovóide, levemente achatado, de cor marron não apresentando mudança de cor quando maduro (Figura 1), com cálice persistente; marrom-claro. Possui cerca de 3 a 6 cm de comprimento e de 1,5 a 4,5 cm de largura e massa de 14 a 43 g. O endocarpo é lenhoso (Figura 3a), de cor mais escura que o mesocarpo fibroso (MELHEM, 1974). Apresenta uma única semente por fruto, mas, constatou-se poliembrião (MELHEM, 1974).

A semente elipsóide apresenta dimensão e massa variadas, o comprimento varia de 1 a 2,6 cm, a largura de 0,9 a 1,3 cm e a massa de 0,9 a 1,6 g. A cor brilhante do tegumento varia de marrom amarelada ou avermelhada a quase preto, algumas apresentam fissuras transversais mostrando a cor branca a creme dos cotilédones (Figura 3b).

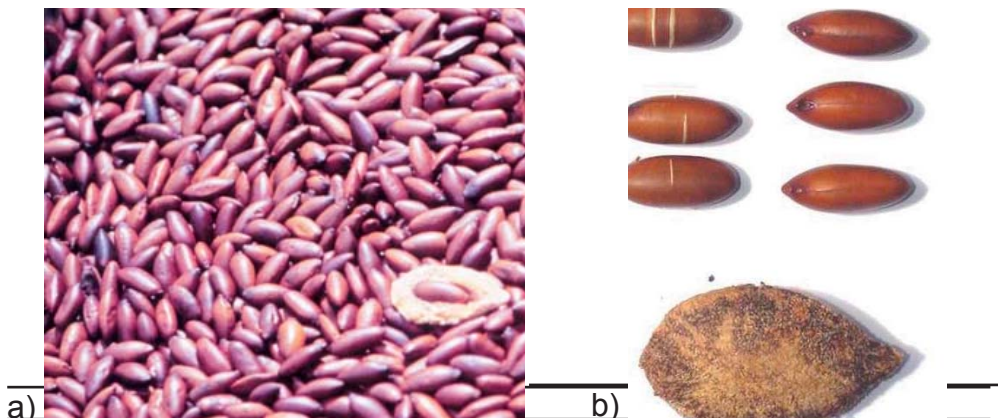


Figura 3. a) Sementes do baru e aspecto geral do fruto cortado, da polpa e do caroço (Foto: J. A. Silva); b) Fruto comido pelo gado apresentando endocarpo duro e sementes com fissuras no tegumento. (Foto: C. Cherne).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Ocorre no bioma Cerrado, nas formações florestais Cerradão e Mata, nas áreas de transição entre Cerrado e Mata Estacional ou Mata de Galeria e no Cerrado sentido restrito. Altas densidades foram observadas nas Matas e no Cerradão (HAASE e HIROOKA, 1998; BRITO, 2004), mas, em geral, sua densidade é baixa no Cerrado (ARAÚJO e HARIDASAN, 1988; FELFILI et al., 2002). A espécie ocorre preferencialmente nos solos bem drenados, de textura areno-argilosos (FILGUEIRAS e SILVA, 1975), de média fertilidade (RATTER et al., 1978).

A distribuição é ampla no Brasil, dentro do bioma Cerrado, nos Estados de Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Rondônia e Tocantins (Figura 4), com registros de coleta de frutos no Estado de São Paulo (Siqueira et al., 1993). Ocorre também em países vizinhos, alcançando o Paraguai, no complexo do Pantanal; Peru (BRAKO e ZARUCCHI, 1993) e Bolívia (JARDIM et al., 2003).



Figura 4. Distribuição geográfica do barueiro (*Dipteryx alata* Vog.) no Cerrado sentido restrito, em 84 localidades entre 316 levantamentos no bioma Cerrado. (Fonte: RATTER *et al.*, 2000).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

O barueiro apresenta frutos maduros durante a estação seca no Cerrado, sendo uma espécie importante para alimentação de aves, quirópteros, primatas e roedores nessa época (MACEDO *et al.*, 2000). A dispersão dos frutos é barocórica (por gravidade) e também zoocórica. Neste último caso os morcegos retiram os frutos das árvores e levam para pouso de alimentação deixando cair no caminho (MACEDO *et al.*, 2000). Os caroços ou frutos com mesocarpo consumido parcialmente são encontrados no local de pouso, como a mangueira. Os bovinos ingerem o fruto inteiro e eliminam o caroço, tanto sob árvores, quanto nas áreas onde permanecem para

ruminar (malhador ou maromba). Já os primatas, incluindo os humanos, consomem tanto o mesocarpo como as sementes, sendo mais predadores que dispersores.

Outros consumidores são a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Pinho, 1998) e roedores como a cotia (*Dasyprocta variga*), que se alimentam das sementes e também enterram em pontos estratégicos (MACEDO *et al.*, 2000), enquanto cupins, formigas e pequenos besouros se alimentam do mesocarpo. Os consumidores do mesocarpo de baru podem facilitar a germinação e o estabelecimento das plântulas, pois, Melhem (1972) observou que na semeadura de frutos inteiros houve proliferação de microrganismos que prejudicaram a germinação de sementes em solos ricos em matéria orgânica.

A sua ocorrência no Cerrado sentido restrito na maioria das vezes é rara ou ocasional, mas densidade de 143,3 indivíduos/ha foi relatada para Cerrado sobre murunduns (OLIVEIRA-FILHO e MARTINS, 1991). Altos valores de densidade foram também observados em Mata Semidecídua (88 indivíduos/ha) (HAASE e HIROOKA, 1998) e em área de transição Cerrado Denso e Mata Estacional para adultos (23 indivíduos/ha), onde sua distribuição espacial foi agrupada (BRITO, 2004). A população nesta área apresentou indivíduos de classes de altura e de diâmetro descontínuas, indicando recrutamento episódico, provavelmente associado à maior sobrevivência da planta nos anos de alta produção de frutos (BRITO, 2004).

Em várias locais da região do Cerrado, os barueiros adultos da vegetação nativa original são mantidos na pastagem, devido a sua importância para sombra e alimentação para o gado ou por ser uma árvore de madeira dura. O estudo de Brito (2004) nas pastagens em Pirenópolis, GO, mostrou que muitas plantas jovens ocorrem próximas à árvore-mãe até o final da estação chuvosa, mas não foi observado indivíduos jovens no final da estação seca. A causa da mortalidade das plântulas pode ser devido ao consumo das folhagens ou pisoteio pelo gado, ou também pelo manejo adotado, de roçar os arbustos da pastagem. Em pastagem cultivada, os solos sob barueiro apresentaram teores de nitrogênio e matéria orgânica superiores aos solos sob pequizeiro e braquiária, e a análise de forragem mostrou maior conteúdo de nutrientes na braquiária sob barueiro do que nas outras áreas (OLIVEIRA, 1999). Neste caso, não ficou esclarecido se o efeito foi direto do barueiro, ou da maior permanência do gado debaixo dessa espécie do que do pequizeiro, protegendo-se do sol ou consumindo a fruta.

As folhas novas são emitidas após o início das chuvas, e com crescimento concomitante dos ramos. A floração ocorre de novembro a fevereiro, durante o período das chuvas, excepcionalmente em outras épocas. As flores de baru são visitadas por muitas abelhas, entre as quais foram observadas cinco famílias, 32 gêneros e 34 espécies (DAMASCENO, 1998) sendo as mais representativas Apidae (70%) e Andrenidae (12%), mas a identificação do polinizador efetivo não foi realizada. Plantas adultas perdem as folhas no final da estação seca, principalmente as frutificadas, mas, eventualmente, algumas árvores adultas e juvenis permanecem

com suas folhas.

Os frutos maduros são encontrados quando a árvore está praticamente sem folhas (Figura 5). Esse período ocorre a partir de julho até outubro, varia com o ano e local. Frutos ainda verdes foram coletados em setembro (TOGASHI e SCARBIERI, 1994) e os maduros nos meses de julho a outubro em vários municípios de Goiás (Sano *et al.*, 1999; Brito, 2004). A maturação fisiológica da semente ocorre com o início da queda dos frutos e das folhas (NOGUEIRA e DAVID, 1993).

Brito (2004) observou maior produção de frutos de baru nas pastagens em relação à vegetação natural. Isso pode ocorrer devido a menor competição por recursos, como luz, água e nutrientes, nas pastagens, ou, pela maior disponibilidade de polinizadores, devido a menor oferta de flores de outras espécies vegetais nas pastagens como considerou Damasceno (1998). A produção de frutos por planta pode chegar a 5000 unidades, mas nem todas as árvores frutificam anualmente. Os poucos dados existentes sobre a periodicidade da oferta de frutos do baru têm mostrado que a produção é irregular (Sano e Vivaldi, 1996; Brito, 2004). As árvores que apresentaram alta produção de frutos em 1994 tiveram sua produção reduzida no ano seguinte, enquanto dos indivíduos que apresentaram baixa produção em 1994, apenas um deles se destacou com alta produção no ano seguinte (SANO e VIVALDI, 1996). Esses autores observaram maior número de árvores com alta produção de frutos em 1994 em relação ao ano seguinte, e o clima pode ser um dos fatores que afetam a produção. Conhecida pelo uso extrativo do baru, a região de Pirenópolis (GO), apresentou alta produção de frutos nos anos de 1998 e 2000 e reduzida em 1999, 2001 e 2002, quando choveu pouco (BRITO, 2004). Essa irregularidade na produção anual compromete a oferta do produto no mercado.



Figura 5. Desciduidade do barueiro na frutificação (Foto: J. F. Ribeiro).

CONSERVAÇÃO GENÉTICA

Variabilidade e erosão genética. O desmatamento para atividade agropecuária pode ser o fator de maior impacto para a erosão genética dessa espécie, devido à redução do ambiente de ocorrência. Essa espécie encontra-se muito ameaçada, pois o Cerradão, Cerrado Denso, Mata Estacional e as áreas de transição são ambientes que ocupam proporcionalmente as menores áreas no bioma Cerrado. Como essas fitofisionomias ocorrem em geral em solos mais férteis e profundos, são as áreas mais visadas para a atividade agropecuária. O barueiro também pode ser encontrado em áreas de alta declividade, protegidas pela lei, mas, nesses locais, faz-se a retirada seletiva de madeira.

A biologia reprodutiva desta espécie é pouco conhecida, assim não há como avaliar se devido a alguma característica biológica particular essa espécie esteja sujeita à erosão genética.

Conservação de germoplasma. No momento, as maiores fontes de germoplasma estão nas áreas florestais e em algumas pastagens no Cerrado. Há possibilidade de obter sementes de árvores cultivadas, dos plantios realizados entre a década de 1970-80, nas Estações Experimentais do Estado de São Paulo. Os mais antigos experimentos estão localizados em Casa Blanca (TOLEDO FILHO, 1988), Mogi-Mirim (TOLEDO FILHO e PARENTE 1982), em Pederneiras (SIQUEIRA *et al.*, 1982 e 1993) e na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, em Jaboticabal, SP (AGUIAR *et al.*, 1992). Os plantios mais recentes, a maioria em fase juvenil, estão localizados em Cianorte, PR (CARVALHO, 1994), no Distrito Federal (SANO *et al.*, 1994; CARVALHO e FELFILI, 1998; PARRON *et al.*, 2000), em Brasília, MG (OLIVEIRA, 1998) e Goiânia¹, GO (L. Chaves, comunicação pessoal).

A coleta mais abrangente foi realizada no Estado de Goiás, mas com plantio de apenas uma muda por matriz, seguida de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (Tabela 1). Há necessidade urgente de coleta, principalmente nos estados de Tocantins e Mato Grosso, além de Maranhão, Pará e Rondônia que estão no limite do bioma.

O primeiro experimento de teste de progênies e procedências encontra-se no campo experimental do Instituto Florestal do Estado de São Paulo (SIQUEIRA *et al.*, 1993) com plantas adultas (Tabela 1). Em fase juvenil, três outras instituições possuem amostras menores, na Embrapa Cerrados, Distrito Federal (SANO *et al.*, 1994), na Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais (OLIVEIRA, 1998) e na Universidade Federal de Goiás, GO. Todos estes materiais carecem de caracterização molecular do DNA.

Esses materiais conservados *ex situ* são originários dos Estados de Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, de Goiás e de São Paulo. Não há registro de

¹ Comunicação pessoal de Dr. Lázaro Chaves, da Univ. Fed. de Goiás, através de e-mail, 20/06/2005

coleta de germoplasma nos Estados de Mato Grosso e Tocantins para plantio em instituições de pesquisa ou ensino.

TABELA 1. Locais de plantio e origem de *Dipteryx alata* Vog. conservados *ex situ*.

Local	Referências	Mês/Ano de implantação	Local de Origem	Número de Matrizes	Número de Progênies
Pederneiras, SP	Siqueira <i>et al.</i> , 1993	Set. 1980	Aquidauana, MS	25	22
			Campo Grande, MS	16	16
Pederneiras, SP	Siqueira <i>et al.</i> , 1993	1986	Brasília, DF	25	17
			Três Lagoas, MS	17	26
Pederneiras, SP	Siqueira <i>et al.</i> , 1993	Out. 1987	Icém, SP	25	25
Planaltina, DF	Sano <i>et al.</i> , 1994	Dez. 1991	Formosa, GO	5	20
			Paracatu, MG	2	20
Brasilândia, MG	Oliveira, A.N., 1998	1996	Brasilândia, MG	25	20
			Capinópolis, MG	25	20
			MG	16	20
Goiânia, GO	L. Chaves*	Jan. 1998	Jequitaí, MG Estado de Goiás	151	1

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

Alimentação humana. A polpa (mesocarpo) pode ser consumida *in natura*. Tem sabor adocicado, quando utilizada para massa de bolo, torna-se escura, aparentando chocolate. Apresenta variação na textura, de farináceo a pastoso, no sabor, de doce a amargo, pode conter tanino que afeta o sabor e a digestibilidade da polpa. Para consumo da polpa, devem-se selecionar frutos maduros.

O sabor da amêndoa é agradável, sendo consumida torrada como aperitivo ou em inúmeras receitas (ALMEIDA, 1998, ALMEIDA *et al.* 1990) na forma de pé-de-moleque, paçoca, rapadurinhas, cajuzinho, entre outras. Essa amêndoa é substituída de castanha de caju, amendoim ou nozes em qualquer receita destes produtos (MOTTA, 1999) na mistura ou barra de cereais, bombons (Figura 6) e panetone com boa aceitação. A amêndoa *in natura* não é recomendada para consumo, devendo ser

torrada para reduzir os fatores antinutricionais como o inibidor de tripsina (TOGASHI e SCARBIERI, 1994) ou cozida. Pode ser extraído da amêndoa, o leite, o óleo e a farinha, rica em proteínas e minerais; e também são usadas para produzir bebidas alcoólicas, como licor cremoso ou não.

A exploração comercial de amêndoas de baru é sustentado no extrativismo. Tem potencial para expandir a comercialização pela facilidade no transporte e armazenamento, não contém agrotóxico, e pode ser oferecido para consumo durante o ano todo.

Forragem. A polpa é fonte complementar de calorias para os animais em pastagens naturais ou degradadas, sendo consumida pelo gado quando os frutos caem no final da estação seca. É comum observar preferência do gado a algumas árvores nas pastagens. Nos frutos maduros, existe variação no teor de tanino entre árvores, e os menos procurados pelo gado possuem mais tanino. As folhas novas também servem de forragem para o gado.

Madeira. A madeira é de alta densidade ($1,1\text{g/cm}^3$), compacta, com alta durabilidade, elevada resistência ao apodrecimento, sendo usada para estacas, postes, moirões, dormentes e construção civil (vigas, caibros, batentes, tábuas e tacos para assoalhos), bem como para a fabricação de carrocerias e implementos agrícolas (LORENZI, 1992). É resistente a fungos e cupins (CAVALCANTE *et al.*, 1982), mas, apresentou vida média no campo inferior a nove anos, no Estado de São Paulo (MUCCI *et al.*, 1992). A celulose da madeira tem maior resistência à tração e ao esticamento que a de eucalipto (*Eucalyptus grandis*), mas seu papel é de qualidade inferior (ANDRADE e CARVALHO, 1996).



Figura 6. Bolo e bombons com amêndoas de baru (Foto: J.F. Ribeiro).

Medicinal. Na medicina caseira, a infusão da casca do tronco é usada na cura de dores na coluna. Desse material, foram extraídos três triterpenos pentacíclicos: lupeol, lupen-3-ona e betulina (KAPLAN *et al.*, 1966). Outra substância que inibe a formação de melanina foi isolada a partir do extrato etanólico dessa planta pela empresa Ichimaru Pharcos Inc. que solicitou patente em 2002. Não foi divulgada a parte da qual foi obtida essa substância com potencial para a indústria farmacêutica.

O óleo extraído da semente é empregado como anti-reumático (FERREIRA, 1980; BARROS, 1982), e apresenta propriedades sudoríferas, tônicas e reguladoras da menstruação (CORRÊA, 1931). Esse óleo possui altos teores de ácido oléico e linoléico de grande utilização na indústria alimentícia e farmacêutica (TAKEMOTO *et al.*, 2001). Do fruto, foram extraídas substâncias farmacológicas (FONTELES *et al.*, 1988), sendo isolado o beta-farneseno, que apresenta ação inibidora sobre atividades mediadas por acetilcolina em animais (MATOS *et al.*, 1988).

Paisagismo e Recuperação de áreas degradadas. Pode ser usada no paisagismo, com bom crescimento, baixa exigência de adubação e de manutenção. Pela alta produção de massa foliar, essa espécie é indicada para a recuperação de áreas degradadas (HERINGER, 1978). Por ser uma árvore de copa larga, de folhagem verde-escura a verde-clara, fornece boa sombra durante a primeira metade da estação seca, mas é brevemente caducifólia no final da estação seca.

VALOR NUTRICIONAL

A polpa é, na sua maioria, composta de carboidratos (amido, 38%; fibra, 29,5% e açúcar, 20,2%), enquanto a amêndoa contém mais lipídios (40,2%), seguida de proteínas (29,6%) e carboidratos (27,3%), como pode ser observado na Tabela 2. O valor calórico da polpa (310 Kcal) é menor que a amêndoa (561 Kcal), devido a maior proporção de lipídios e proteínas na última (VALLILO *et al.*, 1990).

O óleo das sementes tem cerca de 80% de insaturação (VALLILO *et al.*, 1990; TOGASHI e SCARBIERI, 1994; TAKEMOTO *et al.*, 2001) tendo predominância dos ácidos graxos oléico e linoléico (Tabela 3). Esse óleo é semelhante ao óleo de oliva pelo grau de insaturação, índices de iodo e refração, mas difere na composição dos ácidos graxos (VALLILO *et al.*, 1990). Nesse aspecto e em tocoferóis, é semelhante ao óleo de amendoim (TAKEMOTO *et al.*, 2001). É recomendado para o consumo humano por conter ácido graxo essencial (ácido linoléico), ausência de ácido com anel ciclopropênico e baixa acidez (VALLILO *et al.*, 1990), mas é suscetível à oxidação devido ao alto grau de insaturação. A composição de ácidos graxos obtidos pelos três autores são muito similares para sementes de origens diferentes.

TABELA 2. Composição centesimal (g/100 g) da polpa e da semente de *Dipteryx alata* Vog.

Componente	Polpa	Semente
Proteína*	5,59	29,59
Lipídios neutros*	3,4	40,27
Fibra total*	29,50	19,04
Solúvel	1,30	4,94
Insolúvel	28,20	14,10
Amido*	38,01	0,99
Açúcares totais*	20,45	7,28
Glicose **	23,09	-
Sacarose**	7,71	11,32
Substâncias voláteis**	20,23	5,80
Resíduo mineral fixo **	1,7	2,85
Valor calórico, Kcal**	309,89	560,73

Fonte: *Togashi e Scarbieri (1994); ** Vallilo *et al.*, 1990.

TABELA 3. Comparação da composição em ácidos graxos do óleo da semente de *Dipteryx alata* Vog. obtidos por diferentes autores.

Ácidos graxos	Valores (%)		
	Vallilo <i>et al.</i> (1990)	Togashi e Scarbieri (1994)	Takemoto <i>et al.</i> (2001)
Araquídico	0,82	1,40	1,07
Behênico	2,12	3,19	2,6
Esteárico	3,12	5,33	5,4
Gadoléico	-	-	2,7
Lignocérico	-	3,93	2,1
Linoléico	30,7	31,70	28,0
Linolênico	-	2,22	-
Oléico	50,17	44,53	50,4
Palmítico	7,40	7,16	7,6
Outros	4,94	-	-

- análise não realizada

A composição de aminoácidos da polpa apresentou teor bastante alto de prolina e baixos teores de metionina, tirosina e triptofano, enquanto a semente apresentou teores bastante altos de ácido glutâmico e relativamente baixos de ácido aspártico e ausência de cisteína (Tabela 4). Togashi e Scarbieri (1994) observaram

que as sementes torradas tiveram alguns aminoácidos reduzidos, como a lisina (26%), triptofano (27%), tirosina (10%), histidina (7%), isoleucina (7%), serina (4%) e arginina (3,3%), assim como o teor do inibidor de tripsina de 38,6 para 0,63 UTI/mg da amostra.

TABELA 4. Composição em aminoácidos (g/16 g N) da polpa e da semente crua e torrada de *Dipteryx alata* Vog.

Aminoácidos	Polpa	Semente	
		Crua	Torrada
Ácido aspártico	10,06	7,47	7,56
Ácido glutâmico	8,11	19,18	19,30
Alanina	3,84	3,64	3,67
Arginina	3,50	7,26	6,99
1/2 cistina	0	0	0
Fenilalanina	2,37	4,20	4,20
Glicina	2,98	3,79	3,80
Histidina	1,47	2,10	1,95
Isoleucina	2,46	3,00	2,79
Leucina	4,38	7,15	7,04
Lisina	4,84	5,65	4,17
Metionina	0,41	0,74	0,84
Prolina	17,91	4,17	4,20
Serina	2,67	3,03	2,91
Tirosina	0,87	2,34	2,10
Treonina	2,35	3,04	2,95
Triptofano	0,53	1,26	0,92
Valina	3,25	4,49	4,53

Fonte: Togashi e Scarbieri (1994).

A polpa e a semente apresentaram nutrientes essenciais, com alto teor de potássio, seguido de fósforo (Tabela 5). Os macronutrientes essenciais fósforo, potássio, cálcio e magnésio apresentaram valores mais altos na semente do que na polpa, e o teor de cálcio variou de 82 a 140 mg por 100 g da semente. Constatou-se a presença de micronutrientes essenciais cobre, ferro, manganês e zinco, sendo o teor de manganês mais elevado na semente, o de cobre na polpa e os outros foram similares. Verifica-se que Takemoto *et al.* (2001) obtiveram valores de Ca, Mg, P, Cu e Zn mais elevados para as sementes coletadas no Estado de Goiás, e os valores de Fe e Mn foram mais baixos em sementes coletadas em São Paulo por

Vallilo *et al.* (1990), embora esses resultados não sejam comparáveis por terem sido realizados em condições distintas

Tabela 5. Teores de minerais (mg/100 g) da polpa e da semente de *D. alata* Vog.

Nutrientes	Polpa	Semente	
Cálcio (Ca)	75,2*	82*	140**
Magnésio (Mg)	3,9*	143*	178**
Fósforo (P)	82,2*	317*	358**
Potássio (K)	572*	911*	827**
Sódio (Na)	1,74*	3,30*	-
Ferro (Fe)	5,94*	5,35*	4,24**
Manganês (Mn)	3,84*	9,14*	4,9**
Zinco (Zn)	1,08*	1,04*	4,1**
Cobre (Cu)	3,54*	1,08*	1,45**

Fonte: *Vallilo *et al.*, 1990; **Takemoto *et al.*, 2001

TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

A coleta de frutos é feita durante o período seco, e colocados em sacos de 45 kg para transporte e posterior armazenamento em local arejado, na sombra. A forma mais adequada para conservação desse material tem sido manter distância das paredes e do chão, para evitar umidade e ataque de animais.

Para o consumo humano, o processamento da polpa (mesocarpo) é feito manualmente, por meio de faca, após lavagem do fruto. O uso de polpa deve passar por uma escolha criteriosa de árvores que produzam frutos com baixo conteúdo de tanino.

Para obter a semente (amêndoa) é necessário quebrar o endocarpo duro que a protege. Ferramentas como a marreta, a foice e machado são usadas para quebra do fruto. Entretanto, já foram projetados equipamentos manual (Figura 7) e elétrico para essa finalidade².

²proprietário rural de Padre Bernardo, GO.



Figura 7. Equipamento manual para quebra de frutos de baru, projetado por J. C. Madeira (Foto: S. M. Sano).

A amêndoa representa apenas 5% da massa em relação ao fruto. Apesar do baixo rendimento e da dificuldade na extração da amêndoa, o trabalho é compensado pela qualidade do produto e seus derivados. Da amêndoa do baru é extraído a frio o óleo através de equipamento de prensagem e a massa restante é usada para a fabricação da farinha, constituída de proteínas e fibras. Este processamento industrial é realizado pelas empresas particulares, e a farinha é usada na merenda escolar no Estado de Goiás. Artesanalmente, o óleo é retirado das amêndoas torradas, trituradas até tornar uma massa esfarelada e depois cozidas na água com uma pitada de sal (ALMEIDA, 1998).

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Não há disponibilidade de sementes selecionadas. Sementes para produção de mudas são de frutos coletados de árvores nativas do bioma Cerrado. Sementes aparentemente sadias apresentaram fungos prejudiciais (*Phomopsis* sp.) para germinação e patogênicos (*Cylindrocladium clavatum*) para a plântula (SANTOS *et al.* 1997). A qualidade da muda depende da habilidade do viveirista na seleção da matriz.

A germinação de sementes isoladas acontece aos 5 dias, alcançando o pico em 10 dias (MELHEM, 1974; BOTEZELLI *et al.*, 2000). No laboratório, a taxa é alta podendo alcançar mais de 95% de germinação. A emergência das plântulas, do solo, ocorre a partir de 7 (CORRÊA *et al.*, 2000) a 13 dias (Nogueira e Vaz, 1993; Fonseca *et al.*, 1994) quando enterradas a 2 ou 3 cm de profundidade sob luz plena. O rígido endocarpo que envolve a semente é uma barreira física que retarda o processo germinativo. A germinação de sementes, dentro do fruto, ocorreu em cerca de 40 a 60 dias (FILGUEIRAS e SILVA, 1975).

Há pouca informação sobre adubação para formação de mudas, plantio e manutenção. A adição de 100 mg fósforo/kg e 60 mg de magnésio/kg de solo aumentou a produção de matéria seca do caule, do número de folhas e área foliar, e a adição de 60 mg de N/kg de solo diminuiu a relação entre matéria seca da raiz e parte aérea (Melo, 1999). Não houve resposta a adição de cálcio (MELO, 1999), e a adição correspondente a 4,5 t/ha de calcário foi prejudicial ao seu crescimento (ULHÔA, 1997). A produção de mudas, ainda não foi adequadamente testada ou publicada, mas, para o bom desenvolvimento de mudas de baru são essenciais os nutrientes, fósforo e magnésio e também alta luminosidade.

O plantio de mudas de baru no campo tem sido bem sucedido, em vários locais, com altas taxas de sobrevivência. Na série de plantios em Pederneiras, SP, em Latossolo Vermelho Amarelo, textura arenosa, as procedências de Mato Grosso do Sul apresentaram sobrevivência acima de 90%, enquanto as de Três Lagoas, MS, e Brasília, DF foram de 70% e 80%, respectivamente (SIQUEIRA *et al.*, 1993). Essa diferença na sobrevivência, cujos plantios foram em anos diferentes, foi atribuída à qualidade de tratos culturais. Em Jaboticabal, SP, a sobrevivência foi acima de 80% sob diferentes espaçamentos, em Latossolo escuro, textura arenosa (AGUIAR *et al.*, 1992). No Distrito Federal, o índice de sobrevivência também foi acima de 95% em Planaltina, DF, em Latossolo Vermelho, textura argilosa (dados não publicados), e de 80% em solo Gleissolo Haplíco, de várzea drenada (PARRON *et al.*, 2000).

A semeadura direta foi realizada por Siqueira *et al.* (1993) que sugerem maior densidade de semeadura e não recomendam essa prática, pois obtiveram 66 % de sobrevivência. Mas, como os dados de sobrevivência de barueiro plantada por meio de semeadura ou de mudas não foram realizadas no mesmo ano, a semeadura direta é uma opção a ser avaliada, pois reduz o custo com a mão de obra e transporte de material.

O espaçamento entre árvores deve ser de acordo com a finalidade do plantio. Observações de que há maior produção de frutos na pastagem do que na área natural (Brito, 2004) indicam que as plantas para produção de frutos devem ter espaçamento amplo. Aguiar *et al.* (1992) sugeriram plantio para fins florestais, espaçamento de 3 x 1,5 m com a realização do desbaste aos dez anos. Foram utilizados também espaçamentos de 2 x 2 m (TOLEDO FILHO e PARENTE, 1982) e

3 x 3 m (SIQUEIRA *et al.*, 1993), enquanto plantios de 5 x 5 m foram realizados para fins de produção de frutos (SANO *et al.*, 1994) e recuperação de área degradada (Parron *et al.*, 2000). Dados de produção de frutos para esses plantios não estão disponíveis.

O combate à formigas nos primeiros anos, capinas manuais para coroamento e roçada mecânica nos anos seguintes apresentaram resultados satisfatórios (TOLEDO FILHO, 1985), sendo o trato cultural adotado na maioria dos experimentos. O plantio em sistemas agroflorestais também pode trazer vários benefícios, como o melhor aproveitamento do espaço e menor incidência de pragas.

IMPORTÂNCIA SOCIO-ECONÔMICA

Dados oficiais sobre a produção e comercialização dos produtos provenientes do extrativismo de baru não existem, até o momento. É um mercado com muito potencial, embora a oferta encontre-se restrita a algumas cidades próximas à área de produção como Pirenópolis, GO, Alto Paraíso, GO, Colinas do Sul, GO e Brasília, DF, além de Goiânia, GO, Campo Grande, MS, Formosa, GO, Diorama, GO e Mateiros, TO. A amêndoa torrada é comercializada em feiras, ou em lojas de produtos naturais, com possibilidade de crescimento em conjunto com a expansão da indústria do ecoturismo, como tem sido observado em Pirenópolis, GO.

A amêndoa de baru como substituto das nozes é alternativa interessante, e vem sendo usado na elaboração do *pesto* (molho italiano para massas), podendo atender a restaurantes e ao mercado externo, grande consumidor de nozes. A amêndoa tem sido utilizada na composição de cereais matinais na forma de barras, bombons, bolos e licores.

O preço de comercialização é muito variável, dependendo da região e da produção. Em Pirenópolis, GO, a semente de baru crua foi comercializada por R\$16,00/kg. Neste local foi comercializada 400 sacas de 45kg de fruto, correspondendo à uma tonelada. O preço da amêndoa torrada, em embalagens de 50 g, varia de R\$2,00 a R\$3,50.

Produtos derivados da semente de baru, como licor (Baruzetto), o molho *pesto*, barra de cereais e biscoito integral de baru (unidade de 100g) são comercializados a R\$25,00 (garrafa), R\$9,00 (vidro), R\$2,00 e R\$3,00, respectivamente, em Brasília, DF. Outros produtos como, a semente de baru torrada (100 g) são encontrados nas lojas de produtos naturais por R\$6,00, e trufa de baru, com preço no atacado de R\$ 14,00 (cestinha com 10 unidades). Esses preços variam com as lojas comerciais, produção do ano e os processos de industrialização, como torragem e salgamento³.

A demanda por produtos oriundos de espécies nativas e de sabor exótico

³Informações sobre empresas que comercializam este e outros produtos do Cerrado na região podem ser encontrados no <http://cerradobrasil.cpac.embrapa.br/> no ícone produtos.

é crescente tanto no mercado interno quanto externo. Assim, informações de Wanderley de Castro (Agrotec) relatam o interesse de importadores europeus na obtenção de grandes quantidades de sementes de baru, na grandeza de toneladas. Entretanto, a produção não atende à essa demanda, devido ao volume pequeno comercializado informalmente em vários locais da região do Cerrado. Há necessidade de organização dos extrativistas.

Para a avaliação da importância dessas atividades na geração de emprego e renda na agricultura familiar, torna-se imprescindível o estudo da cadeia de comercialização, incluindo os custos com coleta (mão-de-obra, tempo, equipamentos), processamento e transporte. Além disso, é necessário avaliar os preços no varejo, bem como a aceitação do produto, através dos canais convencionais de comercialização, como feiras livres, supermercados, centros de abastecimentos, visando o planejamento de uma estratégia de produção e comercialização de seus produtos. Esta estratégia deverá contemplar a organização da produção, beneficiamento, embalagem dos produtos e campanha de divulgação, entre outros aspectos. É fundamental a avaliação da oferta sazonal de frutos pela natureza, bem como o seu manejo e a implantação de seu cultivo, possibilitando a expansão do mercado atual. A curto prazo, a exploração extrativa do fruto pode complementar a renda familiar através da comercialização da amêndoa e seus subprodutos, além do carvão feito de endocarpo. A médio prazo, os proprietários podem obter vantagens com o plantio em sistemas agroflorestais, quando associado com outras árvores, com a pastagem ou com a produção de grãos, podendo usar principalmente os frutos, que podem ser comercializados ou consumidos ao longo do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos positivos para que os produtos de baru sejam ampliados na cadeia de comercialização em escala regional, a curto prazo, são a alta produtividade, a facilidade no transporte e armazenamento dos frutos e a qualidade do produto. Como alimento, a amêndoa é rica em proteínas, lipídios insaturados, fibras e minerais essenciais. O fruto amadurece na época seca e alimenta várias espécies da fauna do Cerrado, sendo classificado como uma espécie chave. Pode ser explorado como um produto que favorece a conservação da biodiversidade, quando manejado adequadamente.

Os aspectos negativos para o comércio são a irregularidade na produção de frutos, e a necessidade de uso de substâncias que retardam a oxidação dos óleos.

O barueiro é espécie promissora para cultivo, pois possui alta taxa de germinação de sementes e de estabelecimento de mudas, fruto comestível, madeira durável, ornamental e usada na medicina. Além disso, a queda de folhas, rica em nitrogênio e cálcio, promove a manutenção da matéria orgânica e nutrientes no solo, beneficiando espécies, que possuem raízes menos profundas. A longo prazo,

o plantio do baru em áreas a serem recuperadas como reservas legais e áreas de proteção permanente de alta declividade ou ao longo das matas que margeiam rios e córregos, favorece a sua conservação e a manutenção de outras espécies associadas ou que a usam como alimento. A polpa que serve de complemento alimentar do gado na seca, os frutos consumidos por vários animais silvestres, como morcegos, macacos, roedores, araras e as flores visitadas por várias espécies de abelhas, fazem o uso sustentável desta espécie uma das mais importantes para a conservação da biodiversidade do Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I. B. de; VALERI, S. V.; ISMAEL, J. J.; ALHO, D. R. Efeitos do espaçamento no desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog. em Jaboticabal - SP, até a idade de 20 anos. **Revista do Instituto Florestal**, Brasília, v. 4, pt. 2, p. 570-572, 1992. Trabalho apresentado no 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, 1992.
- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 188p.
- ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.
- ALMEIDA, S. P. de.; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1990. 188 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).
- ANDRADE, A. M. de; CARVALHO, C. J. de. Produção de celulose e de papel kraft da madeira de baru (*Dipteryx alata* Vog). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 3, p. 28-35, 1996.
- ARAÚJO, G. M.; HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, US, v. 19, n. 7-12, p. 1075-4089, 1988.
- BARROS, M. A. G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 12, n. 50, p. 35-45, 1982.
- BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV Impr. Univ., 1991. v. 2, 377 p.
- BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de baru, *Dipteryx alata* Vogel (baru). **Cerne**, Lavras, MG, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.
- BRAKO, L.; ZARUCCHI, J. L. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of

Peru. **Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, US, v. 45, n. 40, p. 1-1286, 1993.

BRITO, M. A. de. **Fitossociologia e Ecologia de população de *Dipteryx alata* Vog. (baru) em área de transição Cerrado Denso/Mata Estacional, Pirenópolis, Goiás**. 2004. 126 p. Tese (doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: SPI, 1994. 40 p.

CARVALHO, E. V. T.; FELFILI, J. M. Comportamento das plântulas de *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbr. e *Dipteryx alata* Vog. sob quatro níveis de sombreamento. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UnB, 4., 1998, Brasília, DF. **Anais**. Brasília: UnB, 1998.

CAVALCANTE, M. S.; MONTAGNA, R. G.; LOPEZ, G. A. C. ; MUSCCI, E. S. F. Durabilidade natural de madeiras em contacto com o solo - II. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16 A, n.2, p. 1383-1389, 1982.

CORRÊA, G. C.; ROCHA, M. R.; NAVES, R. V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nos Cerrados do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 17-23, jul./dez. 2000.

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1931. v. 2.

DAMASCENO, A. G. **Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das inflorescências da sucupira-branca *Pterodon marginatus* Vogel (Leguminosae: Papilionoideae) e do baru *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae: Papilionoideae) em área de cerrado em Brasilândia de Minas, MG**. 1998. 65 p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JUNIOR, M. C. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

FERREIRA, M. B. Plantas portadoras de substâncias medicamentosas, de uso popular, nos cerrados de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 19-23, 1980.

FILGUEIRAS, T. de S.; SILVA, E. Estudo preliminar do Baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, Brasília, v. 6, n. 22, p. 33-39, 1975.

FONTELES, M. C.; GADELHA, M. G. T.; SOUZA, N. R.; ALENCAR, V. H. M.; MATOS, F. J. A. Algumas propriedades farmacológicas de extratos de plantas do Nordeste

brasileiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 18, n. 1-2, p. 113-121, 1988.

FONSECA, C. E. L. da; FIGUEIREDO, S. A.; SILVA, J. A. da. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 653-659, 1994.

HAASE, R.; HIROOKA, R. Y. Structure, composition and small litter dynamics of a semi-deciduous forest in Mato Grosso, Brazil. **Flora**, v. 193, n. 2, p. 141-147, 1998.

HERINGER, E. P. Comportamento de algumas espécies euxiloforas, quando cultivadas no cerrado de Brasília de sementes procedentes de outras regiões fitogeográficas brasileiras. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BOTANICA, 2.; CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 29., 1978, Brasília/Goiânia. **Resumos**. [Brasília/Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil, 1978]. p. 56-57.

JARDIM, A.; KILLEEN T. J.; FUENTES, A. **Guía de los árboles y arbustos del bosque seco chiquitano, Bolívia**. [S.l.: s.n.], 2003. 324 p.

KAPLAN, M. A. C.; GOTTLIEB, O. R.; GILBERT, B.; GUIMARÃES, I. S. S.; MAGALHÃES, M. T. A química de leguminosas brasileiras - derivados do lupeol em *Dipteryx alata*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências e Letras**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 420, 1966.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

MACEDO, M.; FERREIRA, A. R.; SILVA, C. J. Estudos da dispersão de cinco espécies-chave em um capão do pantanal do Poconé, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Os desafios do novo milênio**. Corumbá: Embrapa Pantanal, [2000?]. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/macedo.51.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2004.

MATTOS, F. J. A.; CRAVEIRO, A. A.; MENDES, F. N. P.; FONTELES, E. M. C. Constituintes químicos e propriedades farmacológicas de *Dipteryx alata* Vog. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 18, n. 1-2, p. 349-350, 1988. Suplemento.

MELHEM, T. S. **Fisiologia do desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog.:** contribuição ao seu estudo. 1972. Não paginada. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELHEM, T. S. A entrada de água na semente de *Dipteryx alata* Vog. **Hoehnea**, São Paulo, v. 4, p. 33-48, 1974.

- MELO, T. **Respostas de mudas de espécies arbóreas do cerrado a nutrientes em latossolo vermelho escuro**. 1999. 104 p. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **W3 Tropicos**. Disponível em: <<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>>. Acesso em: 21 jul. 2005.
- MOTTA, C. (Org.). **Projeto Vagafogo de educação continuada**. Brasília: FUNATURA, 1999.
- MUCCI, E. S. F.; LOPEZ, G. A. C.; MONTAGNA, R. G. Durabilidade natural de madeiras em contato com o solo IV. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 558-563, 1992.
- NOGUEIRA, A. C.; VAZ, E. T. Influência da profundidade de semeadura na germinação e desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 429-431.
- NOGUEIRA, A. C.; DAVID, M. R. Maturação de sementes de *Dipteryx alata* Vog. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 763.
- OLIVEIRA, A. N. **Variação genética entre e dentro de procedências de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 1998. 80 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Florestal, Lavras, MG.
- OLIVEIRA, M. E. de. **Influência de árvores das espécies nativas *Dipteryx alata* Vog. e *Caryocar brasiliense* Camb. no sistema solo-planta em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf no cerrado**. 1999. 178 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; MARTINS, F. R. A comparative study of five cerrado áreas in southern Mato Grosso, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, GB, v. 48, n. 3, p. 307-332, 1991.
- PARRON, L. M.; RIBEIRO, J. F.; MARTINEZ, L. L. Revegetação de uma área degradada no Córrego Sarandi, Planaltina, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 88-102, jul. 2000.
- PINHO, J. B. **Aspectos ecológicos e comportamentais da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na localidade de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento, Pantanal de Poconé**. 1998. 77 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 47-58, 1978.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. da. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo Bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 5-43, 2000.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. da; SILVA, J. A.; CHARCHAR, M. J. d'A. **Teste de progênes de baru, jatobá e mangaba**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 4 p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 74)

SANO, S. M.; VIVALDI, L. J. Produção de baru (*Dipteryx alata* Vog.) no seu habitat. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte, MG. **Forest 96**: resumos. Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 217-218.

SANO, S. M.; VIVALDI, L. J.; SPEHAR, C. R. Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 513-518, 1999.

SANTOS, M. de F.; RIBEIRO, W. R. C.; FAIAD, M. G. R.; SANO S. M. Fungos associados as sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 135-139, 1997.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; MORAES, J. L.; NOGUEIRA, J. C. B.; MURGEL, J. M.; KAGEYAMA, P. Y. Teste de progênie e procedência do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16, n. 2, 1982. Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão, SP.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B.; KAGEYAMA, P. Y. Conservação dos recursos genéticos ex situ do Cumbaru (*Dipteryx alata* Vog) - Leguminosae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 231-243, 1993.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I. A.; GARBELOTTI, M. L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 113- 117, 2001.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 85-95, 1994.

TOLEDO FILHO, D. V. de. Competição de espécies arbóreas de cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba, PR. **Programas**

e resumos. Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil: Associação Internacional de Anatomistas da Madeira, 1985.

TOLEDO FILHO, D. V. Competição de espécies arbóreas de cerrado. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, n. 42, p. 61-70, 1988.

TOLEDO FILHO, D. V.; PARENTE, P. R. Essências indígenas sombreadas. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16-A, n. 2, p. 948-956, 1982.

ULHÔA, M. L. **Efeito da calagem e adubação fosfatada no crescimento inicial e nutrição de plantas de baru (*Dipteryx alata* Vog.), fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hill) e tingui (*Magonia pubescens* St. Hill).** 1997. Não paginado. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) - Caracterização do óleo e da semente. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, p. 115-125. 1990.



BURITI

Renata C. Martins
Paulo Santelli
Tarciso S. Filgueiras

Capítulo 6

BURITI

Renata C. Martins
Paulo Santelli
Tarciso S. Filgueiras



Figura 1. *Mauritia flexuosa* L.f. Foto: R.C.Martins

NOMES COMUNS: Em tupi-guarani buriti quer dizer dembyriti – palmeira que emite líquido (Figura 1), sendo conhecido pelos índios como um indicador potencial da presença de água. Nome que sofreu poucas modificações até chegar ao termo atual: buriti. Há ainda quem o conheça por miriti, carandá-guaçú, carandaí-guaçú, muriti, palmeira-buriti, palmeira-dos-brejos, mariti, bariti, meriti. Também designada como árvore da vida, servindo como fonte de sustento para antigas tribos indígenas, sendo assim até os dias atuais em muitas regiões do Brasil.

O topônimo buriti é extremamente comum em todo o Brasil. No Distrito Federal, Kirkbride e Filgueiras (1993) registram a ocorrência de 16 topônimos com esse nome, incluindo, dentre outros, córregos, fazendas e chácaras. O Palácio do Governador do Distrito Federal é chamado de “Palácio do Buriti”, como também a praça situada em frente ao Palácio. Nessa praça, um único exemplar de buriti (alusão ao poema “Buriti solitário”, do poeta Cruz e Souza) ornamenta o local.

NOME CIENTÍFICO E SINONÍMIA. *Mauritia flexuosa* L.f. A espécie é freqüentemente citada na literatura como *Mauritia vinifera* Mart. Entretanto, Henderson (1995) considera este nome sinônimo de *M. flexuosa*, assim como Barbosa Rodrigues (1898). Segundo esses autores, as variações constatadas entre as plantas representadas por esses dois binômios formam um contínuo, sendo impossível separá-las, consistentemente, em grupos distintos, dignos de reconhecimento taxonômico formal.

FAMÍLIA

ARECACEAE C. H. Schultz-Schultzenstein, *Natürliches System des Pflansenreichs* 317. 1832 (nome alternativo conservado). **PALMAE** Jussieu, *Genera Plantarum* 37. 1789 (nome conservado).

As palmeiras são plantas monocotiledôneas de distribuição principalmente nos trópicos e subtropicais úmidos e uma das poucas do grupo com hábito arborecente. A família tem aproximadamente 189 gêneros e 3000 espécies (UHL e DRANSFIELD, 1999). Henderson *et al.*, (1995) estimam a presença de 67 gêneros e 550 espécies para a América; no Brasil ainda são escassas as coleções e estudos em populações nativas. Os primeiros estudos sobre as palmeiras do Brasil são de Martius (1882) na célebre *Flora Brasiliensis*. De igual importância para o conhecimento das palmeiras brasileiras são os estudos de J. Barbosa Rodrigues (1903), sintetizados na obra *Sertum Palmarum Brasiliensium*.

As palmeiras ocorrem naturalmente em diferentes ambientes, são cultivadas em jardins, canteiros e nas avenidas das cidades. Fornecem alimento para diversos animais, como macacos, tucanos, papagaios, muitos mamíferos, peixes e insetos, representando para muitos o principal alimento de suas dietas.

Para as culturas indígenas na Amazônia as palmeiras são consideradas as plantas mais importantes (Henderson *et al.*, 1995); na região do Cerrado não é muito diferente, indígenas, kalungas e brancos também fazem uso dos produtos das palmeiras nas suas diversas formas: construção, alimentação, artesanato, rituais e medicina (MARTINS *et al.*, 2003 a; NASCIMENTO *et al.*, 2003).

DESCRIÇÃO

O Gênero *Mauritia* está representado por palmeiras muito grandes, solitárias ou raramente em grupos e contém duas espécies (HENDERSON *et al.*, 1995); *Mauritia carana* A.Wallace, que ocorre nos estados do Amazonas e Roraima (LORENZI *et al.*, 2004; HENDERSON *et al.*, 1995) e *Mauritia flexuosa*, amplamente distribuída na América do Sul.

Mauritia flexuosa L.f. Planta dióica, inermes ou armada com pequenos acúleos nos folíolos, 2-25m alt. **Estipe** solitária, aérea. **Folhas** cerca de 14 por indivíduo com aproximadamente 3,5m de comprimento, costopalmadas. **Pecíolo** 0,6-2,8m de comprimento. **Brácteas pedunculares** numerosas, tubulares, dísticas, envolvendo

todo pedúnculo, 8-12cm comprimento. **Inflorescência** ramificada em primeira ordem (27-35 ramificações), interfoliar, 2,5-3,7m comprimento. **Pedúnculo** cerca de 29 cm de comprimento. **Ráquias estaminadas** 47-56; **Flores estaminadas** amarelas a laranjadas, naviculares a fusiformes, assimétricas, sésseis, 0,9-1,1x0,35-0,5cm; **sépalas** unidas, formando tubo com três lóbulos apicais; **pétalas** 3, lanceoladas; **estames** 6, unidos na base, três longos, três curtos; **filetes** espessos e curtos; **antras** alongadas, basifixas, deiscência lateral; **pistilódio** diminuto ou ausente. **Ráquias pistiladas** 45-47, sustentando 3-8 flores pistiladas, solitárias e aos pares. **Flores pistiladas** creme-amareladas, naviculares, assimétricas, sésseis; **sépalas** unidas, formando um tubo com três lóbulos apicais distintos; **pétalas** unidas na base, lanceoladas, margem inteira, ápice acuminado, espesso; **estigmas** 3. **Frutos** marrom-avermelhados, oblongo-globosos, 5x4cm; epicarpo coberto com escamas sobrepostas (Figura 2); mesocarpo carnoso; endocarpo não diferenciado; **sementes** 1 (MARTINS, 2000).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Habita veredas e matas de galeria, em locais inundados e nascentes. Amplamente distribuída na América do Sul (inclusive nos Andes), especialmente na região amazônica da Colômbia, Venezuela, Guianas, Trinidad e Tobago, Equador, Peru e Bolívia. No Brasil ocorre nos seguintes Estados: AM, BA, DF, MG, GO, CE, MA, MS, MT, PA, PI, SP, TO (REITZ, 1974; HENDERSON *et al.*, 1991, 1995; LORENZI *et al.*, 2004). Freqüente em baixas altitudes, nas margens de rios, córregos, lagos, lagoas e margeando nascentes; usualmente forma densas populações em áreas inundadas ou úmidas, veredas e matas de galeria. É considerada a palmeira mais abundante do país (LORENZI *et al.*, 2004).



Figura 2. Frutos marrons avermelhados, cobertos com escamas sobrepostas. Foto: Tânia da S. Agostini-Costa.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Fenologia. O buriti é uma espécie dióica. As plântulas são de crescimento lento e os indivíduos levam muitos anos para atingir a maturidade sexual, reprodutiva. Quase nada se sabe sobre a proporção de plantas femininas em relação às masculinas na natureza. Entretanto, contagens preliminares efetuadas pelos autores no Parque Nacional Grande Sertão Veredas, em Minas Gerais, sugerem que as plantas masculinas são em número maior que as femininas. Na região do Cerrado, o buriti floresce nos meses de março a maio, mas apresenta frutos durante quase todo ano. 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 (CYMERYYS *et al.*, 2005). Prada (1994) estudou a espécie na Estação Biológica de Águas Emendadas, Distrito Federal, relacionando a produção de frutos com a ocorrência de frugívoros associados à dispersão dos mesmos. Segundo Prada (1994), a espécie representa um importante fornecedor de alimento para a fauna, principalmente pela grande oferta de frutos durante quase todo ano.

Importância ambiental. Presentes nas veredas e matas de galeria, os buritis são indicadores ecológicos da presença de água na superfície, como também de solos mal drenados e encharcados. São frequentemente associados com a existência de nascentes e poços d'água.

As populações de *M. flexuosa* (Buriti) têm sofrido forte pressão antrópica no Cerrado, devido à expansão das lavouras de monocultura e agropecuária, com a destruição de nascentes e veredas. Todas as espécies nativas, e aqui se incluem as palmeiras, estão inseridas em um contexto ecológico, cada qual em seu ambiente de origem, com suas funções e importância em seu ecossistema específico, relacionadas com o ambiente e a fauna da região. A procedência dos produtos do extrativismo precisa ser conhecida, a fim de que sejam respeitadas às regras botânicas e ecológicas do desenvolvimento sustentável.

O buriti é, normalmente, coletado por profissionais “apanhadores” (PALLET, 2002). É fundamental que a coleta respeite o meio ambiente. Pela lei brasileira, é necessário que haja comprovação de manejo, através da apresentação de um plano de exploração – “plano de manejo” – junto ao IBAMA, o organismo nacional que controla a exploração sustentável destes recursos. O respeito às novas regras de biopropriedade é firmado através de termos de compromisso para com os proprietários tradicionais do recurso natural. Estes proprietários devem garantir a implantação de regras de acesso à biodiversidade e as modalidades de uma distribuição justa das vantagens esperadas de sua exploração (PALLET, 2002).

RECURSOS GENÉTICOS

Trata-se de uma espécie que foi incipientemente domesticada na época de contato (CLEMENT, 2001). A erosão genética ocorre à medida que as populações naturais desaparecem, sem que se obtenham amostras de sua variabilidade. Como se trata de uma espécie de ampla distribuição, espera-se que existam grandes variações, tanto no aspecto morfológico, quanto anatômico, fisiológico e de estrutura genética. O fato de a espécie ser dióica (plantas de sexos separados), torna a variabilidade dentro da população ainda mais plausível. Neste contexto, a conservação *in situ* e *ex situ* torna-se prioritária.

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

O buriti é uma das palmeiras mais utilizadas pelas comunidades humanas em todos os locais onde ocorre. É item importantíssimo na dieta de muitos grupos indígenas e de muitas comunidades rurais (MARTINS *et al.*, 2003 a, b; NASCIMENTO *et al.*, 2003; ALMEIDA *et al.*, 1998; BORGTOFT PEDERSEN e BALSLEV *citado por* HENDERSON, 1995).

A polpa macia e alaranjada do fruto é ingerida *in natura*, ou como farinha, após secagem. Com ela também se fabricam doces e geléias (Figura 3); o óleo extraído da polpa é usado na culinária ou na medicina popular (ALMEIDA *et al.*, 1998), contra picadas de insetos. Este óleo comestível, com características organolépticas de sabor e aroma agradáveis, qualificado por um alto teor de carotenóides pró-vitamina A, pode vir a ter um variado número de aplicações para a indústria de produtos alimentícios, farmacêuticos e cosméticos.



Figura 3: Raspa da polpa e doce do fruto de buriti. Foto: Projeto Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado (CMBBC).

O fruto possui uma semente ovóide de consistência dura e amêndoa comestível (CORREA, 1931). Da amêndoa extraí-se um carburante líquido que é ainda pouco utilizado. Da árvore cortada pode-se obter uma seiva que é transformada em mel e este em açúcar com uma concentração de cerca 92% de sacarose (MIRANDA *et al.*, 2001). As folhas são usadas na cobertura de ranchos, casas e canoas. As folhas novas são usadas na confecção de cordas, redes, bolsas, vassouras, esteiras e outros itens de artesanatos. Os pecíolos (talo ou braço) são usados na construção de canoas e casas e para confecção de rolhas e esteiras, como também para a fabricação de camas, sofás, jiraus, portas e até paredes (Figuras 4-8). A parte esponjosa do pecíolo (medula) é usada na confecção de artesanatos diversos e papel. Da medula do tronco obtém-se uma fécula amilácea (DE LOS HEROS e BUENO ZARATE citado por HENDERSON, 1995). Vinho e amido são extraídos da seiva dos estipes (BORGTOFT PEDERSEN e BALSLEV e GALEANO citado por HENDERSON, 1995; ALMEIDA *et al.*, 1998).

O Buriti é bastante ornamental, podendo ser cultivado no paisagismo (Lorenzi *et al.*, 2004). Acredita-se que *M. flexuosa* é uma espécie promissora para agrofloresta.

A forma de exploração é o extrativismo e ainda não são conhecidos plantios comerciais de buriti.



Figura 4: Mesa, bancos, caixas e brinquedos de pecíolo de buriti. Kalunga Mercado Justo, Cavalcante, GO. Foto: R.C.Martins.



Figura 5: Biombo de buriti. Tom das Ervas, Alto Paraíso, GO. Foto: R.C.Martins.



Figura 6: Vassoura de folha (“palha”) de buriti. Guarani, GO. Foto: R.C.Martins.



Figura 7: Caixas e esteiras fabricadas com peciolo e epiderme de peciolo (“capa” do peciolo). Uruçuia, MG. Foto: R.C.Martins.



Figura 8: Parede de casa com peciolo de buriti. Uruçuia, MG. Foto: G.Damasco.

VALOR NUTRICIONAL

O buriti é uma das fontes vegetais mais ricas em pró-vitamina A (frutos do Piauí apresentaram 6.490 retinol, equivalente por 100g de polpa). A cenoura, tradicionalmente conhecida como uma das principais fontes de pró-vitamina A na dieta, apresenta valores entre 620 e 800 RE/100g. O potencial vitamínico do buriti é reflexo do elevado teor de beta-caroteno presente (AGOSTINI-COSTA *et al.*, 1994; RODRIGUEZ-AMAYA, 1996). O doce de buriti foi empregado com sucesso na reversão de quadros clínicos de xerofthalmia em crianças entre 4 e 12 anos, sugerindo sua possível utilização em programas de intervenção para combater a deficiência de vitamina A (MARIATH *et al.*, 1989).

Além do potencial pró-vitamina A, o buriti é uma boa fonte de ferro, de cálcio, de óleo e de fibras. O óleo é rico em ácidos graxos monoinsaturados, principalmente ácido oléico (Tabela 2), mas o principal apelo é a sua coloração laranja-avermelhada, que se deve ao elevado teor de carotenóides, principalmente beta-caroteno (AGOSTINI-COSTA *et al.*, 1994; BARRERA-ARELLANO *et al.*, 1995; ALMEIDA, 1998).

Tabela 1. Composição da polpa de buriti maduro

Descrição	Teor	Descrição	Teor
Proteína bruta (%)	2,67 ¹ -2,95 ²	Cálcio (mg/100g)	121,6 ¹ -158 ²
Lipídios (%)	2,49 ¹ -10,5 ²	Ferro (mg/100g)	0,62 ¹ -5,00 ²
Açúcares redutores (%)	4,37 ¹	Fósforo (mg/100g)	15,65 ¹ -44 ²
Açúcares não redutores (%)	0,87 ¹	Pró-vitamina A (RE/100g)	6.490 ³
Amido (%)	4,52 ¹	Vitamina C (mg/100g)	0 ¹ -21 ²
Fibra (%)	5,89 ¹	Vitamina B ₁ (mg/100g)	0,03 ²
Energia (cal/100g)	115 ² -145 ¹	Vitamina B ₂ (mg/100g)	0,23 ²
pH	3,55 ¹	Niacina (mg/100g)	0,7 ¹
Acidez (% ácido cítrico)	1,07 ¹	Tanino (mg/100g)	142 ¹

Fonte: ¹Souza *et al.*, 1984; ²Franco, 1992; ³Rodriguez-Amaya, 1996.

Tabela 2. Composição do óleo da polpa de buriti

Ácido graxo	Teor (%)
Palmitico	19,5
Estearico	1,8
Oleico	73,7
Linoleico	2,3
Linolênico	1,7
Saturados	21,3
Monoinstaurados	73,7
Polinsaturados	4,0

Fonte : Barrera-Arellano *et al.*, 1995.

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

Um fruto de buriti contém aproximadamente 12 g de escamas, 9 g de polpa fresca, 10 g de endocarpo e 21 g de amêndoa (ALMEIDA e SILVA, 1994). As escamas dos frutos do buriti se soltam durante o amadurecimento.

Os frutos do buriti possuem alta susceptibilidade à injúria de impacto e conseqüente propensão à ocorrência de rachaduras ou descolamento em sua casca durante o seu armazenamento e transporte. Por outro lado os frutos do buriti têm uma baixa susceptibilidade a injúrias de amassamento durante o seu armazenamento e transporte caso estejam ainda firmes com coloração da casca marrom clara (SANTELLI, 2005).

Os frutos são sensíveis à injúria de resfriamento e, quando armazenados a temperatura de 8°C, apresentam sinais de injúria pelo frio e não amadurecem mesmo quando recolocados a temperatura ambiente. Mantidos sob umidade relativa elevada e com baixa transpiração os frutos de buriti duram cerca de três vezes mais do que quando armazenados sob umidades mais baixas (80 a 90%) (SANTELLI, 2005).

Durante o amadurecimento do fruto ocorre um aumento do teor de açúcares totais e decréscimo no conteúdo de amido da polpa (SOUZA *et al.*, 1984).

A polpa de buriti pode ser empregada como matéria prima para a obtenção de produtos acabados como geléias, doces, sorvetes, sucos e outros. Com a tecnologia de métodos combinados para a conservação da polpa, obtiveram-se resultados satisfatórios. O processamento da polpa foi feito com adição de açúcar, temperatura 90°C e adição de conservantes (1000 ppm de sorbato de potássio, 100 ppm de bissulfito de sódio e ácido cítrico pH 3,6). A cor da polpa se manteve inalterada durante o tratamento; o tempo de vida útil foi de 42 dias, à temperatura ambiente; após este período, houve perda visível da cor (GARCÍA e REÁTEGUI, 2002) devido à degradação de carotenóides.

O óleo de buriti possui muitos usos, porém custa caro. A extração caseira do óleo é feita por imersão dos frutos em água e aquecimento em fogo, sem fervura, por 4 a 5 horas, até o amolecimento da polpa. A polpa raspada é aquecida em água, sem fervura, até a separação do óleo, que é recolhido e aproveitado para fritura (SYMERYS *et al.*, 2005).

O óleo de buriti extraído por prensagem (*expeller*) a partir de frutos esterilizados procedentes do Maranhão, safra 1993, apresentou nove carotenóides. O beta-caroteno, com uma média de 1.181 microgramas/g, foi o pigmento predominante, somando 69% dos carotenóides totais. Estes elevados teores, sem dúvida, fazem do óleo de buriti uma das maiores fontes de pró-vitamina A (18.339 retinol equivalente por 100 g), ainda que a presença de isômeros *cis*, em grande quantidade, esteja reduzindo, significativamente, este valor. O alto teor de isômeros *cis* do beta-caroteno (43% do conteúdo total de beta-caroteno), assim como a

presença do epóxido mutacromo (5,8-epóxido beta-caroteno), provavelmente foi consequência do processo térmico de esterilização que antecedeu o transporte dos frutos (AGOSTINI *et al.*, 1994).

INFORMAÇÕES SOBRE CULTIVO

As sementes do buriti podem ser classificadas como recalcitrantes. Quando são colhidas e posteriormente desidratadas, têm sua viabilidade reduzida à medida que a umidade é perdida.

As sementes devem ser coletadas diretamente no chão, logo após a queda, e devem ser semeadas imediatamente em solo arenoso, mantido constantemente úmido. Desta maneira seu poder germinativo é de 100%. Após 30 dias da coleta, em temperatura ambiente, a taxa de germinação se reduz para 55%. Sementes guardadas durante uma semana em temperatura de 5 °C tiveram uma taxa de germinação de 95% (MIRANDA *et al.*, 2001). Sementes de buriti mantêm a viabilidade quando armazenadas no escuro por um período de quatro meses e meio, em sacos de plástico selados, à temperatura de 20 °C (SPERA *et al.*, 2001).

A emergência das plântulas se dá entre 3 e 4 meses após a semeadura, são de crescimento lento e os indivíduos levam muitos anos para atingir a maturidade sexual, reprodutiva. As sementes de buriti apresentam dormência que pode ser quebrada por tratamento com temperatura de 30 a 40 °C, por um período de 15 dias. Desta maneira a emergência ocorre mais rapidamente (SPERA *et al.*, 2001) (Figura 8).



Foto 8. Muda de buriti. Foto: Projeto Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado (CMBBC).

Segundo Paula-Fernandes (2001), a taxa de germinação das sementes pode ser aumentada, quando estas, após o despolpamento, são colocadas de molho em água por pelo menos doze dias e secas ao sol por um dia; as sementes são, então, enterradas em areia com dois centímetros de profundidade. O viveiro deve ser molhado, pelo menos, duas vezes ao dia. As sementes começam a germinar em 24 dias e o brotamento ocorre com 42 dias. A muda precisa de água, de luz e de adubo orgânico para se desenvolver. A produção de frutos pode levar entre 7 e 8 anos.

Uma palmeira de buriti produz de 40 a 360 quilos de fruto. Em um hectare manejado podem ser produzidas de 2,5 a 23 toneladas de fruto por ano. Com base em levantamentos no Acre, estima-se que uma palmeira de buriti produz de 1 a 9 cachos e, cada cacho, de 600 a 1200 frutos (Figura 9).

Considerando uma média de 64 palmeiras femininas por hectare e uma produção média de 200 quilos de frutos, é possível obter 384 litros de óleo da polpa por hectare. A produção das palmeiras declina somente após 40 a 60 anos (CYMERYS *et al.*, 2005).



Figura 9: Cacho de buriti. Foto: Projeto Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado (CMBBC).

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

A despeito da importância que o extrativismo desempenha na formação econômico-social do Cerrado, praticamente inexitem informações na literatura. Provavelmente em função da primazia da lavoura e pecuária, percebe-se que, na maioria das atividades extrativistas, a utilização dos recursos vegetais representa uma atividade de importância econômica secundária (HOMMA, 1993).

No estudo da oferta de produtos do buriti, identifica-se na região Centro-Oeste a comercialização de produtos originados das folhas para o artesanato e dos frutos, para alimentação e cosmética. Entretanto, não existem dados suficientes sobre a utilização do buriti para uma análise da economia extrativa da espécie.

Recentemente o INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) reconheceu alguns produtos derivados do pecíolo do buriti passíveis de patenteamento. Em 2004, em Belém, 100 ml do óleo foram vendidos por R\$ 5,00; o quilo da polpa atingiu R\$ 8,00; e um paneiro com 15 frutos custou R\$ 1,00. Entre 1997 e 1998, 20 frutos custavam R\$ 0,50 (CYMERYS *et al.*, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as plantas úteis presentes no Bioma Cerrado, o Buriti destaca-se por sua significativa oferta de produtos e importância ambiental. Mesmo estando presente em Áreas de Proteção de Permanente (APP), segundo o Código Florestal Brasileiro, as veredas estão sendo ameaçadas devido à ocupação irracional desses ambientes. É freqüente observar lavouras e queimadas próximo as veredas, tendo como consequência a perda de água, morte de buritis e comprometimento das novas gerações da espécie (Figura 10).



Figura 10: Vereda depois de queimada e buritis mortos. Foto: R.C.Martins.

As palmeiras, em geral, formam um grupo de plantas muito pouco coletadas e depositadas em herbários. Em recente levantamento realizado no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, um dos mais importantes herbários do Brasil, foi constatada a presença de um único exemplar de *M. flexuosa*. No Distrito Federal, até o ano 2000, apenas três exemplares da espécie estavam depositados em herbário, dois no herbário do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e um no herbário da Universidade de Brasília (UB) (MARTINS, 2000).

Em junho de 2005 a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen) organizou o 1º seminário regional: plantas do futuro região centro-oeste, em Brasília. O objetivo geral deste seminário foi reunir participantes da comunidade científica, organizações não governamentais, empresas e outros segmentos a fim de identificar espécies da flora da região centro-oeste, de importância econômica atual ou potencial, para uso direto e ou para ampliar a utilização comercial. Entre os grupos de espécies considerados estão as de interesse alimentício. O Buriti foi escolhido como uma das espécies prioritárias no grupo das alimentícias, juntamente com outras espécies. *Butia capitata* (coquinho, coco-cabeçudo) é outra palmeira incluída como prioritária neste seminário.

Segundo a avaliação dos especialistas durante o seminário, o buriti é uma espécie de grande importância para a Região Centro-Oeste do Brasil, destacando as seguintes características: a) multiplicidade de usos; b) excelente valor nutricional; c) bons resultados para propagação natural e dispersão de sementes, com elevada densidade no ambiente Cerrado; d) elevada frequência de adultos produtivos, com alta produtividade de frutos aproveitáveis e extensão da safra; e) tolerância a pragas e doenças; f) boa resistência dos frutos ao transporte e ao armazenamento; g) grande importância social e ambiental. Entre os principais fatores que limitam a exploração da espécie, foram citados: a) dificuldade de propagação assexuada; b) tempo elevado para o início da produção de frutos; c) ausência de dados sobre práticas culturais e dificuldade de adaptação ao cultivo; d) exigência de água; e) ausência de padrões de qualidade e de técnicas de processamento do fruto, que é susceptível à oxidação e à perda do valor nutricional.

Sendo os produtos do Buriti obtidos exclusivamente por extrativismo, estudos sobre a biologia da espécie e ecologia das veredas subsidiariam o manejo e uso sustentável. Além disso, mesmo sendo considerada uma espécie prioritária para a região do Centro-Oeste, a conscientização da importância das Veredas e Matas de Galeria é fato decisório para qualquer política de conservação e uso dos recursos vegetais.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, S. P. ; SILVA, J. A. **Piqui e Buriti**: importância alimentar para a população dos Cerrados. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1994. 38 p.

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998.
- AGOSTINI, T. S.; SOARES, E. F.; ARELLANO BARRERA, D. Determinação de carotenóides no óleo da polpa de buriti. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTOS, 14., São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 1994. p. 194-194.
- BARBOSA-RODRIGUES, J. **Sertum Palmarum Brasiliensium, ou, Relation des palmiers Nouveaux du Brésil**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1989. Fac-símile de: Bruxelles: Imp. Typ. Veuve Monnom, 2 vol. 1903.
- BARRERA ARELLANO, D.; SOARES, E. F.; AGOSTINI, T. S.; CECCHI, H. M. Characterization and carotenoid composition of buriti pulp oil. In: IFT ANNUAL MEETING, 1995, Anaheim. **Book of abstracts**. Anaheim: [s. n.], 1995.
- CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas = Improvement of native species. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento - plantas**. Rondonópolis, MT: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - Fundação MT, 2001. p. 423-441.
- CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1931.
- CYMERYS, M.; PAULA-FERNADES, N. M.; 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. p. 181-187.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992. 307 p.
- GARCÍA, R.; REÁTEGUI, M. Conservación de pulpa de *Mauritia flexuosa* L. “Aguaje” com aplicación de métodos de factores combinados. **Revista Amazónica de Investigación Alimentaria**, v. 2, n. 1, p. 59 – 68, 2002.
- HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of America**. New York Botanical Garden, 1995.
- HENDERSON, A.; BECK, H. T.; SCARIOT, A. Flora de Palmeiras de Marajó, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi . Botânica**, Belém, PA, v. 7, p. 199-221, 1991.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the**

Americas. Princeton: Princeton Univ. Press, 1995. 351 p. pls. 1-64.

KIRKBRIDE, J. H.; FILGUEIRAS, T. S. Índice de topônimos do Distrito Federal, Brasil. **Contributions from The New York Botanical Garden**, Lancaster, US, v. 20, p. 1-74, 1993.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; CERQUEIRA, L. S. C.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2004. 416 p. il.

MARIATH, J. G. R.; LIMA, M. C. C.; SANTOS, L. M. P. Vitamin A activity of buriti (*Mauritia vinifera* Mart) and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, US, v. 49, n. 5, p. 849-853, 1989.

MARTINS, R. C. **A família Arecaceae no Distrito Federal (Brasil)**. 2000. 107p. il. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; ALMEIDA, S. P. As Palmeiras da Região do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV): uso e sustentabilidade no cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da Botânica no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal: anais**. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: MPEG: UFRA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003a. Não paginado.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; ALMEIDA, S. P. Flora do Entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV) com Potencial Extrativista. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da Botânica no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal: anais**. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: MPEG: UFRA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003b. Não paginado.

MARTIUS, C. P. F. von. In: Flora Brasiliensis. [S.l: s.n], 1881. v. 3, pars 2, p. 254-460.

MARTIUS, C. P. F. von. In: **Flora Brasiliensis**. [S.l: s.n], 1882. v. 3, pars 2, p. 461-583.

MIRANDA, I. P. de 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. 120 p.

PALLET, D. **Perspectivas de valorização dos frutos amazônicos obtidos por extrativismo**. Colóquio SYAL. Montpellier. Cirad Flhor, São Paulo. 2002. Disponível em: <www.

cendotec.org.br/prosper/publicacoes/perspect.pdf>. Acesso em: ago. 2005.

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. 207 f. Tese (Doutorado) – Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

PRADA, M. **Guilda de frugívoros associada com o buriti (*Mauritia flexuosa*: *Palmae*) numa vereda no Brasil Central**. 1994. Não paginado. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.

REITZ, P. R. Palmeiras. In: **FLORA Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 1974.

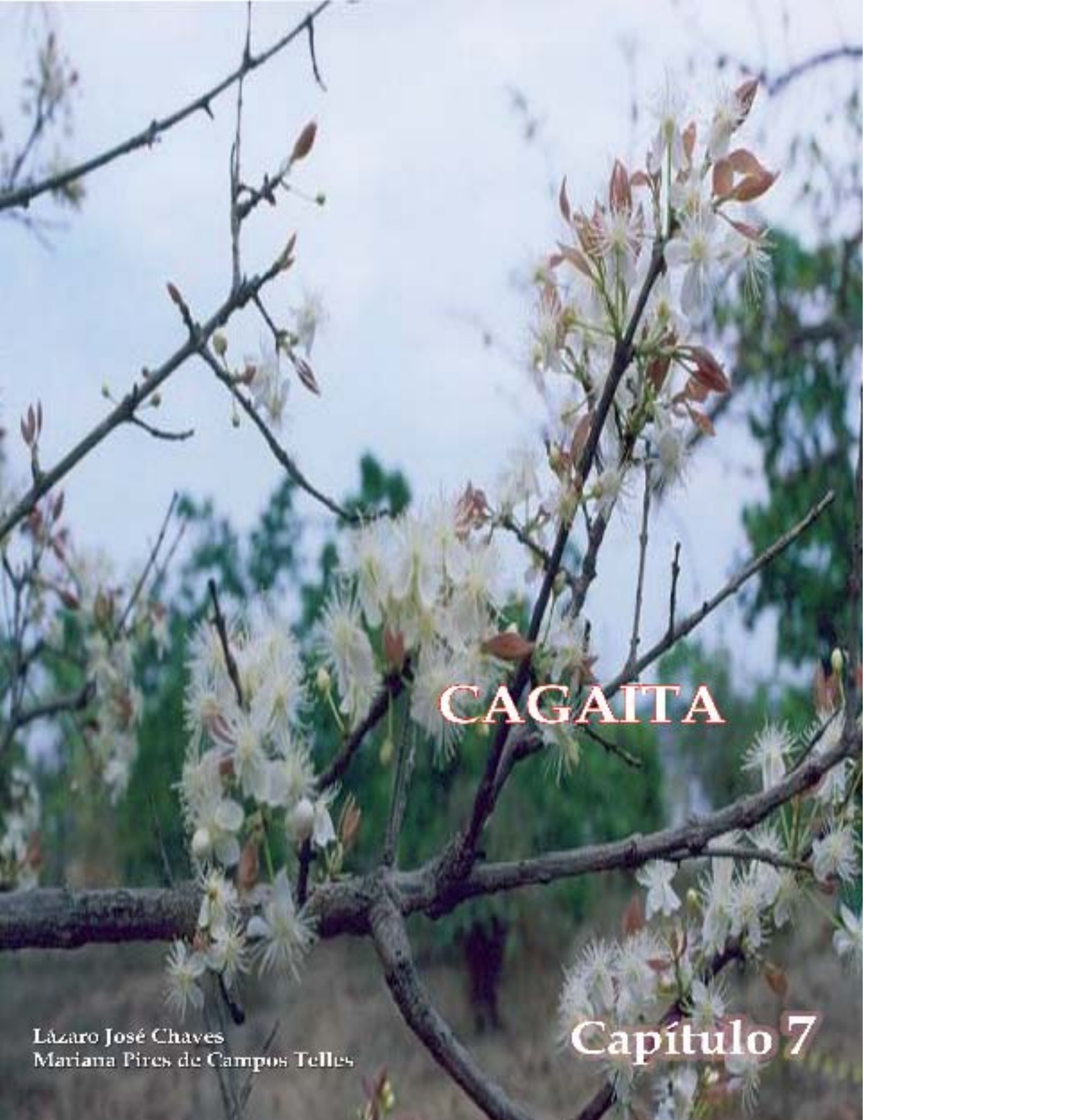
RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Assessment of the provitamin A contents of foods – the Brazilian experience. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, US, v. 9, p. 196-230, 1996.

SANTELLI, P. **Fisiologia pós-colheita de frutos das palmeiras *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. e *Mauritia vinifera* Mart.** 2005. 72p. il. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

SOUZA, M. do C. P.; MAIA, G. A.; GUEDES, Z. B. de L.; ORIÁ, H. F.; HOLANDA, L. F. F. de. Amadurecimento natural e artificial do buriti. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 891-896, 1984.

SPERA, M. R. N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J. B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 12, p. 1567-1572, 2001.

UHL, N. W.; DRANSFIELD, J. **Genera Palmarum**. Lawrence, Kansas: Allen Press, 1999.



CAGAITA

Lázaro José Chaves
Mariana Pires de Campos Telles

Capítulo 7

CAGAITA

Lázaro José Chaves
Mariana Pires de Campos Telles

NOME CIENTÍFICO E SINONÍMIA: *Eugenia dysenterica* DC. A árvore da cagaita (Figura 1) ou cagaiteira era mais conhecida como *Stenocalyx dysentericus* (DC.) Berg, nome empregado na usual *Flora Brasiliensis* (Berg, 1858). Posteriormente Kiaerskou (1893) submergiu o gênero *Stenocalyx* Berg em *Eugenia* Mich., adotando o binômio *Eugenia dysenterica* DC., conforme relatado por Rizzini (1970). Possui ainda como sinonímia o termo *Myrthus dysentericus* M. (CRUZ, 1979). Tanto o nome vulgar quanto o nome científico da espécie se referem à propriedade laxativa de seu fruto, fato conhecido da população da região. Esta propriedade se manifesta, principalmente, no fruto maduro e em início de fermentação. Diversos relatos atestam que, quando “de vez”, o fruto pode ser consumido em quantidade sem provocar desconforto.



Figura 1. Ramos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) com cagaitas maduras.

FAMÍLIA

A cagaiteira pertence à família *Myrtaceae*, subfamília *Eugenioidae*, tribo *Eugeniinae*. O nome da família vem do termo grego *myrtos* que quer dizer perfume. A família é representada no Cerrado por 14 gêneros, com 211 espécies, sendo considerada uma das 10 famílias mais representativas desse bioma, que contribuem com cerca de 51% da sua riqueza florística. Dentro do gênero *Eugenia*, podem-se encontrar cerca de 50 espécies, que apresentam hábitos que variam desde ervas até árvores, ocupando praticamente todas os tipos fitofisionômicos do Cerrado (FERREIRA, 1972; MENDONÇA *et al.*, 1998).

A família *Myrtaceae* compreende cerca de 3.500 espécies, subordinadas a cerca de 100 gêneros, que apresentam dois centros principais de diversidade, a América tropical e a Austrália. Poucas espécies ocorrem nas regiões temperadas. Segundo a maioria dos autores, as *Myrtaceae* estão divididas em três tribos: *Myrciinae*, *Eugeniinae* e *Pimentinae*; seis subfamílias: *Eugenioidae*, *Myrtoideae*, *Plinioideae*, *Cryptorhizoideae*, *Aemenoideae* e *Myrcioideae*. A sistemática das *Myrtaceae* é um problema difícil de solucionar. Somente um levantamento cuidadoso das espécies, em cada região, aliado a estudos de biosistemática, poderá esclarecer e delimitar os *taxa* (BARROSO, 1991).

DESCRIÇÃO

A cagaiteira é uma árvore de altura mediana (4m a 10m) de tronco e ramos tortuosos, com uma casca suberosa e fendada bem característica, com folhas novas membranáceas e folhas adultas coriáceas, glabras ou quase glabras nas duas faces, opostas-cruzadas, de ovaladas a elípticas, decíduas durante o florescimento (Figura 2a). Suas flores vistosas formam panículas fasciculadas e são brancas, delicadas com quatro pétalas, com cálice de quatro lacínios ovados e ciliados (Figura 2b). Seus estames são muito exertos e claros. Seus frutos são bagas globosas, suculentas, de cor amarelo clara e de sabor agradável a levemente ácido (Figuras 1 e 3). Suas sementes são elipsóides e achatadas (RIZZINI, 1971).

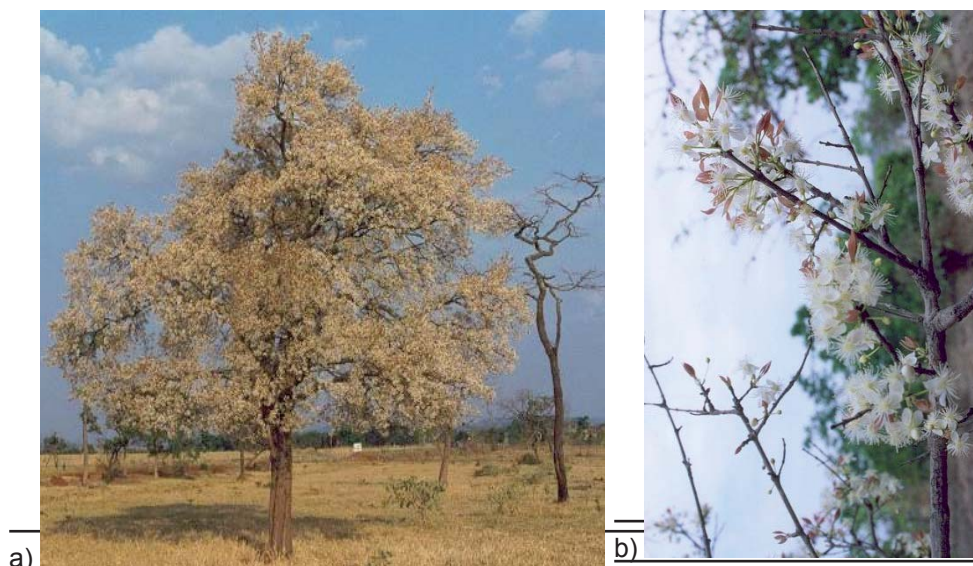


Figura 2. *Eugenia dysenterica* DC, árvore (a) e galho florido (b). Foto R. V. Naves.



Figura 3. Ramo de cagaiteira com frutos verdes e “de vez” (Foto: L. J. Chaves).

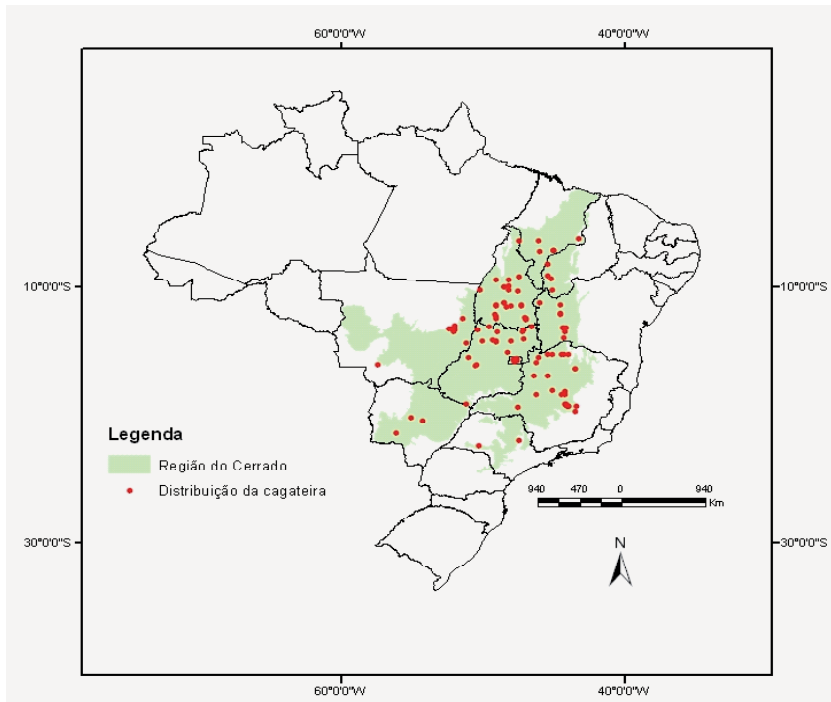


Figura 4. Distribuição natural da cagateira em 110 localidades entre 376 levantamentos realizados no Bioma Cerrado (Fonte: Ratter *et al.* 2003)

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espécie *E. dysenterica* ocorre naturalmente nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Maranhão, Piauí e Goiás, além do Distrito Federal (CORRÊA, 1984; BRITO *et al.*, 2003). Ocorre preferencialmente em formações de cerradão e cerrado *stricto sensu* com solo profundo e bem drenado. Naves (1999) realizou um levantamento de algumas espécies frutíferas nativas em 50 áreas de Cerrado pouco antropizadas do estado de Goiás, sendo seis áreas de cerradão e 44 de cerrado *stricto sensu*. A cagaita ocorreu em apenas dez áreas (20%), sendo quatro de cerradão e seis de cerrado *stricto sensu*. A densidade média de plantas foi de 60,5 indivíduos por hectare na primeira formação e de 15,5 indivíduos por hectare na segunda, mostrando maior densidade no cerradão. Quanto ao tipo de solo, a cagaita ocorreu em Latossolos e Cambissolos cascalhentos, não

ocorrendo em Areias Quartzosas, Litossolos e Latossolos Roxos. Ratter *et al.* (2003) apresentam um mapa de distribuição da espécie, com ocorrência em 110 localidades de 376 levantadas, ou seja, 29,3% de ocorrência nas localidades inventariadas (Figura 4).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Fenologia. A maior frequência da floração da cagaiteira ocorre no mês de agosto (Heringer e Ferreira, 1974). A floração branca é abundante e ocorre com a planta totalmente desprovida de folhas, dando um efeito altamente ornamental à planta. A floração, porém, é rápida e as folhas novas avermelhadas começam a brotar, mudando a coloração geral da planta à distância. Os frutos crescem rapidamente em atmosfera ainda seca e caem maduros no fim de setembro e início de outubro. Em alguns anos, todo o processo de floração e frutificação se dá com ausência total de chuvas, sendo que a planta utiliza-se de reservas acumuladas e água buscada do subsolo. Ribeiro (1991) caracterizou o padrão de frutificação da cagaiteira como curto, com o fruto não permanecendo na árvore por mais de 14 a 16 semanas. A frutificação é abundante e os frutos são consumidos por vários animais silvestres e domésticos. O morcego é um importante dispersor de sementes, uma vez que carrega o fruto para se alimentar em pontos diferentes da planta mãe. A planta possui grande resistência ao fogo, provavelmente, porque na época de incidência de queimadas, ela já perdeu toda a sua folhagem, além de apresentar casca espessa e suberosa.

Em um trabalho de caracterização de frutos e árvores de cagaita de dez populações da região sudeste de Goiás, Silva *et al.* (2001) encontraram uma variação de 4,1 m a 11,0 m na altura de plantas adultas, com média de 6,5 m. O peso de um fruto variou de 2,9 g a 41,9 g, com média de 12,7 g. O número de sementes por fruto variou de 1 a 6, com média de 1,7, enquanto o peso médio da semente ficou em 1,31 g, com variação de 0,07 g a 3,58 g. Houve uma tendência das plantas apresentarem maior altura e diâmetro de copa em áreas de pastagem em comparação com áreas pouco antropizadas. Este fato se deve, provavelmente, à menor competição por luz nas áreas abertas.

Distribuição e estrutura das populações. A distribuição espacial das plantas de cagaita se dá preferencialmente em agregados, com subpopulações geograficamente descontínuas, mesmo em áreas preservadas (CHAVES e NAVES, 1998). No trabalho de Naves (1999), em uma das áreas foram encontrados 162 indivíduos em um hectare, mostrando a formação de subpopulações densas da espécie. Mesmo na área *core* do Cerrado, podem ser percorridas grandes extensões sem que seja observada a ocorrência da espécie, como é o caso da região sudoeste de Goiás (Figura 4). Já no vale do Araguaia e no nordeste de Goiás a espécie apresenta distribuição mais contínua.

Alguns trabalhos sobre estrutura genética da cagaiteira, utilizando diferentes marcadores, têm mostrado uma estruturação espacial da variabilidade genética, com grande diferença entre populações. Estudos com isoenzimas revelaram uma proporção de 15,4% da variabilidade genética entre subpopulações do sudeste de Goiás, valor considerado alto para espécies tropicais (TELLES, 2000; TELLES *et al.*, 2003), com autocorrelação espacial elevada em menores distâncias (TELLES *et al.*, 2001). ZUCCHI *et al.* (2003) encontraram valores ainda maiores para a proporção da variabilidade entre populações, medida por marcadores microssatélites ($R_{ST} = 0,269$; $F_{ST} = 0,250$). Em um estudo com populações do nordeste do Goiás utilizando marcador RAPD, foi encontrado um valor de 8,6% ($\phi_{ST} = 0,086$) para a proporção da variabilidade entre subpopulações (TRINDADE e CHAVES, 2005). Em todos os casos foi detectada uma forte correlação entre distâncias geográficas e distâncias genéticas, coerentemente com o modelo microevolutivo de isolamento por distância (TELLES *et al.*, 2001; ZUCCHI *et al.*, 2003; TRINDADE e CHAVES, 2005).

Biologia reprodutiva e germinação. *Eugenia dysenterica* apresenta polinização por abelhas (incluindo *Bombus spp.*), com as flores se abrindo pela manhã e se mantendo abertas por um dia, seguindo um padrão de floração denominado “big bang”, ou seja, ocorre uma floração muito intensa das plantas por um período relativamente curto de tempo (PROENÇA e GIBBS, 1994). Embora os resultados obtidos não tivessem sugerido a existência de nenhuma forma de auto-incompatibilidade, os autores concluíram, com base em dados de cruzamentos controlados, que esta espécie deve apresentar um sistema de reprodução predominantemente por alogamia. Um certo grau de autogamia em espécies auto compatíveis pode ser conseguido por um comportamento oportunista dos polinizadores em espécies com estratégias de florescimento em massa, tais como *Eugenia dysenterica*.

Estimativas de taxa aparente de fecundação cruzada, com uso de marcadores moleculares e enzimáticos, confirmam a predominância de alogamia na espécie. Com isoenzimas foi estimada uma taxa de 83,5% (TELLES *et al.*, 2003), enquanto que com microssatélites a taxa estimada foi de 100% (ZUCCHI *et al.*, 2003).

Os estudos com sementes de cagaita têm mostrado, em geral, uma alta taxa de germinação, sem qualquer tratamento. Estudo sobre armazenamento de sementes de cagaita, visando a conservação da viabilidade destas, mostraram que o poder germinativo decresce de 98% para 52% em 50 dias, se conservadas em sacos de plástico à temperatura ambiente (22°C). O poder germinativo permanece inalterado pelo mesmo período se armazenadas em câmara fria e úmida (10°C e 60% de U.R.), com 15% de germinação após 300 dias (FARIAS NETO *et al.*, 1991). Oga *et al.* (1992) reportaram que as sementes escarificadas têm melhor germinação quando plantadas entre 1 e 2 cm de profundidade. Nestas condições, a emergência das plântulas teve início na terceira semana e atingiu seu ponto máximo até a décima semana. Em um estudo envolvendo 112 progênies de 10 subpopulações

de cagaiteira, com 75 sementes por matriz, sem qualquer tratameto, Silva (1999) obteve uma taxa de emergência média de 89,5%, com variação de 86,2% a 92,3% entre subpopulações. Souza *et al.* (2001) verificaram uma emergência média de 80,6% com início aos 18 dias após a semeadura, prolongando-se até 160 dias.

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade e erosão genética. Apesar do grande sucesso atual da agricultura no Cerrado e de sua incontestável contribuição para o desenvolvimento da região, o custo ambiental desta atividade tem sido muito elevado. Isto decorreu, principalmente, da visão dos agricultores e até dos técnicos vindos de outras regiões, de que o Cerrado era pobre em recursos vegetais e que, portanto, a substituição da vegetação nativa por espécies cultivadas não traria nenhuma perda, em termos de recursos naturais. Só mais recentemente, alguma atenção está sendo dada ao problema da erosão genética e da perda de biodiversidade, decorrentes do desmatamento indiscriminado. A cagaiteira, certamente, é uma das espécies que tem sofrido acentuada erosão genética, uma vez que seu ambiente de ocorrência é, em geral, propício para a agricultura mecanizada. Em áreas de pecuária, é comum que indivíduos da espécie sejam mantidos em meio à pastagem. As árvores nestas condições apresentam um grande desenvolvimento, formando copas volumosas que fornecem sombra para o gado. O fruto é muito apreciado pelos animais, que os consomem logo que caem ao solo.

Em Goiás, grandes populações da espécie podem, ainda, ser encontradas *in situ* nas regiões do vale do Araguaia e nordeste do estado, em condições relativamente boas de conservação. Por razões de altitude, tipo de solo e topografia, estas áreas são preferidas para atividades pecuárias, que são menos impactantes para a espécie em comparação com as culturas anuais.

O tamanho efetivo de uma população estruturada em subpopulações é função direta do número de subpopulações conservadas e função inversa do valor de F_{ST} de Wright, que mede a proporção da variabilidade entre subpopulações (VENCOVSKY e CROSSA, 1999). Com os valores de F_{ST} estimados para a espécie (TELLES *et al.*, 2003; ZUCCHI *et al.*, 2003) o número de subpopulações requerido para manter um tamanho efetivo adequado supera uma centena. Acredita-se que poucas subpopulações da espécie estejam preservadas em reservas públicas, como por exemplo, no Parque Nacional de Brasília – DF, no Parque Estadual de Terra Ronca – GO e no Parque Nacional Grande Sertão Veredas – MG. Assim sendo, a única forma de se manterem tamanhos efetivos adequados, na conservação *in situ*, seria contar com as reservas legais das propriedades particulares. O manejo adequado de reservas para fins de manutenção de biodiversidade, incluindo o manejo do fogo, precisa ser melhor entendido. A simples preservação em áreas de proteção integral, tende a provocar uma modificação da fitofisionomia do Cerrado

no sentido de formações mais fechadas, o que pode prejudicar a sobrevivência de muitas espécies dependentes de luz.

Conservação de germoplasma. A conservação *ex situ* da espécie é, ainda, incipiente. Pelo fato da semente não tolerar armazenamento por longos períodos (Farias Neto *et al.*, 1991) a opção atual seria a manutenção *in vivo*. A opção de conservação *in vitro* está ainda por ser estudada. Na Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, foi implantada uma coleção *in vivo* a partir de coletas de sementes iniciadas em 1996, no estado de Goiás, com implantação a campo a partir de janeiro de 1998 (Figura 5). A coleção está implantada em esquema de progênies, com quatro repetições e uma planta por parcela. Algumas plantas já entraram no estágio reprodutivo. Além da caracterização genética das populações de origem por marcadores moleculares e enzimáticos, a coleção já foi avaliada quanto ao tamanho efetivo e caracteres morfológicos de desenvolvimento (AGUIAR, 2004). Após a avaliação produtiva, pretende-se utilizar a coleção como pomar de sementes, selecionando-se as melhores matrizes entre e dentro de progênies, com polinização livre, o que corresponde a uma seleção apenas de gametas femininos.

A representatividade de amostras de sementes para fins de formação de coleções *ex situ* obedece ao mesmo princípio exposto por Vencovsky e Crossa (1999) para populações naturais. Levando-se em conta os valores de FS_T estimados em pesquisas já realizadas, pode-se recomendar um esforço na amostragem do maior número possível de subpopulações, mesmo que para isso seja restrita a amostragem dentro de populações. Aguiar (2004) fornece uma fórmula para determinação do tamanho efetivo de coleções estruturadas em progênies e subpopulações.



Figura 5. Coleção de germoplasma *ex situ* de cagaiteira. UFG, Goiânia. (Foto: L. J. Chaves).

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

A importância principal do aproveitamento da cagaiteira se dá pelo potencial alimentício de seus frutos. Além disso, a cagaiteira é uma planta ornamental e melífera e presta-se à extração de cortiça, podendo ser a sua casca utilizada em curtumes. Suas folhas têm propriedades antidiarréicas, existindo relatos do seu uso para o tratamento da diabete e icterícia, seus frutos têm qualidades laxativas (HERINGER e FERREIRA, 1974). O óleo essencial das folhas, rico em sesquiterpenos, como o beta-cariofileno e o alfa-humuleno, e em monoterpenos, como o limoneno e o alfa-tujeno, apresenta atividade antifúngica (COSTA *et al.*, 2000). O extrato etanólico das folhas apresenta atividade moluscocida contra o *Biomphalaria glabrata*, sugerindo potencial de controle da esquistossomose (BEZERRA *et al.*, 2002).

Toda a produção de frutos utilizada se dá de forma extrativista, a partir de populações naturais da espécie, não se conhecendo qualquer iniciativa de plantio organizado.

VALOR NUTRICIONAL

A cagaita é um fruto suculento, sendo considerado uma boa fonte de vitamina C (18–72mg/100g), vitamina B₂ (0,4mg/100g), cálcio (172,8mg/100g), magnésio (62,9 mg/100g) e ferro (3,9 mg/100g). O óleo da polpa da cagaita apresenta, aproximadamente, 28% de ácidos graxos saturados, principalmente ácido palmítico (24%); 50% de ácidos graxos monoinsaturados, principalmente ácido oléico (36%); e 22% de poliinsaturados, principalmente ácido linolênico (12%), que é um ácido graxo essencial, isto é, não é sintetizado pelo organismo e precisa ser ingerido pela dieta (FRANCO, 1992; ALMEIDA, 1998). O teor de sólidos solúveis totais ou Brix (8,2%) e acidez titulável (0,7%) conferem à cagaita boas qualidades gustativas (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 1997; ALMEIDA, 1998; BRITO *et al.*, 2003).

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

De maneira geral, a produção de frutos é alta, chegando até mais de 2.000 frutos por árvore (ALMEIDA *et al.*, 1987). Silva (1999) observou que os frutos da cagaiteira apresentam características físicas que indicam a possibilidade de sua exploração, tanto para consumo *in natura*, quanto para industrialização. Os frutos “de vez” são mais adequados para o transporte e comercialização, uma vez que os frutos maduros são altamente perecíveis, devendo, portanto, ser utilizados imediatamente. A utilização do fruto *in natura* pelas populações locais é relativamente pequena, em comparação com algumas outras espécies frutíferas do Cerrado. O efeito laxativo do fruto maduro e o caráter perecível do mesmo podem ser apontados como a causa principal desta pequena utilização. No entanto, os derivados do fruto verdes ou de vez, na forma de sorvetes, doces, geléias e licores possuem um alto

potencial de utilização. Alguns destes produtos são produzidos de forma artesanal e comercializados em feiras ou em quiosques. Na forma de sorvetes e picolés, podem ser já encontrados em estabelecimentos especializados em produtos regionais. No norte de Minas, vem sendo comercializada a polpa de cagaita obtida de frutos verdes para aproveitamento na merenda escolar na forma de sucos. Este comércio, entretanto, é ainda pouco significativo em comparação com outros produtos da flora regional, como o pequi e a mangaba, por exemplo. Recomendações sobre colheita, tratamentos pós-colheita e industrialização da cagaita podem ser encontradas em Siqueira *et al.* (1997) e Brito *et al.* (2003), além de outros textos especializados.

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

A propagação da cagaiteira via sementes é relativamente simples, havendo já um razoável acúmulo de dados experimentais sobre produção de mudas. A porcentagem de germinação é alta e a emergência é relativamente rápida, em comparação com outras espécies do Cerrado (SILVA, 1999). Esta característica permite a semeadura direta em embalagens plásticas ou tubetes. Como a produção de sementes da espécie se dá no final de setembro e no início de outubro, é possível o transplante para o campo na mesma estação chuvosa (janeiro a março), desde que garantida alguma irrigação de manutenção na primeira estação seca. Outra alternativa seria a manutenção da muda em viveiro, em embalagens maiores, para o plantio no início da estação chuvosa seguinte. Neste caso, as plantas já estariam bem estabelecidas a campo por ocasião da estação seca seguinte, com perdas menores, mesmo sem irrigação. A semente possui característica recalcitrante e não tolera armazenamento por longos períodos sem perda de germinação e vigor (FARIAS NETO *et al.*, 1991). Por isso, a semeadura deve ser realizada, no máximo, algumas semanas após a colheita dos frutos.

Quanto ao substrato para formação de mudas, diferentes misturas podem ser utilizadas. Em experimento realizado por Souza *et al.* (2001), a mistura solo, terriço de mata e vermiculita, na proporção 1:1:2 propiciou um bom desenvolvimento das plântulas. Verificou-se, ainda, uma resposta linear no desenvolvimento das plântulas em função do volume de substrato do tubete. Maiores detalhes sobre a produção de mudas via sexuada, bem como possibilidades de propagação assexuada, são apresentados por Brito *et al.* (2003).

O espaçamento definitivo a campo é função do diâmetro da copa da planta adulta. Em boas condições de solo e em ambientes abertos, a planta chega a apresentar diâmetro de copa de cerca de 8m. Isto levaria à recomendação de espaçamentos entre plantas acima de 5 m, em plantios exclusivos. Entretanto, o desenvolvimento da cagaiteira é muito lento e a ocupação do espaço definitivo demanda muitos anos. Em um experimento instalado na Universidade Federal de Goiás, a altura média de plantas foi de apenas 1,68 m, quatro anos após o

transplântio para o campo, com incremento médio de 0,38 m por ano (AGUIAR, 2004).

Um sistema que poderia se tornar sustentável em longo prazo seria o plantio da cagaiteira em espaçamentos maiores (10m x 10m, ou mais), intercalando-se culturas anuais nos primeiros anos e pastagem a partir do quarto ou quinto ano. Com esta idade as plantas seriam pouco danificadas pelos animais. Em inúmeras situações podem ser observadas plantas remanescentes do Cerrado nativo em pastagens plantadas, convivendo perfeitamente bem com gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Andropogon* e produzindo em abundância, além de fornecerem sombra para o gado. Outras espécies frutíferas nativas poderiam também ser incorporadas ao sistema, como o baru e o pequi, por exemplo, que também convivem bem com pastagens cultivadas.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Estimativas de receita bruta para a exploração comercial de cagaiteira, baseada na venda de geléia, levam a valores de R\$ 2.250,00 por hectare explorado (BRITO *et al.*, 2003). Este valor pressupõe uma produção média de 1.250 frutos por planta, com aproveitamento de 75% e uma densidade de 30 plantas/ha, em condições naturais e um valor de venda do produto a R\$ 3,00 por unidade de 250g. Como a maior parte das despesas no processo seria decorrente de mão de obra, pode-se concluir que tal forma de exploração adequa-se perfeitamente ao sistema de agricultura familiar, desde que se disponha de áreas com ocorrência natural da espécie. Há que se levar em conta, contudo, que o mercado para este tipo de produto é ainda bastante restrito. Assim, qualquer programa de fomento a tal atividade teria de ser acompanhado de incentivos à demanda a fim de evitar queda de preços por excesso de demanda, como ocorreu com o palmito de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc), por exemplo.

Quanto aos plantios em sistema agrícola, não se dispõe de dados para embasar estimativas seguras de receita. A maior restrição, neste caso, seria o longo tempo para o início de produção e a baixa produtividade de plantas jovens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cagaiteira é uma das espécies do Cerrado com bom potencial para o aproveitamento em sistemas de produção agrícola. Como fatores favoráveis podem ser destacados: produção elevada e relativamente estável no decorrer dos anos; potencial do fruto para produtos processados; boa convivência com pastagens, o que poderá facilitar o cultivo em sistemas silvipastoris; alta tolerância a estresses hídricos, edáficos, bióticos e ao fogo, permitindo a adaptação a diferentes ambientes e emprego na recuperação de áreas degradadas; facilidade de produção de mudas

por sementes e de estabelecimento no campo. Nos locais de ocorrência natural a espécie possui, em geral, alta densidade, o que favorece a exploração de populações nativas, de forma sustentável.

Alguns fatores restritivos precisam ser superados para permitir o uso racional da espécie em sistemas produtivos, tais como: grande sensibilidade e perecibilidade do fruto; pouca tradição de uso pela população; produção concentrada no tempo; colheita trabalhosa e desenvolvimento inicial lento das plantas oriundas de sementes. A maior parte destes problemas poderá ser superada com ações coordenadas de pesquisa, prioritariamente nas áreas de melhoramento genético, propagação e tecnologias de colheita e processamento do fruto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. V. **Emprego de parâmetros moleculares e quantitativos na conservação e melhoramento de *Eugenia dysenterica* DC.** 2004. 186 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- ALMEIDA, S. P. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 247-285.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 83 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).
- BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil.** Viçosa: UFV Impr. Univ., 1991. v. 2, 376 p.
- BEZERRA, J. C. B.; SILVA, I. A.; FERREIRA, H. D.; FERRI, P. H.; SANTOS, S. C. Molluscocidal activity against *B. glabrata* of Brazilian cerrado medicinal plants. **Fitoterapia**, Milano, IT, v. 73, p.428-430, 2002.
- BRITO, M. A.; PEREIRA, E. B.; PEREIRA, A. V.; RIBEIRO, J. F. **Cagaita, Biologia e manejo.** Planaltina: EMBRAPA-CERRADOS, 2003. 80 p.
- CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. O Cerrado do Brasil: Uma fonte potencial de recursos genéticos. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998, Piracicaba, SP. **Anais: "recursos geneticos vegetais".** Piracicaba: ESALQ, Departamento de Genética, 1998. p. 74-86.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. p. 1926-1978.
- COSTA, T. A.; FERNANDES, A. O. F. L.; SANTOS, S. C. B.; OLIVEIRA, C. M. A. B.; LIAO, B. L. M.; FERRI, P. H. B.; PAULA, C. J. P.; FERREIRA, D. H. D.; BEATRIZ, H. N.; SALES, B. H. N. E.; SILVA, M. R. R. Antifungal activity of volatile constituents of

Eugenia dysenterica leaf oil. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, Suíça, v. 72, p. 111–117, 2000.

CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979. 590 p.

FARIAS NETO, A. L.; FONSECA, C. E. L.; GOMIDE, C.; SILVA, J. A. Armazenamento de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz Das Almas, BA, v. 13, n. 2, p. 55-62, 1991.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do Distrito Federal: gabiobas, pitangas e araçás. **Cerrado**, Brasília, DF, v. 5, p. 11-15, 1972.

FRANCO, G. **Tabela de composição química de alimentos**. São Paulo: Livraria Atheneu Editora, 1992. 230 p.

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Informações preliminares acerca da floração precoce de vinte espécies arbóreas do cerrado do Planalto Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Mossoró, RN. **Anais...** Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 1976. p. 213-224.

MENDONÇA, R. C. de; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-556.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 f. Tese. (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OGA, F. M.; FONSECA, C. E. L.; SILVA, J. A. Influência da profundidade de semeadura e luminosidade na germinação de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica*). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 634-639, 1992.

OLIVEIRA JUNIOR, J. P.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA, G. C.; NAVES, R. V.; VILELA, E. F.; MENDONÇA, R. S.; BORGES, J. D.; TRINDADE, M. G.; REIS, A. J. S. Caracterização química do solo, de folhas e de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro, RJ. **Informação, globalização, uso do solo: anais**. Rio de Janeiro: SBCS, 1997. p. 20-21.

PROENÇA, C. E. B.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. **New Phytologist**, Cambridge, GB, n. 126, p. 343-354, 1994.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. Distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 5-43, 2000.

RIBEIRO, J. F. Fenologia de espécies lenhosas do Cerrado. In: ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO CENTRO-OESTE, 1., 1991, Brasília. [Programa e resumos]. Brasília: UnB, 1991. p. 40.

RIZZINI, C. T. Efeito tegumentar na germinação de *Eugenia dysenterica* DC. (*Myrtaceae*). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 30, p. 381-402, 1970.

RIZZINI, C. T. A flora do cerrado: análise florística das savanas centrais. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1., 1971, São Paulo. [Anais...]. São Paulo: Edgard Blucher: Edusp, 1971. p. 107-153. Editado por M. G. FERRI.

SILVA, R. S. M. **Caracterização de subpopulações de cagaita (“Eugenia dysenterica” DC.) da região Sudeste do Estado de Goiás, Brasil**. 1999. 112 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SILVA, R. S. M.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 23, n. 2, p. 330-334, 2001.

SIQUEIRA, M. I. D.; GERALDINI, R. M.; QUEIROZ, K.; TORRES, M. C.; SILVEIRA, M. F. A. **Processamento de geléia, doce de corte e pastoso e néctar de cagaita**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1997.

SOUZA, E. R. B.; CARNEIRO, I. F.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; LEANDRO, W. M.; CHAVES, L. J. Emergência e crescimento de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) em fincaõ do tipo e do volume de substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiania, GO, v. 31, n. 2, p. 89-95, 2001.

TELLES, M. P. C. **Diversidade genética e estrutura populacional de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) do sudeste de Goiás**. 2000. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

TELLES, M. P. C.; SILVA, R. S. M.; CHAVES, L. J.; COELHO, A. S. G.; DINIZ FILHO, J. A. F. Divergência entre subpopulações de cagaiteira (*Eugenia dysenterica*) em resposta a padrões edáficos e distribuição espacial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1387-1394, 2001.

TELLES, M. P. C.; COELHO, A. S. G.; CHAVES, L. J.; DINIZ FILHO, J. A. F.; VALVA, F. D. Genetic diversity and population structure of *Eugenia dysenterica* DC. (“cagaiteira” – *Myrtaceae*) in Central Brazil: spatial analysis and implications for conservation and management. **Conservation Genetics**, Heidelberg, Germany, v. 4, p. 685-695, 2003.

TRINDADE, M. G. **Estrutura genética de populações naturais de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC) do nordeste de Goiás, Brasil**. 2001. 99 f. Dissertação

(Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

VENCOVSKY, R.; CROSSA, J. Measures of representativeness. In: BORÉM, A.; GIÚDICE, M. P.; SAKIYAMA, N. S. **Plant breeding in the turn of the millennium**. Viçosa: Editora UFV, 1999. p. 335-354.

ZUCCHI, M. I.; BRONDANI, R. P. V.; PINHEIRO, J. B.; CHAVES, L. J.; COELHO, A. S. G.; VENCOVSKY, R. Genetic structure and gene flow in *Eugenia dysenterica* DC. In the Brazilian Cerrado utilizing SSR markers. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, SP, v. 26, n. 4, p. 449-457, 2003.

Capítulo 8

CAJUS DO CERRADO

Tânia da Silveira Agostini-Costa
Juliana Pereira Faria
Ronaldo
Veloso Neves
Roberto Fontes Vieira

CAJUS DO CERRADO

Tânia da Silveira Agostini-Costa
Juliana Pereira Faria
Ronaldo Veloso Naves
Roberto Fontes Vieira

NOMES COMUNS: O nome caju é oriundo da palavra indígena “acaiú”, que, em tupi, quer dizer “noz que se produz”. Uma variedade de nomes populares ou comuns tem sido atribuída aos pequenos pedúnculos de cajus procedentes de quatro espécies do gênero *Anacardium* que se encontram distribuídas no bioma cerrado, e que serão descritos no item a seguir¹.



Figura 1. Pseudofrutos de *Anacardium othonianum* em três estágios de desenvolvimento. Foto: Sueli Sano.

¹Embora sejam tratadas apenas as espécies de Cajus do Cerrado, é inevitável a comparação com a espécie cultivada e as informações biológicas disponíveis para a mesma, em função do maior acúmulo de informações.

NOME CIENTÍFICO E SINONÍMIAS BOTÂNICAS: Segundo Michell e Mori (1987) o gênero *Anacardium* é composto por 10 espécies de árvores, arbustos e subarbustos rústicos, típicos de clima tropical. Algumas espécies arbóreas de elevado porte, como o *A. excelsum*, o *A. giganteum*, o *A. microsepalum*, o *A. parvifolium* e o *A. spruceanum*, ocorrem em floresta tropical. O *A. occidentale* e o *A. fruticosum* são árvores de pequeno a médio porte e ocorrem, principalmente, no Nordeste brasileiro. As espécies típicas do Brasil Central, como o *A. humile*, o *A. corymbosum* e o *A. nanum*, apresentam porte arbustivo ou subarbustivo e produzem um pseudofruto aromático, também conhecido como cajuí, de tamanho bem menor do que o caju produzido no Nordeste pela única espécie comercial, o *A. occidentale* L. As espécies nativas na região Centro-Oeste, que serão especialmente tratadas neste capítulo, são pouco conhecidas e pouco consumidas, embora muito apreciadas pela população regional. Embora o *Anacardium othonianum* Rizzini tenha sido classificado por Michell e Mori (1987) como um ecotipo do *A. occidentale*, neste capítulo ele será tratado como espécie, respeitando assim a opinião de grande parte de acadêmicos e pesquisadores que trabalham com esta entidade biológica na Região Centro-Oeste do Brasil. Estudos futuros mais aprofundados na área de botânica poderão esclarecer melhor as dúvidas com relação à autenticidade ou não da espécie.

Anacardium othonianum Rizzini, também conhecido como caju-de-árvore-do-cerrado, cajuzinho e cajuí, distingue-se das demais espécies na região Central do Brasil pelo porte arbóreo; é o principal cajueiro de importância econômica para esta região. Seu nome é uma homenagem ao Dr. Othon Xavier de Brito Machado, primeiro botânico a descrever um cajueiro arbóreo do cerrado (RIZZINI, 1969) (Figura 2).



Figura 2. Pequenos pedúnculos de *A. othonianum*, conhecidos como caju-de-árvore-do-cerrado. Foto: Ronaldo Naves.

Anacardium humile St. Hilaire, conhecido como cajuí, caju-do-campo, caju-do-cerrado, cajuzinho-do-cerrado, caju-mirim, cajuzinho-do-mato e caju-anão, apresenta porte arbustivo (Hoehne, 1946; Mitchell e Mori, 1987; Almeida et al, 1998; Silva et al, 2001). Sinonímias botânicas para esta espécie são *A. humile* Martius; *Monodynamus humilis* Pohl; *A. pumilum* St. Hilaire; *A. subterraneum* Liais (Mitchell e Mori, 1987).

Anacardum nanum St. Hilaire, conhecido como cajuzinho e caju-rasteiro, apresenta porte subarbustivo. Sinonímia botânica para esta espécie é *A. pumila* Walpers (Mitchell e Mori, 1987).

Anacardium corymbosum Barbosa Rodrigues, também conhecido como caju-rasteiro e cajuzinho, apresenta-se como uma espécie subarbustiva, endêmica da região sub-central do estado do Mato Grosso (MITCHELL e MORI, 1987).

FAMÍLIA

A família Anacardiaceae compreende 74 gêneros e 600 espécies tropicais e subtropicais, distribuídas em 5 tribos. A tribo Spondiadeae inclui 17 gêneros de distribuição tropical, como as fruteiras do gênero *Spondias* L.; a tribo Semecarpeae é representada por 5 gêneros distribuídos nas regiões tropicais do oriente; a tribo Dobineae está formada por apenas 2 gêneros distribuídos na Ásia tropical; a maior tribo, a Rhoeeae, é formada por 40 gêneros de distribuição cosmopolita, como os gêneros *Astronium* Jacquin e *Rhus* L.; a tribo Anacardiaceae é formada por 8 gêneros, que inclui fruteiras tropicais como o gênero *Anacardium* L. e o gênero *Mangifera* L. O gênero *Anacardium* envolve 10 espécies que são nativas no Panamá, na Guiana Francesa, na Amazônia, no Brasil Central e no Nordeste brasileiro (MITCHELL e MORI, 1987).

DESCRIÇÃO

O *A. othonianum* Rizzini (Figura 3) apresenta **porte arbóreo, com altura entre 3 e 6 m** (RIZZINI, 1969). No cerrado goiano, foi observada a presença de plantas adultas com altura variando entre 0,90 m e 7,60 m, com média de 2,75 m (NAVES, 1999). A espécie apresenta tronco com 1-2 m de altura e 20-40 cm de diâmetro. As folhas coriáceas medem 12-17 cm x 8-11 cm, apresentam **base subcordata, são glabras e apresentam pecíolos 4-8 mm**. Panículas amplas medem 15-25 cm x 15-20 cm, pedicelos 2-3 mm. Frutos 15-20 mm x 12-15 mm (RIZZINI, 1969). As flores dos cajueiros são hermafroditas e unissexuais, sendo que as masculinas aparecem no início da floração, e as hermafroditas no fim. O fruto é um aquênio, cujo pedúnculo se desenvolve em pseudofruto, que tem forma variada e cor indo de amarela a vermelha (FERREIRA, 1973; PAULA e HERINGER, 1978). A combinação do fruto (castanha) e do pseudofruto constitui o “duplo fruto” característico do gênero.



Figura 3. A planta e detalhe das folhas e inflorescências de *A. othonianum* Rizz. Foto: Ronaldo Naves.

O *A. humile* St. Hilaire é um **subarbusto medindo 30 a 150 cm de altura**. Apresenta o tronco ereto com sistema radicular perenial e muito profundo, medindo entre 15 e 18 m (a anatomia comparativa da madeira demonstra que este sistema é um tronco subterrâneo e não uma raiz), apresentando rígidas ramificações ascendentes (MITCHELL e MORI, 1987; LOPES NARANJO, 1990). As folhas coriáceas medem 9-27,5 cm x 3,3-9,5 cm, **apresentam base geralmente atenuada e assimétrica, são glabras nas duas superfícies e geralmente apresentam pecíolos até 15 mm. Inflorescências pubescentes** medem 9-27 cm x 6-24 cm, pedúnculo 1-14 cm, pedicelos 2,0-4,2 mm; flores bissexuadas. Apresenta 5-9 estames, sendo um ou raramente dois estames de maior comprimento (6-7,6 mm) do que os demais (2-4,5 mm), com **antera normal**. Hipocarpo piriforme medindo 1-3 x 1-2 cm pode ser vermelho ou amarelo e suculento quando maduro. Drupa sub-reniforme medindo 1,3-2,3 x 1,0-1,7 cm pode ser verde, cinza ou marrom escuro, quando madura (MITCHELL e MORI, 1987).

O *A. nanum* St. Hilaire é um **subarbusto que pode medir entre 30 e 150 cm de altura**, com tronco subterrâneo de 35-65 cm de diâmetro, com ramificações laterais mais frágeis. Acima do solo o pecíolo é rígido, ramificado ou não. **Folhas**

frequentemente sésseis, 10,5-18,5 cm x 4-13 cm, coriáceas, **pubescentes a vilosas abaxialmente, glabras a puberosas adaxialmente, base geralmente auriculata** e assimétrica. **Inflorescências vilosas**, geralmente congestionadas, 12-30 x 7-22 cm, pedúnculo 0,5-4,0 cm. Flores bissexuadas, corola cilíndrica, 3-4 mm de diâmetro. Possui 6-8 estames, sendo um de maior tamanho (6-10mm) em relação aos demais (2-5mm); **antera normal** (MITCHELL e MORI, 1987).

O *A. corymbosum* Barb. Rod. é um **subarbusto que pode medir entre 50 e 150 cm**, apresenta tronco subterrâneo e ramificações ascendentes rígidas. Folhas 4,5-20,3 cm x 2,2-10,0 cm coriáceas, **vilosas abaxialmente, glabras a puberulosas adaxialmente; base geralmente auriculata** e assimétrica, **pecíolo ausente. Inflorescências vilosas**, densamente congestionadas, 16-22 x 6-15 cm, pedúnculo 1-4 cm. Flores bissexuadas, corola cilíndrica, 2-3 mm de diâmetro. Hipocarpo obcônico a piriforme 2,5 x 2,0 cm, vermelho; drupa sub-reniforme 1,5-2 x 1-1,7 cm, marrom escura na maturidade. O *A. corymbosum* não pode ser separado, com certeza, de espécies estéreis de *A. nanum*. Entretanto, quando florido, o *A. corymbosum* é facilmente identificado através **da antera globular de seus pequenos estames (4-6 estaminóides), sendo um maior (4,5-5,5 mm) do que os demais (1-2mm)** (MITCHELL e MORI, 1987).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O principal centro de diversidade do gênero *Anacardium* é a região Amazônica, com um centro secundário de diversidade nos cerrados (Planalto Central) (PAIVA et al., 2003).

O *A. othonianum* (caju-de-árvore-do-cerrado) habita o campo sujo e o cerrado (Mendonça et al., 1998).

O *A. humile* (caju-do-campo) habita o cerrado e o campo rupestre (MENDONÇA et al., 1998). Ocorre na região de Santa Cruz na Bolívia, região oriental do Paraguai e, no Brasil, se espalha por uma área enorme dos cerrados entre os estados de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Minas Gerais, atingindo, também, o Sudeste de Rondônia e o Sul do Paraná (RIBEIRO et al., 1986; MITCHELL e MORI, 1987).

O *A. nanum* (caju-rasteiro) habita o campo sujo e cerrado. Está distribuído entre a região central de Goiás, Distrito Federal e região Sul, Central e Oeste de Minas Gerais (MITCHELL e MORI, 1987; MENDONÇA et al., 1998).

O *A. corymbosum*, espécie de caju-rasteiro endêmico no Estado do Mato Grosso, habita regiões de campo e cerrado (MITCHELL e MORI, 1987; MENDONÇA et al., 1998).

A maior diversidade de *A. occidentale* está no Nordeste brasileiro, onde pode ser encontrado em diversos ecossistemas. Esta espécie é a única do gênero que é cultivada, além de ser, também, a de maior dispersão, sendo encontrada

praticamente em todo o mundo tropical (Paiva et al., 2003). Apesar do potencial para o cultivo do cajueiro em grande parte do território brasileiro, 96% da área plantada no país encontra-se no Nordeste (*A. occidentale*), especialmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte (RAMOS et al., 1996).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

O *A. othonianum* (caju-de-árvore-do-cerrado) foi encontrado em altitudes entre 380m e 1100m, ocorrendo, porém, em maiores densidades, em altitudes acima de 790m (NAVES, 1999). Esta é uma espécie bastante produtiva; suas sementes germinam com facilidade. Entretanto, suas folhas apresentam-se, normalmente, bastante atacadas por fungos (FERREIRA, 1973). Floresce entre junho e outubro; os frutos, entre 200 e 600 por planta, pesam entre 5 e 10g e são colhidos entre setembro e outubro a partir do segundo ou terceiro ano. As flores são polinizadas por abelhas e vespas (MENDONÇA et al., 1998). Toleram bem os períodos de secas e os solos pobres (pH 4,5-6,5).

Naves (1999), estudando 50 áreas de 1,0ha de cerrado pouco antropizado em Goiás, verificou que o *A. othonianum* (caju-de-árvore-do-cerrado) ocorreu em 19 delas, enquanto que a cagaita (*Eugenia dysenterica* D.C.) ocorreu em 10, a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez) em 32, o araticum (*Annona crassiflora* Mart.) em 37 e o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em 46 das áreas de observação. O mesmo autor observou que o *A. othonianum* ocorre de forma significativa em solos concrecionários e ocorre em maior densidade com o aumento da acidez do solo, além de apresentar maiores áreas basais do tronco com a diminuição da saturação de alumínio. A preferência desta espécie por ambientes concrecionários, muitas vezes associados aos solos com maiores declividades, faz com que tenha elevado potencial para exploração, preservação e manejo de grandes áreas do cerrado.

Os arbustos de *A. humile* (caju-do-campo) florescem entre os meses de julho e setembro e são polinizados por abelhas e por borboletas; os frutos são consumidos por mamíferos (MITCHELL e MORI, 1987; SANTOS, 2004; MENDONÇA et al., 1998). Apresenta acima de 80 flores por inflorescência e uma relação aproximada de 4:1 entre flores masculinas e hermafroditas (RIBEIRO et al., 1986). Do ponto de vista ecológico, o *A. humile* está em vantagem competitiva em relação à maioria dos subarbustos, arbustos e árvores baixas dos cerrados do Brasil Central, por apresentar raízes profundas (freatófitas) e por ser subterrânea a maior parte da biomassa caulinar. Por estas mesmas características, está entre as espécies melhor protegidas contra a seca e o fogo (LOPES NARANJO e ESPINOZA de PERNIA, 1990).

O *A. humile* desenvolve-se formando espaços entre esta espécie e outras espécies que se desenvolvem ao seu redor; os extratos aquosos de caules e folhas desta espécie sugerem a presença de agentes alelopáticos (PERIOTTO, 2003).

O *A. nanum* floresce entre os meses de maio a agosto e é polinizado por abelhas e borboletas (MITCHELL e MORI, 1987).

O *A. corymbosum* é uma espécie endêmica, com ocorrência restrita no estado do Mato Grosso, mas é bastante abundante nesta região. Floresce de junho a outubro e a frutificação começa em outubro. Os frutos são consumidos por pássaros e por mamíferos da região. É freqüente a associação desta espécie com o *A. humile* (MITCHELL e MORI, 1987).

O crescimento e o desenvolvimento do *A. occidentale* são influenciados, principalmente, pela disponibilidade de água e de radiação solar. O cajueiro caracteriza-se por apresentar crescimento intermitente, cuja periodicidade pode manifestar-se em diferentes níveis de intensidade de fluxo foliar. A planta apresenta uma aparente fase de repouso vegetativo de janeiro a abril, que coincide com o período de maior concentração de chuvas. Uma renovação vegetativa de grande intensidade é, normalmente, observada a partir de junho e, também, logo após o período de maiores precipitações pluviais. A outra renovação vegetativa, pouco expressiva, ocorre frequentemente em novembro, após as chuvas esparsas, comuns nesse período do ano (ALMEIDA *et al.*, 2002). O início do florescimento da espécie geralmente coincide com o final da estação chuvosa (OLIVEIRA e LIMA, 2000).

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade e erosão genética. As perdas da variabilidade genética, causadas pela atividade humana, são expressivas e se devem, principalmente, às destruições de habitats naturais de populações de plantas. Esse fato destaca a importância da pesquisa e dos procedimentos voltados à conservação dos recursos genéticos no ecossistema tropical. A devastação da flora natural na região nordeste e centro-oeste trouxe graves conseqüências ao cajueiro, reduzindo as populações e, conseqüentemente, sua variabilidade. Os impactos ambientais são imensuráveis e, a exemplo de outras fruteiras, além da perda de variabilidade é, também, preocupante o desaparecimento de espécies animais que dependem de seus frutos para sobreviverem. Esse impacto é de difícil avaliação monetária (PAIVA *et al.*, 2003).

O cajueiro, como espécie predominantemente alógama, com alto grau de heterozigose, necessita de grandes amostras para representar a variabilidade contida nas populações naturais. Por este motivo, a atividade de conservação de germoplasma tem custo elevado (PAIVA *et al.*, 2003).

Conservação de germoplasma. O banco de germoplasma de cajueiro (BAG-cajueiro) é mantido no campo experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, localizado no município de Pacajus, litoral leste do Estado do Ceará, a 55 Km de Fortaleza. A coleção de germoplasma de caju consta de 621 acessos, sendo 565 da espécie cultivada *Anacardium occidentale* L. e 56 de outras

espécies do gênero, originadas da região do cerrado, estando identificadas como *A. microcarpum* Ducke, *A. othonianum* Rizz., *A. humile* e *Anacardium* sp. A coleção se apresenta com a maioria dos acessos oriundos do Estado do Ceará (70%), o que merece atenção para futuramente não comprometer a representatividade do germoplasma conservado (PAIVA *et al.*, 2003). Uma maior atenção a coleta e conservação das populações de *Anacardium* da região centro-oeste deve ser dada, em função de sua exploração extrativista para consumo local, ou como fonte de genes para o melhoramento genético do cajueiro cultivado.

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

O *A. occidentale* L é a única espécie do gênero que é cultivada; as demais são exploradas por extrativismo.

A parte carnosa do caju, que é o pseudofruto ou pedúnculo (Figura 4), é muito apreciada no Brasil para consumo *in natura* e/ou processado (bebidas, doces, sorvetes e pratos salgados). O pseudofruto do *A. humile* apresenta sabor ácido, sendo largamente consumido ao natural ou mesmo sob a forma de sucos, doces, geléias e compotas. Em Goiás fabricam-se as famosas “passas” de caju. Por fermentação, fornece uma espécie de vinho ou aguardente (RIBEIRO *et al.*, 1986, RAMOS *et al.*, 1996).

Na região Centro-Oeste, a castanha do *A. humile* também é aproveitada para a produção da amêndoa, depois de descascada e torrada (BRASIL, 2002).

O líquido da casca da castanha de caju (LCC) é muito empregado na indústria química para a produção de polímeros que são utilizados na produção de matérias plásticas, isolantes e vernizes. Este óleo representa cerca de 25% do peso da castanha de caju; é constituído principalmente por compostos fenólicos, como o ácido anacárdico, o cardol e o cardanol. As propriedades biológicas dos ácidos anacárdicos têm merecido atenção especial nos últimos anos, apresentando-se como inibidores de enzimas medicinalmente importantes (KUBO *et al.*, 1987; KUBO *et al.*, 1994a; SHOBBA *et al.*, 1994), além de compreenderem propriedades antimicrobianas (HIMEJIMA e KUBO, 1991, KUBO *et al.*, 1994b), anticoagulante (WANG *et al.*, 1998) e antitumor (ITOKAWA *et al.*, 1987, KUBO *et al.*, 1993).

Na medicina tradicional, o chá da casca e das folhas do *A. humile* é empregado em gargarejos para combater infecções de garganta e diarreias. A raiz é empregada como purgativa. A resina da castanha é tradicionalmente usada para queimar calos, verrugas e manchas da pele (Ribeiro *et al.*, 1986; Santos, 2004). A atividade hipoglicemiante da entrecasca de *A. humile*, administrada sob as formas de extrato aquoso e liofilizado (175 mg/Kg, via oral, duas vezes ao dia por 28 dias) no tratamento de ratos diabéticos, foi avaliada por Urzêda (2003). Os resultados obtidos demonstraram a eficácia do efeito de ambas as formulações de *A. humile* em reduzir a hiperglicemia em ratos aloxânicos, provendo uma melhora em praticamente todos os parâmetros avaliados.



Figura 4. Cajus do cerrado (*Anacardium* spp.) comercializados no Ceasa, DF, R\$3,00 por litro, safra de 2005. Foto: Sueli Sano.

VALOR NUTRICIONAL

O valor nutritivo dos pedúnculos ou pseudofrutos produzidos pelas espécies de cajueiros nativos da região Centro-Oeste ainda não foi determinado.

O pedúnculo de *A. occidentale* é consumido não só pelas qualidades gustativas, mas também pelo seu alto valor nutritivo, relacionado, principalmente, ao elevado teor de vitamina C (153-261 mg/100g) (SOUZA FILHO *et al.*, 2005). O pedúnculo apresenta, ainda, pequenos teores de pró-vitamina A (16-42 retinol equivalente/100g) (RODRIGUEZ-AMAYA, 1996), vitamina B₁ (15-58 micrograma/100g), vitamina B₂ (46-60 micrograma/100g) e niacina (0,5-2,6 mg/100g) (FRANCO, 1992). Também é boa fonte de fibras dietéticas, tanto solúveis (22%) quanto insolúveis (78%) (LIMA *et al.*, 2004). É rico em compostos fenólicos, principalmente taninos, que conferem adstringência ao pedúnculo, em maior ou menor grau, dependendo da espécie ou variedade. Os ácidos anacárdicos são lipídeos fenólicos que estão presentes em pequenas concentrações e foram associados a um potencial antioxidante dos pedúnculos (AGOSTINI-COSTA *et al.*, 2002; 2004).

Pequenos pedúnculos de “cajuzinhos” ou “cajuís” encontrados na região Nordeste do Brasil são popularmente referidos como de excelente sabor e livre de adstringência. O elevado teor de açúcar e sólidos solúveis totais, com repercussão na doçura destes pequenos pedúnculos, aparentemente é responsável pela boa aceitação sensorial (AGOSTINI-COSTA *et al.*, 2004).

As amêndoas de *A. occidentale* são ricas em proteínas (24,5%) e em lipídeos (46,6%). Na fração oleosa, predominam os ácidos graxos oléico (60,3%) e linoléico (21,5%) (Lima *et al.*, 2004). As amêndoas apresentam, ainda, elevados teores de vitamina B₁ (1000 micrograma/100g); vitamina B₂ (560 micrograma/100g); vitamina PP ou niacina (4,5 mg/100g); fósforo (575 mg/100g) e ferro (5,6 mg/100g) (FRANCO, 1992).

TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

A rápida deterioração do pedúnculo de caju é um problema que exige grande atenção, visando alternativas de aproveitamento no campo e na indústria. Os pedúnculos de *A. occidentale* para consumo *in natura* são colhidos após o desenvolvimento completo, com textura firme e coloração típica. O transporte é feito em uma única camada em caixas apropriadas revestidas por uma camada de espuma. Os pedúnculos são acondicionados em bandejas de isopor envolvidas com filme plástico PVC flexível e autoaderente. O armazenamento é feito à 5°C e umidade relativa entre 85% e 90% por 10-15 dias (MOURA *et al.*, 2003; SOUZA FILHO *et al.*, 2005).

O Centro de Informações sobre a Fruticultura Tropical da Embrapa Agroindústria Tropical (<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/index2.html>) disponibiliza informações sobre os mais variados tipos de processamentos envolvendo a amêndoa e o pedúnculo do caju, tais como cajuína, sucos, bebidas fermentadas, doces, ameixa de caju, rapadura, néctar, produtos cristalizados, geléia e outros (LIMA *et al.*, 2004; SOUZA FILHO *et al.*, 2005). Para os cajus silvestres da região Centro-Oeste podemos recomendar principalmente o processamento do caju-cristalizado, ameixa-de-caju e compota de caju, que podem ser adaptados a partir de recomendações feitas para o *A. occidentale* (PAIVA *et al.*, 2000).

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

O pesquisador Nei Peixoto e colaboradores, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), verificaram que plantas de *A. humile* que receberam doses menores de calcário responderam melhor, em crescimento, do que doses maiores (SANTOS, 2004).

As práticas culturais para as espécies de cajueiros nativos na região Centro-Oeste ainda não foram determinadas. Seguem algumas informações disponíveis para o *A. occidentale* (RAMOS *et al.*, 1996).

Precipitação. O cajueiro tolera uma ampla faixa de precipitação entre 500 mm e 4.000 mm de chuva por ano. É importante um período seco nas fases de florescimento e frutificação, pois a umidade elevada favorece doenças fúngicas.

Umidade relativa. Umidade muito alta, associada às elevadas temperaturas, favorece a ação de fungos, prejudicando sobremaneira o florescimento; índices abaixo de 50%, por períodos prolongados durante a floração, podem reduzir a viabilidade do pólen.

Insolação. Para que ocorra a frutificação, o cajueiro necessita de insolação intensa, distribuída uniformemente sobre a copa.

Propagação. a) Por sementes: a principal vantagem das plantas propagadas por sementes é seu maior vigor e sua maior longevidade. Entretanto, ocorre desuniformidade na produção da planta, no peso da castanha, no tamanho e na coloração do pedúnculo. b) Propagação vegetativa: reproduz exatamente as características genéticas de qualquer planta individual, garantindo uniformidade da planta, dos frutos e dos pedúnculos. O processo de propagação vegetativa mais usado para o cajueiro é a enxertia por garfagem em fenda lateral ou por borbulhia em placa.

Irrigação. A maioria dos pomares de cajueiro (*A. occidentale*) foi implantada sob regime de sequeiro. Entretanto, a implementação do sistema de produção irrigada favorece o aumento da produtividade, a ampliação do período de colheita e a melhoria da qualidade da castanha e do pedúnculo.

Pragas. As principais pragas que atacam as mudas no viveiro são as larvas de duas mosquinhas (Diptera: Cecidomyiidae): a) Larva-do-broto-terminal e b) Verruga-das-folhas (*Contarinia* sp.).

As principais pragas do período vegetativo (chuvas) incluem os insetos desfolhadores: Lagarta-saia-justa (*Cicinnus callius* Schaus; Lepidoptera); Lagarta-véu-de-noiva (*Thagona* sp.; Lepidoptera); Lagarta-verde-do-cajueiro (*Cerodirphia rubripes* Draudt; Lepidoptera); Lagarta-dos-cafezais (*Eacles imperialis magnifica* Walker; Lepidoptera); Lagarta-de-fogo (*Megalopyge lanata* Stoll-Cramer; Lepidoptera); Bezouro-vermelho (*Crimissa cruralis* Stall; Coleoptera); Mané-magro ou bicho-pau (*Stiphra robusta* Leitão; Ortoptera).

Várias pragas atacam o cajueiro no período de frutificação e algumas são consideradas mais prejudiciais à cultura: Broca-das-pontas (*Anthistarcha binoculares* Meyrick; Lepdoptera); Tripes-da-cinta-vermelha (*Selenothrips rubrocinctus* Giard; Thysanoptera); Pulgão-das-inflorescências (*Aphis gossypii* Glover; Homoptera); Traça-das-castanhas (*Anacamptis* sp.; Lepidoptera); Mosca-branca (*Aleurodicus cocois* Curtis; Homoptera).

Outras pragas não possuem período definido de ataque: Broca da raiz (*Marshallius bondari* Rosado-Neto; Coleóptera); Broca-do-tronco (*Marshallius anacardii* Lima; Coleóptera); Broca-dos-ramos (*Apate* spp.; Coleóptera); Serrador ou serra-pau (*Oncideres* spp.; Coleoptera); Lagarta-ligadora (*Stenoma* sp; Lepidóptera); Bicho-mineiro-do-cajueiro (*Phyllocnistis* sp.; Lepidoptera); Percevejos-dos-frutos, várias espécies (Hemíptera e Heteroptera); Saúvas (*Atta* spp.; Hymenoptera); Cochonilha-branca-farinha (Homóptera: Diaspididae). Detalhes sobre cada uma das pragas e a forma de controle podem ser encontrados em Ramos et al. (1996).

Doenças. A principal doença do cajueiro no Brasil é a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.). Outras doenças incluem a resinose (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. e Maubl.), o oídio (*Oidium anacardii* Noack),

o mofo-preto (*Diplodidium anacardiacearum* Bat. e Cav.) e a deterioração fúngica da amêndoa. Detalhes sobre cada uma das doenças e a forma de controle podem ser obtidos em Ramos et al. (1996).

INFORMAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

Cajus do cerrado *in natura* foram comercializados no Ceasa do Distrito Federal por um custo de R\$3,00/litro na safra de 2005 (Figura 4). Embora os cajus do cerrado ainda não sejam comercializados no Ceasa de Goiás, verifica-se, no entanto, a presença de vendedores ambulantes às margens de algumas rodovias, principalmente próximo às cidades de Goiás, Faina, Alexânia e Goianésia. Algumas cidades turísticas de Goiás, como Pirenópolis, Paraúna, Goiás, Caldas Novas e Piracanjuba comercializam subprodutos de cajus do cerrado, especialmente o pseudofruto na forma de doces em compota.

A agroindústria do caju tem um grande impacto sócio-econômico na região Nordeste do Brasil, em virtude do grande número de empregos gerados nas atividades agrícolas, industriais e comerciais, gerando renda e fixando o homem no campo. Para enriquecimento da alimentação local, é uma fonte rica em vitamina C, fibras e antioxidantes. Da mesma forma, a exploração sustentada de espécies nativas de cajus do cerrado também poderá render alternativas para a melhoria da qualidade de vida do homem do campo, notadamente nas regiões mais pobres do Centro-Oeste brasileiro.

A apresentação de novas formas para a comercialização dos cajus do cerrado é um desafio, podendo incluir cajus desidratados, cajus cristalizados, compotas e outras formas que valorizem o seu formato e o seu tamanho reduzido. A abertura de mercados específicos também poderá incluir a comercialização destes pequenos pedúnculos *in natura*, seguindo o exemplo da comercialização de tomates, que inclui um mercado específico para os pequenos tomates orgânicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aparência exótica, o aroma peculiar e a qualidade nutricional fazem do caju uma das frutas de maior potencial para a exploração sustentada nas diferentes regiões do Brasil. Quatro espécies de cajueiros nativos na região Centro-Oeste do Brasil produzem pequenos pedúnculos ou pseudofrutos. Estes pequenos pseudofrutos são muito bem aceitos pela população regional, que os consome *in natura* ou na forma de compotas, doces, “passas”, sucos e outros.

O potencial do *Anacardium othonianum* Rizzini destaca-se entre as demais espécies. Segundo consenso entre especialistas presentes no Seminário Plantas do Futuro, realizado em Brasília, 2005, as espécies nativas de *Anacardium* na região Centro-Oeste apresentam elevada densidade no ambiente de ocorrência e potencial para consórcio com pastagens. Apresentam facilidade de propagação e estabelecimento pós-plantio, assim como precocidade de produção.

A coleta, a conservação, a caracterização e a seleção de acessos mais produtivos e resistentes desta espécie, com produção de pedúnculos que tenham sabor agradável e boa aceitação pelo consumidor são consideradas demandas urgentes. Da mesma forma, a valorização do formato e do tamanho reduzido dos pedúnculos para a obtenção de produtos diferenciados, como compotas e caju desidratados; bem como a caracterização do valor nutricional dos caju do cerrado, o que ainda não é conhecido. Estas são iniciativas importantes para favorecer produção e a divulgação comercial das espécies nativas, que muito mais podem colaborar para a diversificação alimentar da população brasileira, além de, até então, já enriquecer a dieta da população regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI COSTA, T. S.; JALES, K. A.; GARRUTTI, D. S.; PADILHA, V. A.; AGUIAR, M. J.; LIMA, J. B.; PAIVA, J. Teores de ácido anacárdico em pedúnculos de cajueiro *A. microcarpum* e em oito clones de *A. occidentale* disponíveis no Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 34, n. 4, 2004.

AGOSTINI COSTA, T. S.; LIMA, M. V.; LIMA, A.; AGUIAR, M. J.; LIMA, J. B.; PAIVA, J. Tanino em pedúnculos de caju: efeito de algumas variações genéticas e climáticas. **Boletim CEPPA**, v. 20, n. 2, p. 267-278, 2002.

ALMEIDA, F. A. G.; MARTINS JUNIOR, W.; ALMEIDA, F. C. G. Fenologia comparativa de dois clones enxertados de cajueiro anão em condições de irrigação. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 32, n. 2, p. 221-228, 2002.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, DF, 2002. 140 p.

CABRAL, J. E. O. O Brasil no mercado internacional de amêndoas de caju. In: Centro de Informações sobre a Fruticultura Tropical. **Economia e Gestão**. Disponível em: <<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/index2.html>>. Consultado em: jun. 2005.

CUNHA, R. M. S. **Filogenia molecular em Anacardium (Anacardiaceae) - utilização do gene da subunidade pequena do RNA ribossômico (SSU rRNA)**. 2002. 78 p. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do DF (II): gabiobas, araçás, amoreiras e caju. **Cerrado**, Brasília, v. 5, p. 25-29, 1973.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992. 307 p.

- HIMEJIMA, M.; KUBO, I. Antibacterial agents from the cashew *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) nut shell oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, US, v. 39, p. 418-421, 1991.
- HOEHNE, F. C. **Frutas indígenas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1946. 88 p.
- ITOKAWA, Y.; TOTSUKA, J.; NAKAHARA, K.; TAKEYA, K.; LEPOITTEVIN, J.; ASAKAWA, Y. Antitumor principles from *Ginkgo biloba* L. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 35, n. 30, p. 16-20, 1987.
- KUBO, I.; KIM, M.; NAYA, K.; KOMATSU, S.; YAMAGIWA, Y.; OHASHI, K.; SAKAMOTO, Y.; HIRAKAMA, S.; KAMIKAWA, T. Prostaglandin synthetase inhibitors from the African medicinal plant *Ozoroa mucronata*. **Chemistry Letters**, Tokyo, v. 63, p. 1101-1104, 1987.
- KUBO, I.; KINST-HORI, I.; YOKOKAWA, Y. Tyrosinase inhibitors from *Anacardium occidentale* fruits. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, US, v. 57, n. 4, p. 545-551, 1994a.
- KUBO, I.; MUROI, H.; KUBO, A. Naturally occurring antiacne agents. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, US, v. 57, n. 1, p. 9-17, 1994b.
- KUBO, I.; OCHI, M.; VIEIRA, P. C.; KOMATSU, S. Antitumor agents from the cashew (*Anacardium occidentale*) apple juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, US, v. 4, p. 1012-1015, 1993.
- LIMA, A. C.; GARCIA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim CEPPA**, v. 22, n. 1, p. 133-144, 2004.
- LOPEZ NARANJO, H. J.; ESPINOZA DE PERNIA, N. Anatomía y ecología de los órganos subterráneos de *Anacardium humile* St. Hill. (Anacardiaceae. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v. 34, p. 55-77, 1990.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILE, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-306.
- MITCHELL, J. D.; MORI, S. A. The cashew and its relatives (Anacardium: Anacardiaceae). **Memoirs of the New York Botanical Garden**, New York, v. 42, p. 76, 1987.
- MOURA, C. F. H.; FIGUEIREDO, R. W.; ALVES, R. E.; ARAÚJO, P. G. L.; SILVA, A. S.; SILVA, E. O. Avaliação respiratória de clones de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) armazenados sob diferentes camadas de PVC. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Campeche, Mexico, v. 47, p.

143-145, 2003.

MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; INNECCO, R.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L.; PINTO, S. A. A. Características físicas de pedúnculos de cajueiro para comercialização *in natura*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz Das Almas, BA, v. 23, n. 3, p. 537-540, 2001.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, V. H.; LIMA, R. N. Influência da irrigação e da localização da inflorescência sobre a expressão do sexo em cajueiro anão-precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1751-1758, 2000.

PAIVA, J. R. de; ALVES, R. E.; BARROS, L. de M.; CAVALCANTI, J. J. V.; MOURA, C. F. H. **Produção e qualidade de pedúnculos de clones de cajueiro anão precoce sob cultivo irrigado**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 5 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 19).

PAIVA, J. R.; CRISOSTOMO, J. R.; BARROS, L. M. **Recursos Genéticos do cajueiro**: coleta, conservação, caracterização e utilização. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2003. 43 p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 65).

PAULA, J. E.; HERINGER, E. P. Estudo anatômico do fruto de *Anacardium curatellifolium* St. Hil. Com vistas a sua forma e às bolsas olíferas. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 9, p. 33-39, 1978.

PERIOTTO, F. **Efeito alelopático de *Andira humilis* e de *Anacardium humilie* na germinação e no crescimento de *Latuca sativa* e de *Raphanus sativus***. 2003. 52 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

RAMOS, A. D.; BLEICHER, E.; FREIRE, F. de C. de O.; CARDOSO, J. E.; PARENTE, J. I. G.; BARROS, L. de M.; CRISOSTOMO, L. A.; FROTA, P. C. E.; CORREA, M. P. F.; PESSOA, P. F. A. de.; MELO, Q. M. S.; OLIVEIRA, V. H. de. **A cultura do cajú**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 93 p. il. (EMBRAPA-SPI. Coleção plantar, 34).

RIBEIRO, F. J.; PROENÇA, C. E.; ALMEIDA, S. P. Potencial frutífero de algumas espécies frutíferas nativas do cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT: CNPq, 1986. v. 2, p. 491-500.

RIZZINI, C. T. Espécies novas de árvores do Planalto Central Brasileiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio De Janeiro, RJ, v. 41, p. 239-244, 1969.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Assessment of the provitamin A contents of foods – the Brazilian experience. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, US, v. 9, p. 196-230, 1996.

SANTOS, R. Ipameri pesquisa o caju-do-campo. In: JORNAL DO CERRADO. Universidade Estadual de Goiás, 2004. Disponível em: <http://www.ueg.br/noticias_2004-09-16_05.htm>. Consultado em: 16 jun. 2005.

SHOBHA, S. V.; RAMADOSS, C. S.; RAVINDRANATH, B. Inhibition of soybean lipoxygenase-1 by anacardic acids cardols and cardanols. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, US, v. 57, n. 12, p. 1755-1757, 1994.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA JUNIOR, A.; PAIVA, F. F. A. **Estudo físico e físico-químico de clones de cajueiros anão precoce**. Fortaleza: EPACE, 1994. (Boletim de pesquisa, 23).

SOUZA FILHO, M. S. M.; ARAGÃO, A. O.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Aspectos da colheita, pós-colheita e transformação industrial do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Disponível em: <<http://www.ceinfo.cnpq.br/embrapa.br/pdf/processos/cajucolheitaprocessamento.PDF>>. Consultado em: jun. 2005.

URZEDA, M. A. **Avaliação da atividade hipoglicemiante de *Anacardium humile* em ratos induzidos por aloxana**. 2003. 149 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto.

WANG, D.; GIRARD, T. J.; KASTEN, T. P.; LACHANCE, R. M.; MILLER-WIDEMAN, M. A.; DURLEY, R. C. Inhibitory activity of unsaturated fatty acids and anacardic acids toward soluble tissue factor-factor VIIa complex. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, US, v. 62, p. 1352-1355, 1998.



Capítulo 9

COCO-CABEÇUDO

Renata C. Martins
Paulo Santelli
Tarciso S. Filgueiras

COCO-CABEÇUDO

Renata C. Martins
Paulo Santelli
Tarciso S. Filgueiras

NOMES COMUNS: Coco-cabeçudo, coquinho, coquinho-azedo, butiá, butiá-da-praia, cabeçudo, aricuri, alicuri, nicuri, ouricuri, coco-coronata, coco-babão (Figura 1).

Butia capitata (Mart.) Becc.



Figura 1. *Butia capitata* (Mart.) Becc. Foto: R. C. Martins.

Nome científico. *Butia capitata* (Mart.) Becc var. *capitata*. Sinonímias botânicas: *Butia nehrlingiana* L.H.Bailey, *B. capitata* var. *elegantissima* (Chabaud) Becc., *B. capitata* subsp. *eucapitata* Herter, *B. capitata* var. *erythrospatha* (Chabaud) *B. capitata* var. *lilaceiflora* (Chabaud) Becc., *B. capitata* var. *pulposa* (Barb.Rodr.) Becc.

FAMÍLIA

ARECACEAE C. H. Schultz-Schultzenstein, *Natürliches System des Pflansenreichs* 317. 1832 (nome alternativo conservado). **PALMAE** Jussieu, *Genera Plantarum* 37. 1789 (nome conservado).

As palmeiras são plantas monocotiledôneas de distribuição principalmente tropical e subtropical e uma das poucas do grupo com hábito arborescente. A família tem aproximadamente 189 gêneros e 3000 espécies (UHL e DRANSFIELD, 1999). HENDERSON *et al.*, (1995) estimam a presença 67 gêneros e 550 espécies para a América. No Brasil ainda são escassas as coleções e estudos em populações nativas. Os primeiros estudos sobre as palmeiras do Brasil são de Martius (1882) na *Flora Brasiliensis*. De igual importância para o conhecimento das palmeiras brasileiras são os estudos de J.Barbosa Rodrigues (1903), sintetizados na obra *Sertum Palmarum Brasiliensium*.

Palmeiras ocorrem naturalmente em diferentes ambientes, são cultivadas em jardins, canteiros e nas avenidas das cidades. Fornecem alimento para diversos animais, como macacos, tucanos, papagaios, muitos mamíferos, peixes e insetos, representando para muitos o principal alimento de suas dietas.

Para as culturas indígenas na Amazônia as palmeiras são consideradas as plantas mais importantes (HENDERSON, 1995). Na região do Cerrado não é muito diferente. Indígenas, kalungas e brancos também fazem uso dos produtos das palmeiras nas suas diversas formas: construção, alimentação, artesanato, rituais e medicina (MARTINS *et al.*, 2003a).

DESCRIÇÃO

Butia é um gênero subtropical, ocorrendo principalmente no sul da América do Sul, cresce em áreas abertas no Brasil, entretanto muitas espécies estão se tornando raras na região do Cerrado devido a ocupação desordenada (HENDERSON *et al.*, 1995; MARTINS *et al.*, 2003 a,b). O gênero contém oito espécies (Glassman, 1979), extremamente variáveis e pouco estudadas. Para a região do Cerrado são citadas *B.archeri*, *B.capitata* e *B.purpurascens* (HENDERSON *et al.*, 1995).

Butia capitata é uma planta monóica, de 1 a 4 m de altura. **Estipe** solitária, aérea, coberta pelos resquícios das bainhas foliares. **Folha** pinada, fortemente arqueada, verde-azulada, com até 2m compr. **Pecíolo** com pequenos dentes nas margens. **Inflorescência** ramificada em primeira ordem, cerca de 1m compr. **Fruto** ovóide, 1,8-3,5 x 1,2-2,2 cm, amarelo ou alaranjado (Figura 2), aromático, suculento; epicarpo liso, fibroso; mesocarpo carnoso, amarelado, de sabor adocicado; endocarpo duro, lenhoso; **semente** 1, macia, tecido interno branco, oleaginoso e nutritivo (CORREA, 1931; HENDERSON, 1995; LORENZI *et al.*, 2004).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Cerrado (“sertões”) e campos. Apresenta distribuição relativamente ampla, ocorrendo nos Estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais, em cerrados e cerradões, geralmente em terrenos arenosos (LORENZI *et al.*, 2004). *Butia capitata* é cultivada em parques e jardins (Bailey 1936 *apud* Henderson *et al.*, 1995).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Trata-se de uma planta com frutos duros, cujas sementes demoram longo tempo para germinar. As plântulas crescem lentamente e as plantas levam entre oito e dez anos para atingir a maturidade sexual, reprodutiva. A floração ocorre no período de primavera e verão, com pico em novembro e dezembro. Frutos maduros ocorrem de novembro a maio, com pico em fevereiro, com produção de uma a seis infrutescências/planta. A oferta de frutos ocorre por sete meses (Rosa *et al.*, 1998).

O coco-cabeçudo faz parte da paisagem do Cerrado e da cultura de certas populações humanas dentro da região do Cerrado. Em certos locais, é elo importante da corrente econômica que mantém populações rurais isoladas ou marginalizadas pela sociedade de consumo. Na época da safra, ele representa a obtenção de renda para adquirir outros produtos não disponíveis diretamente da natureza. Onde ocorrem grandes populações do coco-cabeçudo, o manejo adequado dessas plantas representa a possibilidade de uso contínuo de suas diferentes partes, ou seja, o aproveitamento de suas folhas, frutos e estipes velhas e mortas.

Os frutos são fontes de alimento para muitos animais da fauna nativa brasileira, especialmente do Cerrado. Alimentam-se de seus frutos especialmente os roedores e os pássaros. As folhas são, também, fontes de alimentos para vários animais nativos ou introduzidos, como o gado. Muitas aves constroem ninhos entre suas folhas. Quando ocorrem em grande número, as populações naturais dessa espécie servem de abrigo e proteção para a fauna. Apresenta características ornamentais notáveis, com grande potencial para uso no paisagismo de regiões tropicais e subtropicais.

Observações de campo indicam que a distribuição de *Butia capitata* é do tipo agregado. De um modo geral as palmeiras são pouco coletadas, sendo raros os exemplares depositados nos herbários.

RECURSOS GENÉTICOS

A erosão genética desta espécie ocorre na mesma medida em que as áreas, que possuem populações nativas vão sendo devastadas, sem que sejam preservados os indivíduos que representam esta variabilidade. Como se trata, especificamente, de uma espécie com distribuição relativamente ampla, espera-se

que existam grandes variações nos aspectos morfológicos, anatômicos, fisiológicos e de estrutura genética. Desta maneira, a conservação *in situ* e *ex situ* faz-se prioritária.

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

Esta espécie possui potenciais ecológicos, ornamentais e industriais escassamente explorados (Pedron *et al.*, 2004). As informações relatadas são de domínio público, de qualquer forma, pertencentes aos povos dos cerrados e sertões.

Folhas (“palha”): usada na fabricação de vassouras, cestos, na cobertura de ranchos; fornecem fibras finas e resistentes. Empregadas também na fabricação de cordas e estofados (ALMEIDA e MARTINS, 2003; MARTINS *et al.*, 2003a; MARTINS *et al.*, 2003b; FUNATURA, 2002).

Frutos: o mesocarpo (polpa) pode ser consumido *in natura* ou nas formas de sucos, sorvetes e geléias; da polpa se fazem licor e compotas (ALMEIDA e MARTINS, 2003; MARTINS *et al.*, 2003a; MARTINS *et al.*, 2003b). É comum a infusão dos frutos na cachaça para dar gosto especial à mesma. No norte de Minas Gerais, os frutos (Figura 1) são processados para a produção de polpa congelada, com aceitação no mercado regional (FUNATURA, 2002).



Figura 2. Frutos de coco-cabeçudo amarelo e vermelho, conhecidos como coquinho-azedo (*Butia capitata* var. *capitata*), comercializados em feira livre na região de Montes Claros. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Sementes: extrai-se dela óleo comestível de uso culinário. O farelo resultante da extração do óleo serve como ração para aves, porcos e outros animais domésticos (ALMEIDA e MARTINS, 2003; MARTINS *et al.*, 2003a; FUNATURA, 2002)

A forma de exploração é por extrativismo. Não são realizados plantios comerciais.

VALOR NUTRICIONAL

A polpa do coquinho apresenta apenas 0,5% de óleo, com predominância dos ácidos graxos palmítico (31,0%), oléico (32,7%) e linoleico (24,6%). A semente apresenta 43,7% de óleo, com predominância de ácidos graxos de cadeia curta, como o caprílico, o cáprico e o láurico (GROMPONE, 1985). O principal carotenóide da polpa amarela do coquinho é o beta-caroteno (1,9 mg/100g), que representa 58% dos carotenóides totais. A atividade pró-vitamina A da polpa é de 347 retinóis equivalentes/100g de polpa. Do ponto de vista nutricional, a polpa do coquinho destaca-se como uma boa fonte de vitamina C e pró-vitamina A (FARIA *et al.*, 2005). O rótulo da polpa congelada de coquinho, comercializada na região de Montes Claros, MG, informa composição segundo a Tabela 1.

Tabela 1. Composição da polpa de coquinho.

Energia (Kcal)	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Carboidrato (%)	Fibra (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)	Sódio (%)	Vitamina C (%)
46,1	0,8	2,6	4,8	4,1	40,0	80,0	9,3	136,7

Fonte: Informação disponível em rótulo da polpa congelada de coquinho azedo comercializada.

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Sementes germinam com dificuldade, podendo levar até três anos. Um quilograma de frutos contém cerca de 96 unidades.

A taxa de germinação é significativamente melhorada pela remoção do endocarpo da semente, embora o tempo de germinação não tenha sido alterado. A germinação à 40°C foi superior em relação à germinação à 34°C (BROSCHAT, 1998).

Existem variações biométricas entre peso e tamanho de frutos, endocarpos e número e peso de sementes de butiá; as sementes de maior peso foram encontradas nos endocarpos que continham duas unidades; o diâmetro do fruto é um indicador adequado para a coleta de endocarpos maiores, com sementes mais leves e em maior número, ou endocarpos menores, com sementes mais pesadas, mas em menor número. Os valores de correlação indicam a possibilidade de se realizar a coleta de frutos maiores com o objetivo de selecionar endocarpos maiores, na

tentativa de se obter melhor desempenho no processo de germinação (PEDRON *et al.*, 2004).

Os frutos são atacados pela larva do coleóptero *Bruchimae* com conseqüente perda de peso da semente, que produz alfa-pineno e limoneno, provavelmente como mecanismo de defesa contra os predadores (BERTOLAZZI *et al.*, 2004). Assim como outras palmeiras, *Butia capitata* parece susceptível à infestação pelo pulgão *Cerataphis brasiliensis* (CHAPIN e GERMAIN, 2005).

INFORMAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

Palmeiras como o coco-cabeçudo (*Butia capitata*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*), dentre outras, sempre foram plantas que tiveram destaque como fontes de alimento local e regional e, também, são geradoras de renda. Os frutos são coletados principalmente por jovens e mulheres, entretanto quando é para comercializar ou fazer óleo e sabão, os homens participam da coleta e ajudam no processamento. O processamento é artesanal e normalmente é realizado pelas mulheres. Os frutos fornecem, além da renda externa pela comercialização de alguns produtos, alimentos ricos, óleos comestíveis, remédios e “madeira”.

Embora a maioria da produção extrativista esteja direcionada para o consumo próprio, palmeiras como coco-cabeçudo e buriti sempre fizeram parte de uma pauta orientada para o mercado. Entretanto este mercado ou é apenas local, gerando pouca demanda, ou não atende às exigências do mercado regional que demanda qualidade relacionada com a aparência e cuidados sanitários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o Seminário Plantas do Futuro realizado em Brasília (2005), a *Butia capitata* é uma espécie de importância para a Região Centro-Oeste do Brasil, destacando as seguintes características: a) multiplicidade de usos; b) elevada densidade no ambiente de ocorrência; c) elevada freqüência de adultos produtivos, com alta produtividade de frutos aproveitáveis; d) tolerância a pragas e doenças; e) boa resistência dos frutos ao transporte e ao armazenamento; f) grande importância social e ambiental. Entre os principais fatores que limitam a exploração da espécie, foram citados: a) dificuldade de propagação por semente e assexuada; b) ausência de dados sobre práticas culturais; c) ausência de padrões de qualidade para o processamento do fruto.

Nas áreas onde ocorrem palmeirais de *Butia capitata* percebe-se uma importante relação etnobotânica estabelecida. Estas áreas estão cada vez mais raras, sem que se tenha realizado estudos sobre a biologia, ecologia e fitoquímica da espécie. Considerando os produtos de *Butia capitata* como fonte geradora de renda, práticas sustentáveis devem ser adotadas para a continuidade das populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.P. e MARTINS, R.C. Potencial extrativista de plantas medicinais e frutas do projeto do assentamento São Francisco, Formoso, MG. Relatório técnico FUNATURA/Fundação Pró Natureza. Brasília, 34 p, 2003.
- BARBOSA-RODRIGUES, J. **Sertum Palmarum Brasiliensium = Relation des palmiers Nouveaux du Brésil**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1989. Fac-símile de: Bruxelles: Imp. Typ. Veuve Monnom, 2 vol. 1903.
- BERTOLAZZI, M.; ROSSATO, M.; SERAFINI, L. A.; BRASCIANI, L.; SANTOS, A. C. A. Composição química de sementes da espécie *Butia capitata* atacada pela larva de coleóptero. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16.; FEIRA UFRGS, 13., 2004, Porto Alegre. [Anais...]. [S.l: s.n.], 2004. p. 362-363.
- BROSCHAT, T. K. Endocarp removal enhances *Butia capitata* (Mart.) Becc. (pindo palm) seed germination. **HortTechnology**, Alexandria, US, v. 8, n. 4, p. 586-587, 1998.
- CHAPIN, E.; GERMAIN, J. F. A new aphid of palms for the Cote Varoise. **PHM-Revue-Horticole**, v. 466, p. 41-45, 2005.
- CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura: Imprensa Nacional, 1931.
- FARIA, J. P.; VIEIRA, R. F.; LIMA, L. H.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Determinação de carotenóides em coquinho (*Butia capitata*). In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP: SBCTA, 2005. 1 CD-ROM.
- FUNATURA/Fundação Pró-Natureza. Plano de desenvolvimento sustentável do entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas/MG. FNMA/PROBIO. Brasília, 2002. 91p.
- GLASSMAN, S. A re-evaluation of the genus *Butia* with a description of a new species. **Principes**, Miami, v. 23, p. 65-79, 1979.
- GROMPONE, M. A. Fruit flesh and kernel oil from two Uruguayan palm trees. **Revue Francaise des Corps Gras**, Paris, v. 32, n. 3, p. 117-120, 1985.
- HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995. 351 p.
- LORENZI, H.; SOUDA, H. M. de; CERQUEIRA, L. S. C.; MEDEIROS-COSTA, J.

T.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; ALMEIDA, S. P. As Palmeiras da Região do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV): uso e sustentabilidade no cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da botânica no novo milênio, sistematização e conservação da diversidade vegetal**: [resumos]. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 2003a. 1 CD ROM.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; ALMEIDA, S. P. Flora do Entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV) com Potencial Extrativista. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da botânica no novo milênio, sistematização e conservação da diversidade vegetal**: [resumos]. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 2003b. 1 CD ROM.

MARTIUS, C. P. F. von. **Flora brasiliensis**. [New York: Verlag e Cramer], 1881. v. 3, pt. 2, p. 254-460.

MARTIUS, C. P. F. von. **Flora brasiliensis**. [New York: Verlag e Cramer], 1882. v. 3, pt. 2, p. 461-583.

PEDRON, F. da A.; MENEZES, J. P.; MENEZES, N. L. de. Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 34, p. 585-586, 2004.

PEREIRA, B.A.S. Coqueiro-cabeçudo: **Palmeira do Sertão**. **Ciência Hoje**, v.23, n 137. 1998.

ROSA, L.; CASTELLANI, T. T.; REIS, A. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, SP, v. 21, n. 3, p. 8, 1998.

UHL, N. W.; DRANSFIELD, J. **Genera Palmarum**. Lawrence, Kansas: Allen Press, 1999.



Capítulo 10

GABIROBA

Amanda Caldas Porto
Ana Paula Soares Machado Cuias

GABIROBA

Amanda Caldas Porto
Ana Paula Soares Machado Gulias

NOMES COMUNS: gabiroba, guabiroba, guabiroba-do-campo, guariroba, guavira (Figura 1).



Figura 1. *Campomanesia adamantium* O. Berg

NOME CIENTÍFICO E SINONÍMIAS: *Campomanesia adamantium* O. Berg
Sinonímias botânicas: *Psidium adamantium* Cambessèdes; *Psidium campestre* Cambess; *Campomanesia cambessedeana* Berg; *C. caerulea* O. Berg, *C. caerulescens* O. Berg; *C. cambessedeana* var. *pyriformis* Mattos; *C. desertorum* O. Berg; *C. glabra* O. Berg; *C. glareophila* Barb. Rodr. ex Chodat e Hassl.; *C. lancifolia* Barb. Rodr. ex Chodat e Hassl.; *C. obscura* O. Berg; *C. paraguayensis* Barb. Rodr. ex Chodat e Hassl.; *C. resinosa* Barb. Rodr.; *C. vaccinioides* O. Berg (MISSOURI BOTANICAL GARDEN – W3TROPICOS , 2005).

FAMÍLIA

A Gabiroba pertence a família Myrtaceae. A família inclui cerca de 130 gêneros e 4000 espécies com distribuição predominantemente pantropical e subtropical, concentrada na região neotropical e Austrália (SOUZA e LORENZZI, 2005).

Myrtaceae representa uma das maiores famílias da flora brasileira, com 23 gêneros e aproximadamente 1000 espécies (SOUZA e LORENZZI, 2005).

Do ponto de vista taxonômico é uma das famílias mais complexas, tanto do pelo número de espécies e pela escassez de estudos taxonômicos quanto pela utilização de alguns caracteres crípticos (como o tipo de embrião) na delimitação de grandes grupos (SOUZA e LORENZZI, 2005).

Economicamente o gênero *Eucalyptus* destaca-se com suas diversas espécies de crescimento rápido, que são cultivadas para a obtenção de madeira, produção de papel, podendo também ser utilizada como planta ornamental e matéria-prima para a fabricação de produtos de limpeza e aromatizante, devido sua aromaticidade (Judd, 1999). Entre as fruteiras quatro gêneros se destacam como os mais importantes de interesse econômico – Feijoa, Eugenia, Myrciaria e Psidium (MANICA et al., 2000)

A espécie frutífera mais estudada e difundida é a goiabeira (*Psidium guajava* L.), mas diversas outras espécies apresentam potencial semelhante, embora dependam de domesticação ou sejam comercializadas apenas em pequena escala. Este é o caso da jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg), da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), da cabeludinha (*Plinia glomerata* (O. Berg) Amshoff), do cambuci (*Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum), da guabiroba (*Campomanesia* spp.), do araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) e da cereja-nacional (*Eugenia cerasiflora* Miq.) (CASTRO e LORENZZI, 2005).

As *Myrtaceae* aparecem entre as famílias mais comuns na maioria das formações vegetais, da flora brasileira. Nas áreas abertas, especialmente no cerrado, ganham importância os gêneros *Psidium* e *Campomanesia* (CASTRO e LORENZZI, 2005).

DESCRIÇÃO

Subarbustos ou arbustos de 0,3 m até 2 m de altura; ramos amarelados. Folhas opostas, simples, inteiras com pontuações translúcidas, ápice agudo, base obtusa, membranáceas, levemente avermelhadas quando novas; coriáceas, oblongas com face ventral pruinosa e dorsal amarelada, quando adultas. Flores axilares isoladas, pedicelos glabros; brancas; pentâmeras; dialipétalas; sépalas triangulares, agudas, ciliadas; pétalas ovais, conchiformes; androceu com muitos estames, anteras pequenas, rimosas; ovário ínfero, placentação axial, estigma

captado. Fruto globoso, bacáceo, 2,0 a 2,5 cm de diâmetro, seis lóculos; poupa amarelada quando madura. Sementes pequenas, discóides, reniformes, pardas (FERREIRA, 1972).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A gabioba ocorre no cerrado, cerradão, campo sujo (Silva et al., 2001) e mata ciliar (DURIGAN e NOQUEIRA, 1990). É uma planta de ampla distribuição, podendo ser encontrada nos estados de São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Bahia, parte austral de Minas Gerais até a Santa Catarina, chegando às regiões adjacentes da Argentina, do Paraguai (LEGRAND e KLEIN, 1977) e do Paraná (LANDRUM, 1986).

Em um levantamento feito nos herbários do Distrito Federal (UB - Herbário da Universidade de Brasília; CEN - Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), do Mato Grosso (Herbário da UFMT), e do Rio de Janeiro (RB - Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro), totalizando 60 exsicatas, baseado nestes dados obteve-se a distribuição geográfica da *Campomanesia adamantium* (Figura 2).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

A gabioba é uma planta caducifólia. Seu florescimento ocorre de modo bem intenso, por um curto período de tempo (ALMEIDA et al, 1998), de agosto a novembro, com pico em setembro. Frutifica de setembro a novembro (SILVA et al., 2001). Espécie final de sucessão (secundária tardia ou clímax) e suporta inundação, sendo uma espécie importante para a reposição de mata ciliar (DURIGAN e NOGUEIRA, 1990)

A planta é polinizada por abelhas do gênero *Bombus* (ALMEIDA, et al, 2000.), embora seja comum encontrar grande quantidade de outros insetos visitando suas flores, o que contribui para o aumento da produção de gabioba (ALMEIDA, 2000).

Os frutos de gabioba são repositórios naturais de moscas-das-frutas nos Cerrados do estado de Goiás, principalmente para os gêneros *Anastrepha*, com grande potencial para criação e multiplicação de inimigos naturais dessas moscas. *A. sororcula* é a espécie de mosca-das-frutas mais freqüente no estado de Goiás e pode ser considerada praga potencial desta frutífera (FELIPE et al, 2002).

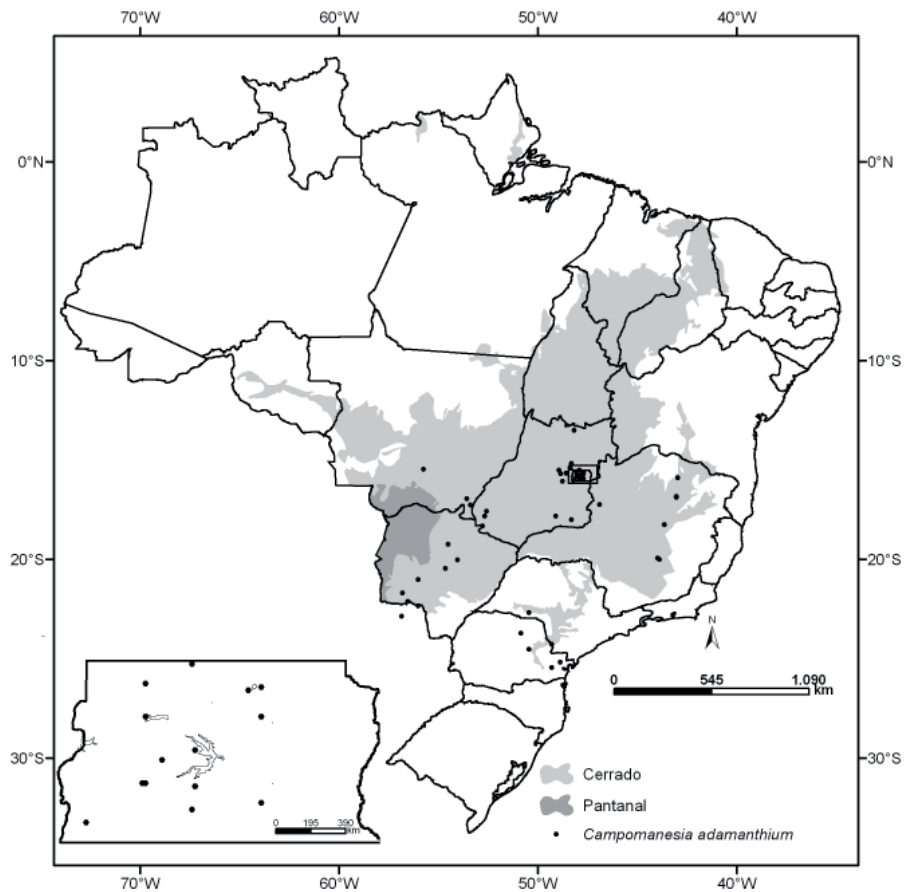


Figura 2. Mapa de distribuição geográfica de *Campomanesia adamantium* O. Berg, feito a partir do levantamento em quatro herbários, totalizando 60 exsicatas.

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

Os frutos são utilizados na alimentação *in natura*, na forma de sucos, geléias, doces, sorvetes, pudins e pavês. São utilizados também como matéria-prima para a fabricação de licor e vinho. Planta considerada medicinal, possui propriedades antidiarréicas, sendo suas cascas e suas folhas usadas sob a forma de chás (FERREIRA, 1972). Além disso, a planta é melífera, sendo importante para o pasto apícola.

É explorada através do extrativismo e, também, cultivada em pequenos pomares familiares, sendo uma fonte de renda para muitas famílias (REIS, 2005).

VALOR NUTRICIONAL

O fruto da gabiroba apesar de não ser uma das principais fontes de vitamina C, como o caju que contém 219,7 mg de vitamina C, apresenta quantidade razoável (33 mg) de ácido ascórbico. Valor próximo do apresentado pela laranja Bahia, que é de 47 mg e maior quantidade de Vitamina C recomendada pela FAO/OMS para ingestão diária adulto, que é 30 mg (FRANCO, 1999)(Tabela 1).

Apesar de não ser considerado um alimento rico em Ferro como o Fígado com 12,10 mg, a gabiroba contém valores apreciáveis de Ferro 3,2 mg. Apresenta mais ferro que alimentos como os peixes a pescada por exemplo contém 1,06 mg e a sardinha 1,3 mg (FRANCO, 1999).

A associação da vitamina C com o ferro, no fruto da Gabiroba é extremamente benéfica, já que a presença da vitamina C melhora a absorção do ferro.

Tabela 1. Valor Nutricional da Gabiroba (*Campomanesia adamantium* O. Berg)

Energia (Kcal.)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Carboidrato (g)	Fibra (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Fósforo (mg)	Retinol equivalente (mcg)	Vit. B ₂ (mg)	Vit. B ₁ (mg)	Vit. C (mg)	Niacina (mg)
64	1,6	1,0	13,9	0,8	38	3,2	29	30	0,04	0,04	33	0,5

Fonte: ENDEF (1981).

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

O processamento é de modo semelhante ao da Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.)

Os frutos depois de lavados e escorridos, são cortados ao meio e retiradas as sementes. Assim, podem ser conservados em refrigeração. A polpa deve ser macerada e espremida na peneira sobre um vasilhame de boca larga. Na peneira ficam retidas as casca e sementes e no vasilhame o suco que pode ser imediatamente utilizado ou acondicionada em sacos plásticos e conservado em refrigeração. (BRASIL, 2001; ALMEIDA, 1998).

O transporte dos frutos maduros requer cuidado. Como eles possuem mais de 90% de suco e têm película muito delicada, sugere-se processamento ou congelamento rápido (ALMEIDA, 1998).

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Cada fruto possui de 6 a 8 sementes. A época de coleta é de setembro a novembro. Para a extração das sementes do fruto, Macedo (1998), recomenda a maceração e o despulpamento dos frutos sobre peneira, a lavagem das sementes em água corrente e a secagem à sombra. Carmona (1994) recomenda a fermentação da mucilagem que as recobre por dois a três dias. O processo obtido no trabalho de Carmona foi desenvolvido com o meio de fermentação apresentando pH próximo ao neutro (6.0) através de adição de hidróxido de amônio a 25 %, na proporção de 1ml do composto para 100 ml de frutos macerados durante 48 horas. Devido à curta viabilidade das sementes, deve-se colocá-las para germinar imediatamente após a colheita (ÁVIDOS e FERREIRA, 2003). Foi observada taxa de germinação de 65% em um período de 40 a 60 dias (SILVA et al, 2001).

A formação de mudas é feita em sacos plásticos com 2 a 3 sementes por saco, com profundidade de semeadura de 2 cm (SILVA et al., 2001). Foi observada produtividade de 30 a 100 frutos por planta, a partir do 1º ou 2º ano após o plantio (SILVA et al, 2001).

Um dos problemas da Gabiroba é a falta de resistência a pragas e doenças. A gabiroba é hospedeira natural da mosca – da – fruta, o inseto causa grandes danos a agricultura mundial (Felipe et al., 2002). Os frutos danificados apresentam geralmente uma mancha circular marrom e ocorre o apodrecimento junto a área da picada (Figura 3) (CORSATO, 2004). *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha sororcula* e *Ceratitis capitata*, por exemplo, são espécies de mosca - da – fruta.



Figura 3. *Campomanesia adamantium* O. Berg atacada pela mosca – da - fruta.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

No estado do Goiás, uma caixa com frutos de gabiroba é comprada pela pequena empresa de sorvetes e picolés de frutas nativas do cerrado, Sabor do Cerrado, ao custo de R\$ 30,00 (Lima, 2004).

A comunidade da cidade de Bonito, Mato Grosso do Sul, promove todo ano no mês de novembro, época de frutificação da espécie, o Festival da Guavira (*Campomanesia* sp.), com o intuito de resgatar a cultura e história da comunidade. A escolha da fruta como nome do festival surgiu da necessidade de conservação dos recursos naturais, devido à substituição do Cerrado por pastagens. O evento é organizado por representantes do comércio local e do sindicato rural, em parceria com a Fundação de Cultura do Mato Grosso do Sul e a Secretaria de Estado de Cultura, Esporte e Lazer. O festival envolve concurso para eleger o melhor “Guaviral” da Região, apresentações musicais, teatro, dança, palestras que abordam temas ambientais e sociais, exposições de artes plásticas e praça de alimentação com comidas típicas e os mais diversos produtos derivados da Guavira. Além disso, são promovidos cursos de culinária que ensinam a fazer pratos e doces com a fruta. As crianças participam ativamente do evento, através das escolas que, todo ano, antes do festival, promovem um concurso de redação, cujo tema é a Guavira. Os proprietários rurais e a população local estão aderindo cada vez mais ao cultivo da fruta devido ao incentivo, tornando esse plantio uma fonte de renda para muitas famílias (REIS, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o Seminário Plantas do Futuro, realizado em Brasília em 2005, a Gabiroba é uma espécie que tem boas perspectivas de produção comercial no bioma Cerrado devido a sua grande densidade, frequência e distribuição no ambiente de ocorrência. Apresenta facilidade de propagação natural, grande disponibilidade de sementes, precocidade para o início da produção, grande extensão de período produtivo da planta, grande variabilidade genética, ainda existente, e, principalmente, grande aceitação no mercado, devido ao seu sabor aromático e adocicado. Porém, apresenta pequena extensão da safra, pouca tolerância a pragas e doenças e baixa resistência ao transporte e armazenamento, depois da coleta.

É importante que se faça a coleta de germoplasma, visando a conservação da espécie e a seleção de populações mais resistentes à pragas e doenças, ao transporte e armazenamento, além do desenvolvimento de técnicas mais eficientes de propagação assexuada e de padrões de qualidade para o processamento pós-colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. J. O. F.; NAVES, R. V.; XIMENES, P. A. Influencia das abelhas (*Apis mellífera*) na polinização da Gabiroba (*Campomanesia* spp.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, GO, v. 30, n. 2, p. 25-28, 2000.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado- espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ÁVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. **Frutos dos Cerrados – preservação gera muitos frutos**. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/bio15/frutos.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2005.

BRANDÃO, M.; FERREIRA, P. B. D. Flora apícola de Cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 5-7, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, 2001.

CARMONA, R.; REZENDE, L. de P.; PARENTE, T. V. Extração química de sementes de Gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 31-33, 1994.

CASTRO, V. S.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005. p. 260-261.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Reposição de mata ciliar**: orientações básicas. Banco de Dados Tropical – Mata Ciliar. Disponível em: <<http://www.bdt.fat.org.br/ciliar/sp/tabela>>. Acesso em: 09 maio 2005.

FELIPE, A. F. C. L.; VELOSO, V. da R. S.; NAVES, R. V.; FERREIRA, G. A. Ocorrência de Mosca-das-Frutas (Diptera, Tephritoidea) em Gabiroba, *Campomanesia cambessedeanana* Berg. (Myrtaceae) nos Cerrados do estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: SBF, 2002. p. 17.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 9-18, 1980.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do D.F.: gabirobas, pitangas e araçás. **Cerrado**, Brasília, v. 4 n. 18, p. 11-16, 1972.

GRANVILLE, D. de. **Guavira**: tradição do Cerrado Sul-Mato-Grossense. Disponível em: <http://www.fotograma.com.br/textos/2005/05/guavira_-_tradi.htm>. Acesso em: 17 ago. 2005.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Tabelas de composição de alimentos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1981. (Estudo Nacional da Despesa Familiar, v.3).

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant systematics**: a phylogenetic approach. Sunderland, U.S.: Sinauer Associates, 1999. p. 321-323.

LANDRUM, L. R. **Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma (Myrtaceae)**. New York: The New York Botanical Garden, 1986. 178 p. (Flora Neotropica. Monograph, 45).

LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. **Flora ilustrada catararinense: Mirtáceas**. Itajaí, SC: MIRT, 1977. p. 219-330.

LIMA, L. **Frutas do Cerrado viram picolés e sorvetes**. 2004. Disponível em: <<http://www.24horasnews.com.br/index.php?mat=108446>>. Acesso em: 6 jul. 2005.

MACEDO, T. M.; SILVA, J. A.; TORRES, R. A. A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 195-243.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical 6: goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374 p.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicicos**. Disponível em: <<http://mobot.mobot.org>>. Acesso em: 6 set. 2005.

REIS, G. **Festival da Guavira – valorizar a cultura é a noção prioridade**. Disponível em: <<http://www.ambiental.tur.br/paginas/acoes01.asp?iArea=5>>. Acesso em: 17 ago. 2005.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.



Capítulo 11

JATOBÁ-DO-CERRADO

Juliana Pereira Faria
Sueli Maftko Sano
Tânia da Silveira Agostini-Costa

JATOBÁ-DO-CERRADO

Juliana Pereira Faria
Sueli Matiko Sano
Tânia da Silveira Agostini-Costa

NOME COMUM: Jatobá, jataí-do-campo, jataí-de-piauí, jatobá-capão, jatobá-de-caatinga, jatobá-do-cerrado, jatobá-da-serra, jatobá-de-cascafina, jatobeira, jitaé, jutaí, jutaicica (ALMEIDA et al., 1988) (Figura 1).



Figura 1. Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne). Foto: Tânia Agostini-Costa.

NOME CIENTÍFICO: *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. **Sinonímias:** *Hymenaea stigonocarpa* var. *brevipetiolata* N. F.; *Hymenaea stigonocarpa* var. *olfersiana* (Hayne); *Hymenaea stigonocarpa* var. *pubescens* Benth; *Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2005).

FAMÍLIA

Esta espécie pertence à família Fabaceae, também conhecida como Leguminosae, que é uma das maiores famílias botânicas, apresentando ampla distribuição geográfica. São aproximadamente 18.000 espécies e mais de 650 gêneros. No bioma cerrado estão distribuídos 101 gêneros, 777 espécies e 143 variedades, sendo que Leguminosae é a família mais bem representada na composição e na estrutura da comunidade vegetal presente neste bioma (MENDONÇA et al., 1998; FIDELIS e GODOY, 2003). Uma característica da família é apresentar fruto tipo legume, também conhecido como vagem (há exceções). Grande parte das espécies desta família apresenta simbiose de suas raízes com bactérias do gênero *Rhizobium*, com as quais fixam nitrogênio da atmosfera, uma característica ecológica de extrema importância. Esta característica parece ser responsável pelo predomínio da família Leguminosae no Cerrado (KOES et al., 1994; FIDELIS e GODOY, 2003). Também são de grande importância econômica pela produção de alimentos.

Esta família divide-se em três subfamílias botânicas com características distintas. A subfamília Faboideae, também conhecida como Papilionoideae, é constituída por 430 gêneros e aproximadamente 12.600 espécies de ampla distribuição pelo mundo. É considerada a subfamília mais evoluída dentre as leguminosas e, também, a de maior importância econômica, incluindo espécies como a soja (*Glycine max*), o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e a ervilha (*Pisum sativum*), entre outras. A subfamília Mimosoideae é constituída por 60 gêneros e aproximadamente 2.500 espécies de ampla distribuição geográfica; exemplo, o Ingá (*Inga* sp.). A subfamília Caesalpinoideae é constituída por 152 gêneros e aproximadamente 2.800 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais.

O jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.), que ocorre no cerrado, no cerradão e nos campos, e o jatobá-da-mata (*Hymenaea stilbocarpa* Mart.), que ocorre nas matas secas do Planalto Central, pertencem à subfamília Caesalpinoideae. Várias espécies descritas foram consideradas como variedades do *Hymenaea stigonocarpa* Mart.: *H. stigonocarpa* var. *brevipetiolata* N.F. Mattos; *H. stigonocarpa* var. *olfersiana* (Hayne) Kuntze; *H. stigonocarpa* var. *pubescens* Kunth. A espécie de maior porte, *H. courbaril*, ocorre nas matas de galeria e é mais empregada para exploração da madeira (MENDONÇA et al., 1998; SILVA JÚNIOR, 2005).

DESCRIÇÃO

Árvore de até 10 m de altura com casca do tronco áspera. Folhas são alternas, com estípulas caducas, bifolioladas; folíolos subsésseis, limbo ovado-reniforme com glândulas, cerca de 13 cm de comprimento e 3 cm de largura, ápice obtuso, base assimétrica, arredondada (HERINGER & FERREIRA, 1975). Inflorescência cimeira terminal, bracteada, podendo chegar até 30 flores. Flores

com cerca de 2 a 3,5 cm, corola alva, actinomorfa com 5 pétalas; 10 estames; ovário súpero, unilocular, um estigma, um estilete, simples; com disco nectarífero. Fruto tipo legume indeiscente, cerca de 15 cm de comprimento e 5 cm de largura, oblongóide, de cor castanho-avermelhado brilhante quando maduro. O endocarpo de cor creme é farináceo, envolve 3 a 6 sementes de cerca de 2 cm de diâmetro, globóides ou achatados, de cor castanho-avermelhadas. A densidade da madeira é de 0,975 g/cm³ possui alburno largo em torno de 6 cm; cerne de coloração marrom-avermelhada; textura média de 160µ; grã direita; superfície sem brilho e áspera ao tato; madeira dura ao corte; cheiro e gosto indistintos (LIMA & MARCATI, 1994).

O jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) é uma planta com 4 a 6 metros de altura, que produz frutos com comprimento entre 6 e 18 cm e diâmetro entre 3 a 6 cm. O jatobá-da-mata (*Hymenaea stilbocarpa* Mart.) possui 8 a 10 metros de altura, com frutos de comprimento entre 6 a 20 cm e diâmetro entre 4 a 8 cm (SILVA et al., 2001).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

É uma espécie tropical, sendo mais encontrada em terreno seco, muitas vezes de pouca fertilidade (Andersen & Andersen, 1988). A espécie *H. stigonocarpa* ocorre no cerradão, cerrado sentido restrito, campo cerrado, campo sujo e mata ciliar. A espécie de maior porte, *H. courbaril*, ocorre nas matas de galeria (MENDONÇA et al., 1998; SILVA JÚNIOR, 2005).

É encontrado nos Estados de Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, São Paulo, Tocantins (ALMEIDA et al., 1998). Por todo o cerrado do Brasil Central encontra-se *H. stigonocarpa* Mart., arvoreta do cerrado, bem menor do que os outros. *Hymenaea stilbocarpa* Hayne é própria das matas secas do Planalto Central, desde o Piauí até São Paulo (RIZZINI & MORS, 1976).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

A floração ocorre de outubro a abril, alcançando o ápice entre dezembro e março. A frutificação ocorre entre os meses de abril e julho (ALMEIDA et al., 1998), sendo que os frutos maduros podem ser encontrados a partir de julho.

Apresenta nectários extraflorais em folhas não completamente expandidas, que deixam de funcionar nas folhas adultas (PAIVA & ISAIAS, 1996 apud ALMEIDA et al., 1998).

Nos levantamentos fitossociológicos no Distrito Federal, foram registrados cerca de 18 indivíduos/ha em cerradão distrófico, (RIBEIRO et al., 1985) e 5 indivíduos/ha em cerrado sentido restrito de interflúvio (FONSECA & SILVA JÚNIOR, 2004). No Estado de São Paulo, a densidade foi menor do que no Distrito Federal, tanto em cerradão (8 indivíduos/ha) em Luís Antônio (PEREIRA-SILVEIRA et al.,

2004), como no cerrado sentido restrito (1 indivíduo/ha) em Santa Rita do Passa Quatro. Em Paraopeba, MG, a densidade foi de 15 indivíduos/ha (SILVA JÚNIOR, 1984 apud ALMEIDA *et al.*, 1998); na região de Cuiabá, MT, 50 indivíduos/ha (OLIVEIRA FILHO, 1984); e no município de Água Boa, MT, no cerrado sentido restrito 8 indivíduos/ha (FELFILI *et al.*, 2002).

Os níveis de diversidade genética intrapopulacional estimados através da análise de variância molecular de quatro populações de *H. stigonocarpa* variaram de 4,876 a 5,881 e entre 0,301 e 0,357 para o índice de Shannon (BRANDÃO *et al.*, 2002). Estes autores observaram que 20% da diversidade genética total foi devido a diferenças entre populações e 80% devido à diferença entre indivíduos dentro de populações, resultado semelhante a espécies endêmicas, com fecundação cruzada e polinização por animais. Gibbs *et al.* (1999) verificaram mecanismo de controle zigótico para evitar autofecundação desta espécie, polinizada por morcegos. Sukanuma & Ciampi (2001) observaram um elevado polimorfismo, endogamia e uma alta diversidade genética em *Hymenaea* spp. entre indivíduos do Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica.

A germinação das sementes com tegumento, escarificadas mecanicamente, ocorre a partir de 5 dias (BOTELHO *et al.*, 2000), quando envoltas em papel, sob condições de laboratório; mas, em casa de vegetação, as sementes germinaram a partir de 35 dias (CARVALHO *et al.*, 2003). Além da velocidade de germinação, a taxa de germinação no laboratório (86 %) também foi superior à casa de vegetação (53%) (CARVALHO *et al.*, 2003).

Comparações entre as espécies vicariantes *H. stigonocarpa* e *H. courbaril* var. *stilbocarpa* mostraram que, no crescimento de mudas, a espécie do cerrado *H. stigonocarpa* apresentou taxa de crescimento relativo na parte subterrânea maior do que a espécie da Mata *H. courbaril* var. *stilbocarpa*; esta apresentou crescimento inicial maior na parte aérea. Ambas apresentaram comprimento total e massa seca semelhantes (DECHOUM *et al.*, 2003). Esses autores estudaram o estabelecimento dessas espécies na mata ciliar e no cerrado. Verificaram que mudas de *H. stigonocarpa* apresentaram alta mortalidade na mata, mas *H. courbaril* estabeleceu-se em ambos os ambientes. Válio *et al.* (1966) já tinham observado que a espécie do cerrado apresenta estômatos, em ambas as faces da lâmina foliar, em menor quantidade e em tamanho dobrado em relação à espécie *H. stilbocarpa*, que possui estômatos apenas na face inferior. Verificaram, também, que a espécie da mata fecha os estômatos mais cedo do que a espécie do cerrado.

A taxa de sobrevivência das mudas é alta, obtendo-se 96% em área degradada (PARRON *et al.*, 2000) e 88 % após 10 anos de plantio (SANO & FONSECA, 2003a). A semeadura direta, com sementes escarificadas, também foi bem sucedida para *H. stigonocarpa* e *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (Pereira, 1998). O crescimento em altura do é lento, não tendo alcançado 2 m de altura aos 10 anos de plantio, realizado em Latossolo Vermelho de textura argilosa, em Planaltina,

DF (SANO & FONSECA, 2003b). Esses autores observaram dano no crescimento em altura e formação de brotações laterais devido ao fogo, sendo que não houve formação de botões florais nesse período.

RECURSOS GENÉTICOS

A análise genética de populações de *Hymenaea* spp. através de microssatélites apresentou alto coeficiente de endogamia, e o estudo está sendo ampliado para maior número de indivíduos nos vários biomas para nortear os programas de coleta e conservação *in situ* e *ex situ* (SUGANUMA & CIAMPI, 2001). Plantios de progênies meias-irmãs de sete matrizes localizados em Formosa, GO, implantadas na Embrapa Cerrados em 1991, mostraram que a progênie que teve maior crescimento em altura, também, apresentou maior diâmetro de caule, e de ramificações (SANO & FONSECA, 2003a).

As sementes de jatobá são ortodoxas e, por isso, são conservadas com facilidade em bancos de germoplasma convencionais a -20°C (19 acessos estão conservados no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia). Como apresentam dormência física, a aceleração do processo de germinação é feita por escarificação mecânica da semente com lixa, alcançando-se taxas de germinações iguais ou superiores a 80% (SALOMÃO et al., 2003; SALOMÃO et al., 2005).

USOS E FORMA DE EXPLORAÇÃO

Para uso **alimentar**, a polpa farinácea da fruta ainda apresenta uso muito restrito, quando comparada às farinhas tradicionais, como o trigo, o milho e a mandioca. Porém, é muito apreciada pela população rural, que ingere a polpa ao natural ou sob a forma de mingau. A farinha (Figura 2) é de alto valor energético, baixo teor protéico e razoável teor mineral; pode ser obtida raspando-se as sementes com faca, uma operação manual lenta. Para a produção dos pães, bolos e biscoitos, a farinha precisa ser triturada no pilão ou no liquidificador e peneirada (ALMEIDA, 1998; ALMEIDA *et al.*, 1990).



Figura 2. Farinha de Jatobá comercializada no Ceasa, DF. Foto: Sueli Sano.

O uso **medicinal** está associado ao líquido vinoso extraído do tronco, que parece ter propriedades reconstituíntes e tônicas para o organismo (RIZZINI & MORS, 1976); é usado para o tratamento de úlcera estomacal (Hirschmann & Arias, 1990). A resina, sob a forma de chá, e a casca do caule, sob a forma de chá e de melado, são usados para queimadura, tosse e como depurativo (Barros, 1982). Também é utilizada como tônica e, em maiores doses, como vermífuga; a casca é empregada contra cistites e prostatites (FERREIRA, 1980).

Da casca do tronco são retiradas as resinas, consideradas como alguns dos melhores copais (resinas viscosas) utilizadas na indústria de **vernizes** (Tropical..., 1979), entre elas a Jutacicia, "copal do Brasil" (RIZZINI & MORS, 1976). São extraídas da casca **tintas** de cor gango-avermelhada, utilizadas na tintura de algodão (Mirandola Filho & Mirandola, 1991). *Hymenaea stilbocarpa* Mart. possui elevados teores de tanino, podendo ser empregada no **curtimento** (RIZZINI & MORS, 1976).

A madeira do jatobá é de excelente qualidade, muito pesada, dura e imputrescível quando abrigada, sendo empregada em cercas, esteios, postes, vigas, tonéis. É difícil trabalhar pela dureza de seu cerne, impedindo a penetração de pregos. A espessa casca lisa ainda pode ser utilizada na confecção de leves canoas (ubás) (HERINGER & FERREIRA, 1978; RIZZINI & MORS, 1976).

A exploração do jatobá como farinha alimentar ou para outros usos é realizada através do extrativismo.

VALOR NUTRICIONAL

A caracterização química e centesimal da farinha do jatobá-do-cerrado foi realizado por Silva (1997), cujos resultados são apresentados a seguir. O material apresentou baixo teor de lipídios (4%), amido (3,1%) e de proteínas (6,2 %), mas, alto conteúdo de açúcares (34,28 %) e de fibra insolúvel (36,4 %), mais do que solúvel (12,6 %). Segundo a autora, o teor de proteínas da farinha de jatobá apresentou diferença marcante em relação à maioria das outras leguminosas, mas a digestibilidade *in vitro* foi semelhante (60 %). Essa diferença no teor de proteína pode ser explicada pelo fato da parte comestível do jatobá ser o endocarpo, enquanto que, nas outras leguminosas, a parte utilizada é a semente. A proteína da farinha de jatobá apresentou deficiência em vários aminoácidos, quando comparada com as necessidades de aminoácidos sugerida pela FAO (FAO-WHO, 2002) para crianças de 2-5 anos. A digestibilidade *in vitro* da proteína de jatobá foi considerada baixa, porém semelhante aos níveis de digestibilidade das leguminosas cruas.

O teor de minerais foi elevado para o potássio (1121 mg/100 g), destacando-se, também, o magnésio (125 mg/100 g), que supera o valor encontrado no feijão (22 mg/kg) e na soja (26 mg/kg), mas o cálcio (134 mg/100 g) foi inferior ao teor encontrado em ambas. Os outros minerais encontrados foram o fósforo (96 mg/100g de massa seca), o zinco (1,36 mg/100g de massa seca), o ferro (1,2 mg/100g de massa seca) e o sódio (7 mg/100g de massa seca). Foi encontrado alto teor de tanino (2987 mg/100g, expresso em equivalentes de catequina), no entanto, a atividade inibidora de tripsina foi baixa (5,4 UTI/mg) e de pouca significância em termos nutricionais (Almeida, 1998).

O teor de tocoferóis totais (15,7 mg/100g), determinado por Silva (1997), foi bastante significativo, principalmente, em se tratando de um fruto farináceo, não oleaginoso. Os óleos vegetais e as amêndoas são considerados as principais fontes de tocoferóis, ou vitamina E, especialmente alfa-tocoferol e gama-tocoferol, cujos valores podem variar entre 7-120 mg/100g (MACHLIN, 1991). Já o valor de ácido ascórbico ou vitamina C (8,5 mg/100g) pode ser considerado baixo, se comparado com outras frutas. Segundo Franco (1992) o jatobá possui, ainda, pró-vitamina A (30 mcg/100g), tiamina ou vitamina B₁ (40mcg/100g), riboflavina ou vitamina B₂ (40mcg/100g) e niacina ou vitamina PP (0,5 mg/100g).

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

Os “snacks” produzidos com farinha mista de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) foram considerados aceitáveis nas formulações elaboradas com jatobá: amido de mandioca na proporção 15:85. O biscoito formulado com farinha mista de trigo e jatobá, na proporção de 9:1, e açúcar mascavo apresentou boa aceitação em testes de consumidores, sendo, por esse motivo, utilizado como formulação básica para fins de otimização de biscoito com níveis suplementares de fibra (SILVA, 1997).

Biscoitos elaborados a partir de farinha de trigo suplementada com níveis de 10, 15, 20 e 25% de farinha de jatobá resultaram em produtos com bom teor de fibra alimentar e foram considerados aceitáveis por consumidores potenciais do produto. De um modo geral, a farinha de jatobá parece apresentar bom potencial de utilização para enriquecimento de produtos de panificação com fibra alimentar. Futuras pesquisas envolvendo a formulação de outros produtos de panificação poderão permitir uma suplementação tão ou mais eficiente de farinhas panificáveis com farinha de jatobá (SILVA, 1998).

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

A propagação é feita por sementes. Como o envoltório (testa) da semente é duro, recomenda-se escarificar (lixar) com abrasivo (lima, lixa), antes de colocá-la de molho para apressar seu entumescimento e favorecer sua germinação (CARNEIRO *et al.*, 1986). As sementes que estiverem em bom estado fisiológico absorverão quantidade apreciável de água em algumas horas, começando a germinar em pouco mais de uma semana.

Em silvicultura, recomenda-se semear diretamente nas covas preparadas no campo. Entretanto, para incluir o jatobá no pomar, é preferível semear em recipientes com terra adubada para depois transplantar a muda para o campo (ANDERSEN & ANDERSEN, 1988; HERINGER & FERREIRA, 1975). A sementeira pode ser feita em caixotes. As covas com as dimensões de 30 x 30 x 30 cm devem ser abertas com 10 a 15 dias de antecedência ao plantio. O transplante das mudas deve ser feito com 8 cm de altura. A *H. courbaril* var. *stilbocarpa* apresentou baixo requerimento nutricional para o P, N, Ca, Mg, K e S e alta susceptibilidade à toxidez para B e Zn (DUBOC *et. al.*, 1996).

O jatobá-do-cerrado pode ser atacado pelas cigarrinhas dos ramos, pelas larvas de lepidóptero e de coleópteros, que atacam frutos e sementes durante o período de amadurecimento, pelos coleópteros serradores e pelas lagartas das folhas. As sementes também podem ser destruídas no solo pelos cupins, quando elas começam o processo de germinação (Heringer & Ferreira, 1975; Andersen & Andersen, 1988). Foram constatados os seguintes patógenos nas folhas: *Handersonia hymenaea*, *Camosporium handersonoides*, *Aphanopeltis bauhiniae*, *Asteromella ovata*, *Dictyosporium hymenearum*, *Johansonia anadelpha* e

Plenotrichella penseae (HERINGER & FERREIRA, 1975). O jatobá é um hospedeiro natural de *Phomopsis* sp, que sobrevive em tecidos como ramos, folhas e sementes (CHARCHAR et al., 2002).

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

O jatobá *in natura* pode ser encontrado à venda nas beiras de estrada, e a farinha é comercializada nas feiras, como excelente complemento alimentar para esportistas. Como existem várias espécies de *Hymenaea* distribuídas pelo país, são encontradas diferentes cores, aromas e qualidades de farinha, dependendo da origem. A farinha do jatobá-do-cerrado (*H. stigonocarpa*) possui aroma suave, sendo mais adocicado e de cor amarelado. No Ceasa-DF, agosto de 2005, verificou-se a comercialização de três unidades de jatobá *in natura* por R\$ 1,00; ou bandeja, contendo aproximadamente 350g, por R\$ 2,50; enquanto pacote de 300g de farinha de jatobá foi comercializada por R\$ 5,00. Por apresentar um bom potencial alimentar, a exploração econômica por extrativismo ou por cultivo pode ser viável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na alimentação, o jatobá apresenta-se como um fruto farináceo, rico em carboidratos, fibras e minerais, com forte potencial para o enriquecimento da farinha tradicional na fabricação de pães, bolos e biscoitos. São várias as espécies de *Hymenaea*, cuja variedade de cores, sabores, aroma e valor nutricional do fruto farináceo não estão devidamente caracterizados por espécie ou variedade. No entanto, os frutos da espécie do cerrado (*H. stigonocarpa*) destacam-se por apresentar aroma suave, sabor adocicado e coloração mais clara, com melhor aceitação pelo consumidor. O jatobá apresenta alta frequência de distribuição no cerrado, facilidade de propagação, por semente e assexuada, facilidade de estabelecimento pós-plantio, alta frequência de adultos produtivos e frutos resistentes, que facilitam o transporte e o armazenamento.

Observações não sistemáticas apontam o longo período juvenil da espécie e a ocorrência de brocas nos frutos como alguns dos principais problemas que limitam a exploração comercial da espécie *H. stigonocarpa*. Para que o uso e a produção comercial sejam sustentados, é importante que seja feita uma avaliação e seleção das plantas mais produtivas, resistentes e com capacidade de frutificação precoce.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 247-285.

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, S. M.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1988. p. 187-189.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1990.
- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, A. **As fruteiras silvestres brasileiras**. Rio de Janeiro: Globo, 1988.
- BARROS, M. A. G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 12, n. 50, p. 35-45, 1982.
- BOTELHO, S. A.; FERREIRA, R. A.; MALAVASI, M. D. M.; DAVIDE, A. C. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.ex Hayne) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 144-152, 2000.
- BRANDÃO, R. L.; LEMOS FILHO, J. P. D.; ACEDO, M. D. P.; LOVATO, M. B. **Diversidade e Estrutura Genética em Populações de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex. Hayne (jatobá-do-cerrado)**. Recife: SBB, 2002. p. 461.
- CARVALHO, P. S. D.; MIRANDA, S. C.; MONTORO, G. R.; SANTOS, M. L. Germinação e biometria *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Leguminosae-Caesalpinioideae) jatobá-do-cerrado. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, 1., 2003, Anápolis. [Anais...]. [Goiânia: s.n., 2003].
- CARNEIRO, A. M.; FILHO, J. P.; PEDERSOLI, J. L.; SÁ, N. M. H. de; MUZZI, M. R. S.; DÖBEREINER, J. Nota preliminar sobre germinação e capacidade de nodulação de leguminosas arbóreas nativas nos cerrados. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 37., 1986, Ouro Preto, MG. **Resumos...** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto: Sociedade Botânica do Brasil, 1986. p. 161.
- CHARCHAR, M. J.; ANJOS, J. R.; MELO, J. T. **Ocorrência de *Phomopsis* sp em jatobá no Distrito Federal**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CERRADOS, 2002.
- DECHOUM, M. S.; OLIVEIRA, P. E.; BUCKERIDGE, M. S. Aspectos do crescimento inicial e do estabelecimento de plântulas das espécies *Hymenaea courbaril* var *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. (jatoba) e *Hymenaea stigonocarpa* Mar. (jatoba-do-cerrado) (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 15, p. 296, 2003. Suplemento.
- DUBOC, E.; VENTURIM, N.; VALE, F. R. do; DAVIDE, A. C. Nutrição do jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Leeet Lang.). **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 1, 1996. Disponível em: <<http://www.dcf.ufla.br/cerne/>>. Acesso em: jun. 2005.

FAO / WHO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS / WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Human vitamin and mineral requirements**. Roma: FAO/WHO, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/004/Y2809E/y2809e0h.htm#TopOfPage>. Consultado em 10/11/2005.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JUNIOR, M. C. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Agua Boa-MT. **Acta Botanica Brasílica**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

FERREIRA, M. B. Plantas portadoras de substâncias medicamentos, de uso popular nos cerrados de Minas Gerais. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, p. 19-23, 1980.

FONSECA, M. S.; SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 19-29, 2004.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1992.

GIBBS, P. E.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; BIANCHI, M. Post-Zygotic control of selfing in *Hymenaea stigonocarpa* (Leguminosae - Caesalpinoideae), a bat-pollinated tree of the Brazilian Cerrados. **International Journal of Plant Sciences**, Chicago, v. 160, n. 1, p. 72-78, 1999.

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Árvores úteis da região geo-econômica do DF: jatobá, o gênero *Hymenaea*. **Cerrado**, Brasília, v. 7, n. 27, p. 27-32, 1975.

HIRSCHMANN, G. S.; ARIAS, A. R. A survey of medicinal plants of Minas Gerais, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 29, p. 159-172, 1990.

LIMA, J. T.; MARCATI, C. R. Anatomia de *Hymenaea stigonocarpa* MART. (Jatobá do Cerrado-Leguminosae). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS AMBIENTAIS SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 3., 1994, Porto Alegre. **FOREST 94**: volume de resumos. Rio de Janeiro: BIOSFERA, 1994. p. 51-52.

MACHLIN, L. J. Vitamin E. In: MACHLIN, L. J. **Handbook of vitamins**. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 99-144.

MIRANDOLA FILHO, A.; MIRANDOLA, N. S. A. **Vegetais tintoriais do Brasil Central**. Goiânia: Líder, 1991.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos**. Disponível em: <http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_vast>. Acesso em: 25 jul. 2005.

OLIVEIRA FILHO, A. T. de. **Estudo florístico e fitossociológico em um cerrado na Chapada dos Guimarães, MT**: uma análise de gradientes. 1984. 133 f. Dissertação

(Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PARRON, L. M.; RIBEIRO, J. F.; MARTINEZ, L. L. Revegetação de uma área degradada no Córrego Sarandi, Planaltina, DF. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 88-102, 2000.

PEREIRA, P. S. F. R. **Plantio de quatro espécies leguminosas arbóreas em uma área de cerrado no Distrito Federal, Brasil**. 1998. 68 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

PEREIRA-SILVEIRA, E. F. L.; SANTOS, J. E. dos.; KAGEYAMA, P. Y.; HARDT, E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do Cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 131-142, 1985.

RIZZINI, C. T. Contribuição ao conhecimento das floras Nordestinas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 28, n. 41, p. 137-193, 1976.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU, 1976.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. **Estabelecimento de progênies de jatobá (*Hymenaea* spp) em plantios puros no cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003a. 14 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 110).

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. **Taxa de sobrevivência e frutificação de espécies nativas do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003b. 20 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 83).

SILVA JÚNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 279 p.

SILVA, M. R. **Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.): desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos**. 1997. 158 p. Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do**

Cerrado. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SUGANUMA, E.; CIAMPI, A. Y. Análise genética populacional de Jatobá (*Hymenaea* spp Leguminosaea) utilizando microssatélites. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL: REDBIO, 4., 2001, Goiânia. **Programa e resumos.** [S.l.:s.n.], 2001. p. 148. Seção resumos.

TROPICAL legumes: resources for the future. Washington: National Academy of Sciences, 1979.

VALIO, I. F. M.; MORAES, V.; MARQUES, M.; CAVALCANTE, P. Estudo comparativo do balanço d'água de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. e *Hymenaea stilbocarpa* Hayne, em condições de cerrado, na estação seca. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, RJ, v. 38, p. 261-276, dez. 1966. Suplemento. Trabalho apresentado no 2º. Simpósio sobre Cerrado, Rio de Janeiro, 1965.

The image shows a close-up of a Mangaba tree branch. The branch is dark brown and has several green, oval-shaped fruits hanging from it. The leaves are bright green and have a slightly serrated edge. The background is a soft-focus view of more branches and leaves, creating a dense, natural setting.

Capítulo 12

MANGABA

Ailton Vitor Pereira
Elainy Botelho Carvalho Pereira
• Josué Francisco da Silva Júnior
Dijalma Barbosa da Silva

MANGABA

Ailton Vitor Pereira
Elainy Botelho Carvalho Pereira
Josué Francisco da Silva Júnior
Dijalma Barbosa da Silva

NOME COMUM: manbaga, mangabeira, mangabeira-do-norte, mangabeira-do-cerrado, fruta-de-doente (Figura 1).



Figura 1. Galho de mangabeira-do-cerrado (*Hancornia speciosa* Gomes). Foto: Ailton Vitor Pereira.

NOME CIENTÍFICO: *Hancornia speciosa* Gomes. **Família:** Apocynaceae.

DESCRIÇÃO

A mangabeira é uma árvore de porte médio, com 2 a 10 m de altura, podendo chegar até 15 m, e copa ampla, às vezes mais espalhada que alta (LEDERMAN et al., 2000), sendo que as mangabeiras do Cerrado possuem de 4 a 6 m de altura e de diâmetro da copa (SILVA et al., 2001). As folhas são simples, alternas e opostas, de forma e tamanho variado, são pilosas ou glabras e curto-pecioladas. As flores são hermafroditas, brancas, em forma de campânula alongada (tubular). A inflorescência é do tipo dicásio ou cimeira terminal com 1 a 7 flores (ALMEIDA et al., 1998), ocorrendo até 10 flores por ápice. Os frutos são do tipo baga, de tamanho, formato e cores variados, normalmente, elipsoidais ou arredondados, amarelados ou esverdeados, com pigmentação vermelha ou sem pigmentação, com peso variando de 5 a 50 g no Nordeste (AGUIAR FILHO et al., 1998) e de 30 a 260 g no Cerrado (SILVA et al., 2001), conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2.



Figura 2. Mangabeira-do-cerrado: folhas, flores, frutos e sementes. **Fotos:** Ailton Vitor Pereira.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A mangabeira é uma fruteira nativa de várias regiões e ecossistemas do Brasil, estendendo-se pela Costa Atlântica desde o Amapá e o Pará, nos tabuleiros costeiros e nas baixadas litorâneas do Nordeste, até o Espírito Santo, por toda a região de Cerrado do Brasil Central até o Pantanal, ocorrendo também em países vizinhos como Paraguai, Bolívia, Peru e Venezuela (LEDERMAN et al., 2000). A ampla dispersão comprova a eficiência reprodutiva natural e a capacidade de

adaptação da espécie a diversos ambientes, vegetando e produzindo normalmente em latitudes de 20° Sul (clima frio durante o inverno) até 10° Norte (clima quente o ano todo), desde o nível do mar (clima mais quente) até altitudes de 1500 m no Planalto Central (clima mais ameno com período de inverno seco).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, FENOLÓGICOS E IMPORTÂNCIA AMBIENTAL

A mangabeira ocorre naturalmente em solos marginais para fins agrícolas, acidentados, pedregosos, arenosos ou areno-argilosos, pobres e ácidos, sujeitos a longos períodos de estiagem (áreas de Cerrado e semi-áridas do Nordeste). A planta resiste ao fogo que constitui fator seletivo da vegetação nessas regiões. No cerrado, as mangabeiras ocorrem principalmente nas encostas pedregosas, em formações abertas, com padrão de distribuição agregado (ALMEIDA et al. 1998). Esse padrão de distribuição também foi constatado em levantamento feito por Naves (1999), no qual a mangabeira foi a espécie frutífera mais freqüente, ocorrendo em 32 das 50 áreas amostradas, formando populações descontínuas no espaço. Essa descontinuidade tende a aumentar com a fragmentação das reservas pela ocupação agrícola, podendo alterar a viabilidade das populações ao longo prazo (CHAVES e MOURA, 2003).

A planta é semidecídua ou decídua, trocando a folhagem durante o período mais seco do ano. No ápice dos ramos das plantas adultas surgem brotações contendo flores e folhas novas, fato que leva a tendência de maior floração e maior produção de frutos em plantas mais ramificadas naturalmente, ou por meio de podas de formação ou de produção. Nos Tabuleiros Costeiros e baixada litorânea do Nordeste, a mangabeira apresenta duas floradas por ano, sendo uma no início da estação chuvosa (abril/maio), com colheita entre julho e setembro, e a outra no período seco (outubro/dezembro), com colheita entre janeiro e março (AGUIAR FILHO et al., 1998). Na região de Belém (PA), a colheita também ocorre em duas épocas, em março e de setembro a novembro (MANICA, 2002). Na região do Cerrado ocorre uma florada pequena em junho e outra grande em novembro, mas apenas uma safra de frutos por ano, no período de outubro a dezembro (SILVA et al., 2001), e apenas alguns frutos temporões fora dessa época.

A espécie é um importante componente dos ecossistemas onde ocorre, principalmente do cerrado e do litoral nordestino, servindo de alimento para as populações locais e para a fauna (macacos e micos, aves e insetos). O seu padrão natural de distribuição agregado facilita o extrativismo, sendo a exploração comercial e sustentada dos frutos praticada pelas populações locais. No entanto, a expansão dessa exploração está limitada pelas grandes distâncias entre os locais de coleta dos frutos e os centros urbanos de comercialização e pela delicadeza do fruto que amolece rapidamente após a maturação. A casca do fruto é muito fina e pouco resistente ao manuseio e ao transporte. Como a mangabeira tem maior

ocorrência natural em ambientes marginais para a agricultura, a conservação e o enriquecimento dessas áreas com mangabeiras poderia representar uma boa alternativa para a valorização desses ambientes e a sua exploração racional e sustentada pelas populações locais que dependem deles para sobreviver.

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade e erosão genética. O gênero *Hancornia* é considerado monotípico e, por isso, sua única espécie é *Hancornia speciosa* Gomes. De acordo com Monachino (1945) são aceitas as seis variedades botânicas citadas abaixo. No entanto, estudos mais aprofundados devem ser realizados acerca da origem e ocorrência dessas variedades no país e sua participação na formação das populações nativas.

- *H. speciosa* Gomes (variedade típica) ou *H. speciosa* var. *speciosa*
- *H. speciosa* var. *maximiliani* A. DC.
- *H. speciosa* var. *cuyabensis* Malme
- *H. speciosa* var. *lundii* A. DC.
- *H. speciosa* var. *gardneri* (A. DC.) Müell. Arg.
- *H. speciosa* var. *pubescens* (Nees et Martius) Müell. Arg.

Em estudo das mangabeiras dos Estados de Goiás e Tocantins, com base em caracteres morfológicos, Rizzo e Ferreira (1990) verificaram a existência de três variedades botânicas da espécie: *H. speciosa* var. *speciosa*, *H. speciosa* var. *pubescens* e *H. speciosa* var. *gardneri*. A variedade *speciosa* tem folhas glabras, com pecíolo de 9 a 15 mm de comprimento e limbo foliar com até 6 cm de comprimento e 2 cm de largura, e está presente na divisa com a Bahia, o Piauí e o Maranhão. A variedade *gardneri* também possui folhas glabras, enquanto a *pubescens* tem folhas pilosas. Ambas apresentam pecíolos de 3 a 5 mm de comprimento e limbo foliar de 6 a 12 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura, frutos maiores e de coloração verde predominante, estando presentes em todo o Estado de Goiás. A variedade *speciosa* também ocorre na Costa Atlântica do Brasil, e é bastante diferente das demais quanto ao porte da planta e seu aspecto geral, apresentando ramos finos e pendentes, folhas miúdas com pecíolo mais longo, frutos menores e com manchas avermelhadas típicas, quando maduros. Segundo Chaves e Moura (2003), na divisa entre o nordeste de Goiás e a Bahia existem plantas com características intermediárias, levando à hipótese de hibridação entre as variedades que apresentam florescimento simultâneo.

A mangabeira é auto-incompatível e, portanto, uma planta alógama, exigindo genótipos diferentes da espécie e polinizadores específicos para que ocorra a fecundação cruzada e a produção de frutos (DARRAULT e SCHLINDWEIN, 2003). Esses autores concluíram que: “a) o aumento da frequência de polinizadores

leva a uma taxa de frutificação mais alta, frutos maiores e com mais sementes; b) os polinizadores da mangabeira são de diferentes grupos taxonômicos, como Sphingidae, abelhas (*Euglossini*), Hesperidae e Nymphalidae (*Heliconius*); c) cada espécie de polinizador tem uma demanda ambiental particular, como alimento para a prole e os adultos, plantas hospedeiras para lagartas e locais de acasalamento e nidificação; d) considerando apenas os recursos florais utilizados pelos esfingídeos, por exemplo, *H. speciosa* compartilhou visitantes florais com pelo menos 32 espécies de plantas (DARRAULT e SCHLINDWEIN 2002); e) para o incremento da produção de mangabas é necessário que cultivos dessa planta sejam estabelecidos em locais que sustentem populações fortes de polinizadores; f) é favorável que a plantação esteja inserida em uma matriz de vegetação natural com alta heterogeneidade ambiental e elevada diversidade de plantas que forneçam: (1) alimento para os polinizadores adultos em períodos em que a mangabeira não estiver florida; (2) sítios de nidificação para abelhas; (3) fontes de alimento para larvas (pólen para larvas de abelhas e folhas para larvas de borboletas e esfingídeos) e (4) recursos florais, como perfumes e resinas, para manutenção de *Euglossini*.

No litoral nordestino, a erosão genética é grande por causa da expansão imobiliária e das lavouras de cana-de-açúcar, coco, entre outras. Na região de cerrado, a erosão genética está ocorrendo mais nos planaltos mecanizáveis, onde a vegetação nativa vem sendo devastada para o estabelecimento de lavouras ou pastagens. Entretanto, nas áreas acidentadas as mangabeiras nativas estão mais preservadas e menos ameaçadas.

Conservação de germoplasma. Devido às sementes recalcitrantes e às dificuldades de micropropagação e conservação *in vitro*, o germoplasma de mangabeira deve ser conservado *in vivo*, na forma de coleções de plantas vivas mantidas *ex situ* ou através de conservação *in situ*, em áreas de preservação permanente ou reservas. Atualmente, existem coleções de mangabeiras, mantidas *ex situ* na Embrapa Cerrados e na Universidade Federal de Alagoas, há um Banco de Germoplasma mantido na Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, além de áreas de conservação *in situ* mantidas pela Embrapa Tabuleiros Costeiros (BARREIRO NETO, 2003; SILVA JUNIOR, 2003). De acordo com informação pessoal do Professor Dr. Lázaro José Chaves, outro Banco encontra-se em fase de implantação na Universidade Federal de Goiás, tendo sido coletadas sementes de mais de 100 matrizes distribuídas nos estados de Goiás, Tocantins, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Noventa progênies de meio-irmãos oriundas dessas matrizes foram plantadas no campo no último trimestre de 2005. Em função do interesse pelo seu cultivo e melhoramento e devido ao risco de erosão genética, torna-se necessário e urgente o trabalho de coleta, conservação, avaliação e intercâmbio de germoplasma da espécie. É importante considerar que a coleta de germoplasma deve ser bem planejada para permitir o plantio rápido das sementes antes da perda de sua viabilidade, bem como haver local adequado para o plantio

das sementes coletadas. A coleta pode ser feita por meio de sementes ou através de garfos ou hastes para a enxertia (por garfagem ou borbúlia de placa com janela aberta). A enxertia apresenta pegamento superior a 90% e é o único método viável de clonagem da mangabeira, até o momento. Representa um atalho no melhoramento de espécies perenes, pois elimina a segregação genética e permite a fixação de caracteres agrônômicos desejáveis em qualquer etapa do melhoramento. As coleções de clones selecionados diretamente da natureza servirão de base para o melhoramento da espécie.

Estudos sobre a conservação *in vitro* ou em forma de criopreservação são fundamentais, considerando a vulnerabilidade e demanda de espaço das coleções vivas.

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

Alimentar – Devido ao sabor característico e agradável, os frutos maduros são muito apreciados *in natura* pelas populações locais. A polpa dos frutos pode ser armazenada congelada, como as de outras fruteiras conhecidas, e utilizada no preparo de suco, picolé, sorvete, doce, geléia e licor. Segundo Narain e Ferreira (2003), o fruto pode ser aproveitado para a fabricação de geléia, pois é pequeno e ácido. No entanto, o melhor aproveitamento da fruta é na fabricação de sorvete, porque contém alto teor de goma que estende as propriedades funcionais, ligação, retenção de sabor e aroma e inibição da formação de cristal. Além de saborosa, a polpa da mangaba é pouco calórica, podendo ser consumida mais livremente nas dietas de baixa caloria, pois cada 100 g possui de 47,5 calorias (FRANCO, 1992) a 60,4 calorias (ALMEIDA et al., 1998).

Quanto à exploração, ainda predomina o extrativismo, mas já começam aparecer os primeiros pequenos pomares cultivados com fins comerciais no litoral nordestino e no Brasil Central, em função da boa aceitação da fruta e sua polpa no mercado.

Medicinal – na medicina popular, o chá da folha é usado para cólica menstrual (RIZZO et al., 1990), o decoto da raiz é usado junto com o quiabinho (*Manihot tripartita*) para tratar luxações e hipertensão (HIRSCHMANN e ARIAS, 1990).

Laticífero/borracha – A planta é laticífera e sua borracha tem potencial de uso. De acordo com Wisniewski e Melo (1982), as características físico-mecânicas (índice de retenção de plasticidade - IRP, dureza Shore e deformação permanente) conferem à borracha da mangabeira boas características tecnológicas. Entretanto, ela apresenta cura retardada, o que pode onerar a vulcanização. O índice de retenção da plasticidade refere-se à resistência da borracha à degradação térmica, e os valores encontrados (> 80) indicam boa qualidade da borracha da mangabeira. Os autores destacam a alta resiliência (resistência à abrasão) da borracha da mangabeira resultante do seu baixo teor de nitrogênio protéico. Porém, há necessidade de

pesquisas para melhorar as propriedades da borracha da mangabeira (PINHEIRO, 2003).

VALOR NUTRICIONAL

A polpa de mangaba pode ser considerada uma boa fonte de ferro, manganês, zinco e vitamina C (Tabela 1). A associação do ferro com a vitamina C, ou ácido ascórbico, é uma característica importante na composição da fruta, uma vez que esta vitamina aumenta a biodisponibilidade de ferro, ou seja, a vitamina C aumenta a absorção de ferro pelo organismo. O teor de taninos, que são compostos fenólicos polimerizados de natureza química bastante variada, também é considerado elevado. Os compostos tânicos estão associados à adstringência de algumas frutas como a banana, o caju, a goiaba e o caqui. Estes compostos fenólicos, presentes em alimentos como o chá verde, o chá preto, a uva e o vinho, estão sendo associados ao potencial antioxidante destes alimentos e à prevenção do desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. Entretanto, quando presentes em quantidades excessivas, os taninos podem ser responsáveis pela complexação de proteínas e minerais, diminuindo o valor nutricional da dieta. A natureza química dos taninos e dos demais compostos fenólicos da mangaba ainda não foi estudada.

Segundo Almeida (1998), a mangaba apresenta pequenos teores de lipídios (0,3-1,5%), que são ricos em ácido palmítico (29%); oléico (12%), linoleico (18%) e linolênico (8%). O teor de lipídios presentes na polpa da mangaba é insuficiente para a extração comercial dos mesmos, mas, o elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados enriquece o potencial nutricional da fruta. Na polpa da mangaba, estes ácidos graxos são representados pelo ácido linoléico e, especialmente, pelo ácido linolênico, que são considerados essenciais para o organismo humano.

Tabela 1. Composição da polpa de mangaba.

Composição	Teor	Composição	Teor
Proteína bruta (%)	0,7-1,3 ^{1,2,4}	Cálcio (mg/100g)	3,4 ⁵ -41,0 ²
Lipídios (%)	0,3-1,5 ^{1,2,4}	Ferro (mg/100g)	2,8 ^{1,3} -3,4 ⁴
Glicídios (%)	8,4-13,9 ^{1,2,4}	Fósforo (mg/100g)	2,8 ⁵ -18,0 ²
Fibras (%)	0,57 ⁴	Zinco (mg/100g)	2,3 ³ -4,4 ⁴
Energia (cal/100g)	43-60 ^{1,2,4}	Vitamina C (mg/100g)	33,0 ^{1,3} -71,0 ⁴
Sólidos solúveis totais – SST (°Brix)	7,5-18,6 ^{1,2,4}	Vitamina B ₁ (mg/100g)	0,04 ²
SST/Brix	17,9 ¹	Vitamina B ₂ (mg/100g)	0,04 ²
Sódio (mg/100g)	6,6 ⁵ -12,8 ³	Niacina (mg/100g)	0,5 ²
Manganês (mg/100g)	0,6 ⁵ -6,4 ³	Tanino (%)	0,29 ⁴
Cobre (mg/100g)	0,6 ⁴ -1,0 ⁴	Pectina (%)	0,81 ⁴

Fontes: ¹Parente et al. (1985); ²Franco (1992); ³Ferreira et al. (1996); ⁴Almeida (1998).

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

O aproveitamento da mangaba pelas indústrias de processamento é o próprio reflexo da situação em que se encontra o seu cultivo, sendo utilizada quase que exclusivamente na fabricação de sucos concentrados, sorvetes e da polpa congelada. Outros derivados como doces, compotas, geléias e refrigerantes são poucos difundidos e praticamente desconhecidos da maioria dos consumidores, em parte, devido à escassez da matéria prima existente no mercado (LEDERMAN e BEZERRA, 2003). Em Goiânia (GO) e Uberlândia (MG) existem sorveterias que processam polpas de frutas do cerrado, inclusive de mangaba.

Segundo Aragão (2003), o processamento da polpa congelada de mangaba tem início no momento aquisição da matéria-prima, devendo-se adotar as seguintes estratégias: (1) visitar fornecedores para verificar o ambiente da colheita e o uso de agrotóxicos; (2) solicitar o acondicionamento em caixas ou baldes higienizados; (3) recomendar e/ou fornecer rolos de papel apropriados para forrar caixas; (4) só receber frutas selecionadas quanto ao estágio de maturação (semi-maduras ou maduras no ponto); (5) só receber se não apresentar descascamentos em 90% das frutas; (6) fazer o teste sensorial, ou seja, a avaliação da aparência, da textura, da cor, do odor e do sabor das frutas; (7) examinar se não apresentam pragas. De acordo com a mesma autora, o processamento da polpa congelada de mangaba, desenvolvido em uma determinada empresa modelo, deve envolver as seguintes etapas:

- Pré-seleção. Prevê a retirada das frutas verdes e impróprias ao aproveitamento.
- Pesagem. Promove o cálculo do rendimento dos frutos.
- Pré-lavagem e lavagem. Caso apresentem sujeiras aparentes, as frutas recebem um banho de chuveirinho na própria caixa e depois são imersas em água com hipoclorito de sódio a 5 ou 10 ppm, durante 10 minutos. Em seguida, são lavadas para retirada de resíduos e do excesso de cloro. O resfriamento em câmara fria por algumas horas é importante para que as frutas fiquem mais firmes e suportem melhor a lavagem.
- Despolpa. Feita em despoldadeiras de aço inox, com capacidade para 500 kg/hora
- Refinamento. Processo semelhante a despolpa, utilizando peneira com orifícios menores (0,8 a 1 mm) para se obter uma polpa menos fibrosa e com melhor aparência.
- Pasteurização. A polpa da mangaba é aquecida a 80 °C, durante 20 segundos, e é resfriada, logo em seguida, para eliminar a maioria das

formas de microorganismos.

- Envasamento. A polpa pasteurizada cai no tanque da envasadora automática, que enche 1500 embalagens plásticas de 100 g de polpa por hora. As embalagens são esterilizadas durante o seu processo de fabricação e, ao envasar, a polpa passa por uma lâmpada germicida que reforça o processo de higienização.
- Congelamento. As polpas são colocadas em bandejas de forma adequada e congeladas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (sem flutuações de temperatura, para evitar a cristalização e a depreciação da qualidade).
- Armazenamento. É feito em sacos plásticos, com capacidade para 10 polpas de 100g, que são acondicionados em caixas plásticas na câmara de armazenamento, a uma temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, tendo validade de um ano.
- Controles e análises. Os dados de produção são anotados numa planilha, constando lote, data, peso da fruta, peso da polpa, teor de sólidos solúveis totais, quantidade de polpas produzidas, teste sensorial, local de armazenamento. A polpa de mangaba da empresa modelo, avaliada neste estudo, apresentou rendimento de 85 a 90% e os seguintes resultados físico-químicos e microbiológicos, em relação aos padrões fixados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (indicados entre parênteses): sólidos solúveis = 16,6 °Brix ($\geq 8,0$), açúcares totais = 5,47 (≤ 10), acidez (% de ácido cítrico) = 1,55 ($\geq 0,70$), bolores e leveduras (UFC/g) < 10 ($\leq 10^3$), salmonela ausente em 25 g (ausente), coliforme fecal $< 0,03/\text{g}$.

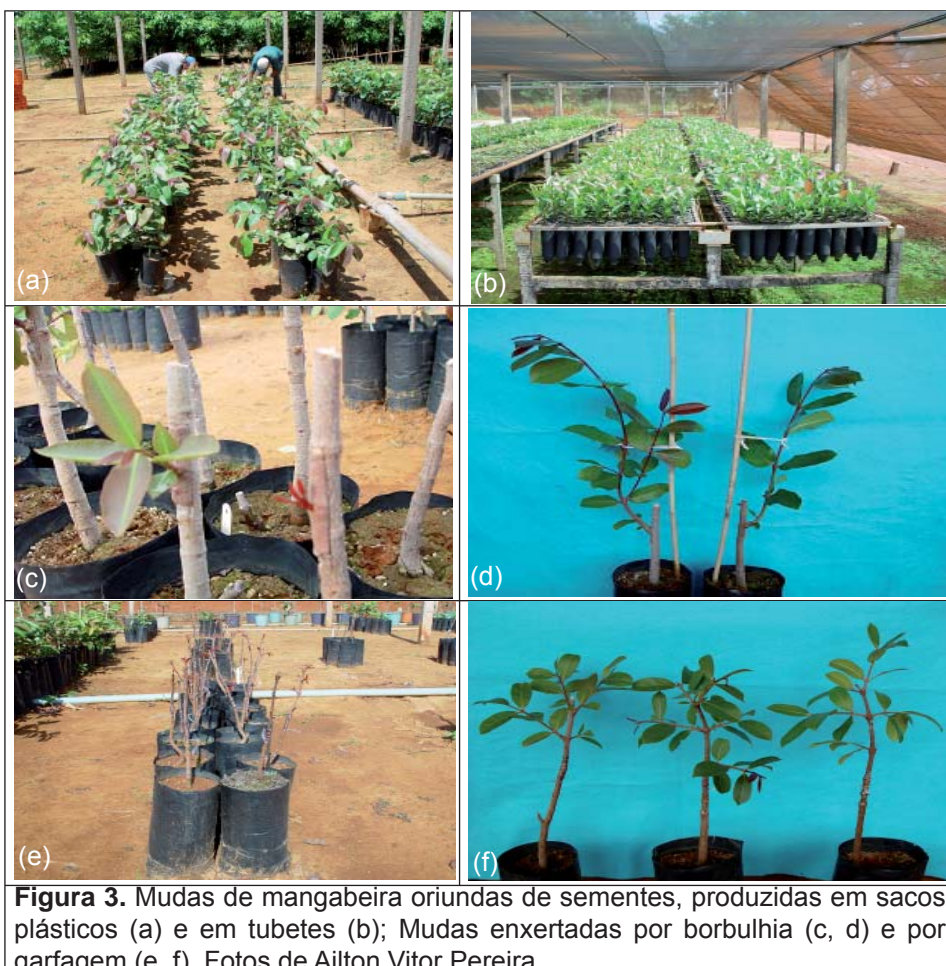
Embora tenha boa qualidade, a polpa de mangaba possui um pouco de látex que dificulta a limpeza das máquinas e dos equipamentos. Vários produtos foram experimentados, sem sucesso, para a retirada do látex: ácido nítrico, soda cáustica líquida, cloro e detergente neutro. O método tradicional que usa óleo vegetal e bucha foi o mais eficiente, porém, a lavagem das tubulações do pasteurizador é difícil. A criação de um produto de limpeza adequado seria uma contribuição importante, bem como a criação de variedades com menor teor de látex no fruto maduro, pois facilitariam o processamento da polpa e aumentariam o seu mercado (Aragão, 2003).

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Sementes. São achatadas e discóides, com 7 a 8 mm de diâmetro, cor castanho-clara (Figura 2) e peso médio de 18,4 g por 100 sementes (LEDERMAN et al., 2000) até 40 g por 100 sementes (SILVA et al., 2001). A despolpa das

sementes consiste numa leve maceração com água corrente em peneiras, até a remoção da mucilagem, que tem efeito prejudicial na germinação. Como são recalitrantes, as sementes de mangaba não podem ser secas, e devem ser semeadas imediatamente ou até dois dias após a sua extração do fruto. Caso a semeadura não seja imediata, as sementes despolpadas podem ser embaladas em sacos de plástico e armazenadas durante um mês na gaveta inferior da geladeira, em temperatura próxima a 10°C (PARENTE et al., 1988). Depois de despolpadas, as sementes ainda ficam um pouco pegajosas e, para facilitar a semeadura, podem ser submetidas a uma leve secagem superficial à sombra, sobre folhas de papel absorvente, de um dia para o outro, e misturadas com areia ou vermiculita, finas e secas (PEREIRA e PEREIRA, 2003).

Mudas. São oriundas de sementes (pés-francos) e podem ser enxertadas por borbulhia ou garfagem (PEREIRA et al., 2002, 2003). Como recipientes, são utilizados tubetes ou sacos de plástico (Figura 3a,b). Devido ao tamanho reduzido (19 cm de altura, 5 cm de diâmetro interno e capacidade para 280 cm³ de substrato), os tubetes são utilizados para a produção de mudas pés-francos. Os sacos plásticos podem ser de tamanhos variados, em função do tipo de muda e do tempo de permanência no viveiro. Na Região Nordeste, a mangabeira produz duas safras por ano e as condições climáticas são favoráveis ao plantio de mudas, com quatro ou seis meses de idade, as quais podem ser produzidas em sacos de 12 x 18 cm (VIEIRA NETO, 2001), 14 x 16 cm, 18 x 25 cm ou 9 x 29 cm (Lederman et al., 2000), 18 x 25 cm (Aguiar Filho et al., 1998). Na Região de Cerrado, entretanto, devido ao longo período seco (abril a setembro), a safra é anual. As mudas são produzidas em sacos de 20 x 30 cm em um ano, para que o plantio ocorra no início da estação chuvosa (PEREIRA e PEREIRA, 2003). Para mudas em tubetes, o substrato deve ser à base de casca decomposta de árvore ou fibra de coco, com a menor condutividade elétrica possível (< 1,5 mS/cm), ou à base de solo arenoso (com menos de 15% de argila), seguindo as condições naturais em que a mangabeira ocorre. A adubação deve ser feita com adubo de liberação lenta (osmocote ou similares), na dose de 6 g por litro de substrato. Para mudas em sacos plásticos, o substrato pode ser o solo arenoso ou, de preferência, a areia grossa de rio não peneirada, adubada com 10% (em volume) de esterco bovino bem curtido mais o adubo de liberação lenta na dose de 3 g por litro de substrato. Embora mais caros, os adubos de liberação lenta são recomendados devido à alta porosidade, permeabilidade e capacidade de lixiviação dos substratos, associados às regas frequentes. As formulações devem ser completas em macro e em micronutrientes e devem ter liberação lenta em período equivalente ao de permanência das mudas no viveiro, de seis meses ou mais (PEREIRA e PEREIRA, 2003).



Plantio. A fecundação cruzada é essencial para a frutificação e ocorre normalmente nas mangabeiras nativas e nos plantios feitos com mudas oriundas de sementes (pés-francos), porém, no caso de mudas enxertadas, dois ou mais clones diferentes e compatíveis devem ser plantados de modo intercalado, para que possam fornecer pólen uns aos outros. O cultivo de apenas um clone requer o plantio intercalado de plantas pés-francos como fontes de pólen. Com base no diâmetro das copas das mangabeiras adultas e na exigência de luz para seu desenvolvimento e frutificação, os espaçamentos de plantio podem variar de 5 a 7 metros entre plantas (BEZERRA et al., 1997; AGUIAR FILHO et al., 1998; VIEIRA NETO 2001). O plantio deve ser feito na época chuvosa, de preferência em solos

de textura arenosa a média, em covas com dimensões mínimas de 30 cm x 30 cm x 30 cm e capacidade para 27 litros de solo (Figura 4).

Calagem. Como a mangaba é bastante tolerante a solos ácidos, a calagem não visa à correção da acidez, mas apenas ao fornecimento de cálcio e de magnésio para as plantas, bastando apenas à elevação da saturação por bases a 30% ou, no máximo, a 40%. Estudos já realizados em solos ou substratos arenosos ou franco-arenosos (pobres e ácidos) mostraram efeitos prejudiciais da calagem na dose de 2 t/ha ou superior (VIEIRA NETO, 1995; ARAÚJO e FRANCO, 2000; PEREIRA e PEREIRA, 2003).

Adubação. Deve-se evitar o uso de esterco na cova de plantio ou limitá-lo, no máximo, a 10% do volume da cova, para evitar a podridão-de-raízes e a morte das mudas. A adubação química de plantio deve ser proporcional ao volume da cova e, em se tratando de solos de textura média, Pereira e Pereira (2003) sugerem a adição de, no máximo, 300 mg de fósforo, 200 mg de potássio, 10 mg de zinco, de manganês e de cobre, e 1 mg de boro para cada litro de solo. Em solos arenosos, os autores limitam essas doses a, no máximo, 50%. Entretanto, há necessidade de estudos de nutrição e adubação de formação e produção do mangabal em diferentes condições de solo e clima.

















Figura 4. Plantio de mudas de mangabeira: tubetes (a,b), sacos plásticos (c,d,e,f). Fotos de Ailton Vitor Pereira

Tratos culturais. Consistem no tutoramento das plantas no primeiro ou segundo ano, no controle de plantas daninhas e nas podas de formação e produção (VIEIRA NETO, 2003). Segundo este autor, a mangabeira emite grande número de brotações nas partes mais baixas do caule, sendo necessária a poda de formação a partir dos 8 a 12 meses de idade, eliminando os ramos laterais mais rasteiros até a altura de 0,4 m a 0,5 m. Quando a planta atingir em torno de 1,5 m de altura, o broto apical do ramo principal deve ser cortado para reduzir o crescimento vertical da planta e estimular a emissão de brotações laterais. Após a poda, três ramos bem distribuídos serão seccionados para a formação da copa. Depois da frutificação e antes do período chuvoso, deve-se fazer uma poda de limpeza, eliminando e queimando ramos rasteiros, secos, quebrados, praguejados e doentes (VIEIRA NETO, 2003).

Pragas e doenças. A mangabeira tem sido bastante atacada por pragas e doenças e o seu cultivo em monocultura, em larga escala, no seu habitat deve ser visto com cautela. As principais pragas são as formigas cortadeiras, os cupins subterrâneos, os pulgões, as cochonilhas e as lagartas que atacam as folhas e brocam os frutos (Figura 5), abelha arapuá, percevejo e moscas-das-frutas (AGUIAR FILHO et al., 1998; LEDERMAN et al., 2000; VIEIRA NETO, 2001; MICHEREFF FILHO e MICHEREFF, 2006; PEREIRA e PEREIRA, 2006). Por se tratar de uma espécie frutífera de fecundação cruzada e dependente de insetos polinizadores, o controle de pragas e doenças em plantações adultas de mangabeira deve ser uma tarefa difícil e objeto de pesquisas futuras, dando prioridade às práticas de controle cultural e biológico.

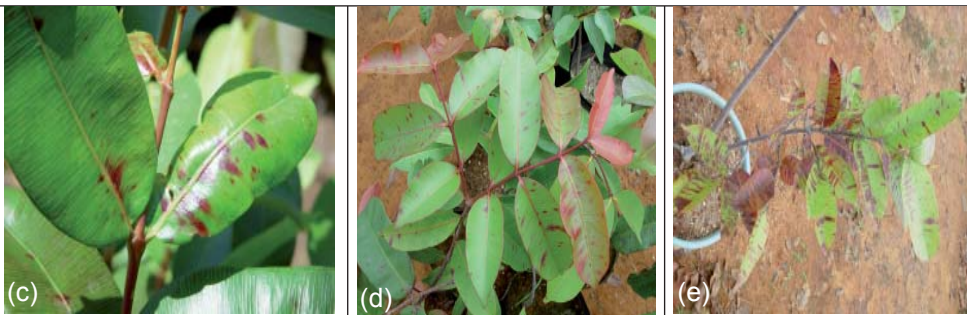
 <p>(a)</p>	 <p>(b)</p>	 <p>(c)</p>
<p>Pulgões (a,b,c)</p>		
 <p>(d)</p>	 <p>(e)</p>	 <p>(f)</p>
<p>Cochonilhas (d,e,f)</p>		
 <p>(g)</p>	 <p>(h)</p>	 <p>(i)</p>
<p>Broca dos frutos (g,h,i)</p>		
 <p>(j)</p>	 <p>(l)</p>	 <p>(m)</p>
<p>Lagarta (j)</p>	<p>Dano causado por acaros branco (l)</p>	<p>Dano causado por tripes (m)</p>
<p>Figura 5. Pragas e danos constatados em mangabeiras, no Planalto Central do Brasil.</p>		

Embora a mangabeira seja uma fruteira ainda pouco cultivada, várias doenças (resumidas a seguir) foram relatadas por Junqueira et al. (2006) e requerem controle. Segundo os autores, para algumas delas o controle químico mostrou-se eficiente, mas não existem produtos registrados para a espécie no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o que dificulta o seu cultivo.

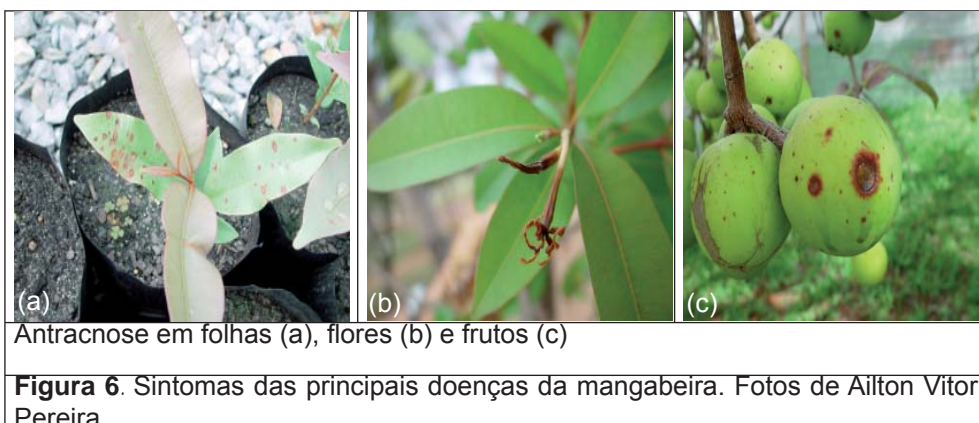
- Podridão de raízes – Causada pelos fungos *Cylindrocladium clavatum* Hodges e May (Junqueira et al., 1996) e *Fusarium solani* (Mart) Sacc. (Charchar et al., 2003); é uma doença muito importante que causa a morte de mudas (Figura 6a,b) e até de plantas adultas;
- Podridão aquosa, podridão do colo ou murcha - Causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc. (Aguiar Filho et al., 1998) e ocorre em sementeira e viveiro de mudas;
- Mancha parda, mancha-púrpura ou mancha foliar – Causada pelo fungo *Mycosphaerella discophora* Syd. var. *macrospora* (Batista e Perez, 1996) que tem como anamorfo ou forma imperfeita a *Pseudocercospora* sp. (FURLANETTO et al., 1994); é a principal doença foliar da mangabeira no Planalto Central e ataca mudas e plantas adultas (Figura 6d,e,f);
- Antracnose - Causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. e Scherenk. cuja forma imperfeita ou anamorfa corresponde a *Colletotrichum gloeosporioides* Penz; é a doença mais importante da mangabeira Litoral Nordeste (VIEIRA NETO, 2001) e ocorre em mudas e plantas adultas, atacando folhas, brotações novas, flores e frutos (Figura 6);
- Fuligem – Causada pelo fungo *Meliola hancorniae* Batista e Perez (BEZERRA et al., 1970) - ocorre em folhas de mangabeiras adultas no Planalto Central e pode provocar a queda de folhas maduras;
- Morte descendente ou seca de ramos - O agente causal da doença não está bem esclarecido. No Distrito Federal, freqüentemente, encontram-se os fungos *Botryodiplodia theobromae* Pat. e *Phomopsis* sp. no tecido lesado; a doença ocorre em plantas jovens e adultas;
- Cancro - A doença ocorre na base do tronco de plantas jovens e adultas e seu agente causal não está bem definido. Em alguns casos, o fungo *Botryodiplodia theobromae* Pat. foi encontrado nos tecidos lesados e acredita-se que a sua penetração ocorra nos ferimentos provocados por animais, fogo, pragas, implementos agrícolas ou durante as podas e as desbrotas.



Podridão da raiz principal ou xilopódio (a) e morte das mudas (b)



Mancha parda, mancha-púrpura ou mancha foliar em diferentes estádios de desenvolvimento (c,d,e)



Irrigação. Estudo conduzido na Embrapa Cerrados, no Distrito Federal, não comprovou a vantagem da irrigação na formação do mangabal, mostrando ser uma planta tolerante ao déficit hídrico estacional da região.

Colheita. Os frutos são climatéricos e têm melhor sabor e menor teor de látex quando maduros, sendo preferidos para o consumo in natura. Porém, é difícil estabelecer o ponto de colheita. Não há sinais ou mudanças muito marcantes e visíveis nos frutos, como ocorre na maioria das fruteiras, e o trabalho exige experiência dos coletores. Nas mangabas do nordeste os sinais são mais evidentes do que naquelas do cerrado, pois quando maduras ou semimaduras (de vez) apresentam manchas avermelhadas, consistência levemente macia ou macia e coloração mais amarelada (AROLA, 1982). Em geral, as mangabas do cerrado são bem maiores do que as do nordeste e não apresentam manchas avermelhadas nos frutos maduros. Os frutos imaturos são verdes e firmes, enquanto os maduros são verde-amarelados e macios ou moles quando totalmente maduros. A pequena diferença na tonalidade entre os frutos maduros e imaturos exige maior perícia dos coletores. Embora os frutos maduros sejam preferidos para o consumo in natura, eles se desprendem facilmente da árvore e a sua queda ao chão os danifica e suja, comprometendo sua qualidade e vida pós-colheita, dificultando seu processamento e aproveitamento. Portanto, há necessidade de pesquisas para seleção de cultivares com casca mais resistente e maior vida pós-colheita, maior persistência na árvore após a maturação, sinais mais visíveis do ponto ideal de colheita e menor teor de látex no fruto maduro, de modo a facilitar a colheita, o transporte, a comercialização e o processamento e aproveitamento pelas indústrias.

Potencial de produção. Na região Nordeste do Brasil, as mangabeiras oriundas de sementes iniciam o florescimento e a frutificação entre o terceiro e o quinto ano depois do plantio (VIEIRA NETO, 2001), sendo que Aguiar Filho et al. (1998) constataram que apenas 20% das plantas oriundas de sementes frutificaram

até o quarto ano. Comportamento semelhante tem sido observado nas mangabeiras plantadas na região do Cerrado.

O surgimento das inflorescências nas ponteiros dos ramos indica que o potencial de florescimento e frutificação da mangabeira depende do número de ramos. Daí, a necessidade de pesquisas com podas para aumentar o número de ramos.

Na região do Cerrado, também prevalece a atividade extrativista, registrando-se apenas um plantio comercial com 800 plantas adultas, até o momento. A produção das mangabeiras nativas do Cerrado é variável: até 188 frutos/planta (REZENDE et al., 2002) e de 100 a 400 frutos/planta (SILVA et al., 2001). Recentemente, na Embrapa Cerrados, foram avaliadas matrizes com até 2200 frutos numa única safra, pesando até 120 g/fruto e contendo até 40 sementes/fruto (Figura 7). Nos Tabuleiros Costeiros e na Baixada Litorânea do Nordeste, também predomina a atividade extrativista, mas já começam a surgir os primeiros plantios desta fruteira, sendo o potencial de produção estimado em 10 a 12 t/ha, a partir do quinto ano depois do plantio (VIEIRA NETO, 2001) e de 100 kg/planta/ano ou 20 t/ha/ano, estabilizando a produção após o décimo ano (AGUIAR FILHO et al., 1998). Esses números evidenciam o potencial de produção da espécie, ainda pouco explorado pela pesquisa.



Figura 7. Mangabeira do Cerrado, no Distrito Federal, com produção de 2200 frutos graúdos por safra anual. Foto de Ailton Vitor Pereira.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

A mangaba é uma fruta muito apreciada e, durante o período de safra, faz parte da dieta das pessoas do campo e da cidade, sendo o seu consumo mais difundido na região Nordeste do Brasil. A sua exploração extrativista está associada aos pequenos agricultores e constitui fonte de renda para a família. Como a oferta do produto é insuficiente para atender a demanda, cujo potencial real ainda não é conhecido, deduz-se que o seu cultivo em pomares caseiros poderia contribuir para ampliar a renda familiar e gerar mais empregos.

Segundo Aragão (2003), a polpa de mangaba de uma empresa em Sergipe é comercializada de três formas: venda direta ao consumidor na própria fábrica; venda ao consumidor através de entrega em domicílio, lanchonetes, residências, hospitais, hotéis, etc.; venda na rede de supermercados através de distribuidora. A polpa de mangaba é a que apresenta maior vendagem na empresa (19,7%), praticamente igual a de cajá (19,5%), sendo ambas muito mais vendidas do que as demais: ameixa (9,0%); graviola (8,5%); goiaba (7,1%); acerola (5,9%); manga (5,1); maracujá (4,9%); umbu (4,7%); cacau (3,6%); caju (2,7%); açaí (2,2%); abacaxi (1,5%); cupuaçu (1,3%); pitanga (1,3%); jenipapo (0,8%); morango (0,7%); tamarindo (0,7%); mamão (0,2%) e umbu-cajá (0,2%).

Segundo Lederman e Bezerra (2003), a comercialização da mangaba no Nordeste é direcionada para as Centrais de Abastecimentos (CEASAs), as grandes redes de supermercados, as indústrias de processamento da polpa e as feiras e os mercados públicos, sendo que nem os estados maiores produtores, como Sergipe, Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte dispõem dessas informações, mas apenas algumas centrais de abastecimento. Segundo os autores, o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE, em 1996, registrou a produção nacional de 1.492 t de mangaba, com um valor de R\$ 448.172,00. Essa produção deve se referir aos Estados do Nordeste, pois na região de Cerrado a produção é comercializada nas margens de estradas e não tem sido mensurada. Segundo os autores, a quantidade de mangaba comercializada na Ceasa – Recife e os preços praticados no período de 1993 a 2002 são apresentados na Tabela 1. A produção de frutos variou de ano para ano, mas não se observou tendência de queda ou crescimento da oferta que variou de 322 a 590 t/ano. Os preços médios caíram nos últimos três anos para valores abaixo de R\$1,00/ kg, o que pode ser atribuído mais ao fator de correção aplicado para efeito de atualização dos valores, do que ao aumento na oferta de frutos (Lederman e Bezerra, 2003).

Tabela 1. Frutos de mangaba comercializados na CEASA do Recife e preços praticados de 1993 a 2002.

Ano	Quantidade (t)	Preço* (R\$)
1993	558,0	1,13
1994	423,0	1,27
1995	400,5	1,53
1996	367,0	1,35
1997	355,3	1,46
1998	553,0	1,18
1999	523,0	1,02
2000	431,1	0,83
2001	590,0	0,75
2002	322,1	0,67

Fonte: Companhia de Abastecimento e Armazéns Gerais de Pernambuco - Dados apresentados por Lederman e Bezerra (2003). * Preços corrigidos pelo IGP DI (Fundação Getúlio Vargas).

No Cerrado, a mangaba é apreciada pela população rural, mas pouco conhecida e comercializada nos centros urbanos, restringindo-se ao comércio na beira das estradas. Mais recentemente, três sorveterias foram instaladas na região, em Goiânia (GO), Brasília (DF) e Uberlândia (MG), as quais compram polpa de frutas nativas do cerrado, inclusive de mangaba. Já se constatou até a demanda nordestina por polpa de mangaba do cerrado, na entressafra do nordeste, onde a mangaba é mais conhecida, apreciada e consumida no meio rural e nas cidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o Seminário Plantas do Futuro – Região Centro-Oeste, realizado em Brasília, em junho de 2005, com base em dezenas critérios utilizados na avaliação, a mangabeira foi listada entre as espécies prioritárias para exploração e pesquisa, sendo destacados os seguintes aspectos:

Pontos que estimulam a exploração da cultura:

- Grande aceitação e consumo da fruta e da polpa no Nordeste. Porém, no Cerrado, é menos consumida, provavelmente por falta de divulgação e oferta;
- Polpa pouco calórica: 47 a 60 calorias/100 g;
- Alto potencial de produção de frutos: > 100 kg/planta ou > 10 t/ha/ano;
- Alta variabilidade genética para melhoramento;

- A clonagem por enxertia permite grande atalho no melhoramento genético da espécie;
- Das espécies frutíferas do Cerrado, o pequi e a mangaba são as mais estudadas, sendo que a mangaba já foi objeto de um simpósio em dezembro de 2003 (Embrapa, 2003), sendo as publicações compiladas numa base de dados em CD-Rom (Embrapa, 2003), em livro (Silva Júnior e Lédo, 2006) e uma série de publicações técnicas e científicas referenciadas no final deste capítulo; Interesses ambientais e comerciais favorecem seu cultivo ou extrativismo sustentável;
- Já existem alguns plantios pioneiros no Cerrado e no Nordeste;
- A espécie pode ser cultivada em solos marginais (acidentados, arenosos, pedregosos).

Pontos que limitam a exploração da cultura:

- Fruto altamente perecível (vida curta pós-colheita, maturação rápida e amolecimento, casca delicada e frágil e comestível, queda no chão provoca danos e sujeira);
- Ponto de colheita difícil de determinar;
- Látex na polpa dificulta a limpeza das máquinas de beneficiamento;
- Uma safra rápida por ano e alternância de produção (no Cerrado);
- Muitas pragas e doenças, ainda sem controle efetivo em pomares.

Ações e pesquisas prioritárias:

- Coleta, conservação, avaliação e intercâmbio de germoplasma;
- Melhoramento - avaliação e seleção de clones com casca mais resistente e cor mais atraente, frutos com ponto de colheita bem definido, frutos mais persistentes na árvore, frutos mais firmes e com vida mais longa, frutos maduros com menos látex na polpa;
- Adubação e nutrição mineral;
- Podas de formação e produção;
- Estudos de polinização para aumentar a produção de frutos;
- Controle de pragas e doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR FILHO, S. P.; BOSCO, J.; ARAÚJO, I. A. de. **A mangabeira (*Hancornia speciosa*)**: domesticação e técnicas de cultivo. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998, 26 p. (EMEPA-PB. Documentos, 24).

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado:**

espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ARAGÃO, G. de C. Comercialização e industrialização da mangaba em pequenas empresas: a experiência da Pomar Polpas e Frutas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O. Resposta da mangabeira (*Hancornia speciosa*) à calagem e níveis de adubação mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza-CE. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p. 446.

AROLA, F. M. D. **Isolamento e caracterização da goma da mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 1982. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

BARREIRO NETO, M. Recursos genéticos para o melhoramento da mangabeira no Estado da Paraíba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; PEDROSA, A. C.; MOURA, R. J. M. de; DANTAS, A. P. **Recomendações para o cultivo de fruteiras tropicais**. Recife: IPA, 1997. 64 p. (IPA. Documento, 24).

CHAVES, L. J.; MOURA, N. F. Recursos genéticos da mangabeira no bioma cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. Esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) no Tabuleiro Paraibano, Nordeste do Brasil: abundância, riqueza e relação com plantas esfingófilas. **Revista brasileira de Zoologia**, São Paulo, SP, v. 19, n. 2, p. 429-443, 2002.

DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. Polinização de *Hancornia speciosa* (Apocynaceae) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

FERREIRA, E. G.; SILVA, H.; BOSCO, J.; AGUIAR FILHO, S. P.; SILVA, A. Q. Estudo de plantas nativas e cultivadas de mangabeiras no Litoral Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 7., 1996, Nova Friburgo, RJ. **Resumos...** Nova Friburgo: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 354.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992, 307 p.

FURLANETTO, C.; DIANESE, J. C.; SANTOS, L. T. P. Pseudocercospora species on living leaves of cerrado plants. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 283, 1994. Suplemento, resumo n. 098.

HIRSCHMANN, G. S.; ARIAS, A. R. A survey of medicinal plants of Minas Gerais, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 29, p. 159-172, 1990.

JUNQUEIRA, N. T. V.; CHARCHAR, M. J. d'A.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V. Principais doenças da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

LEDERMAN, I.; BEZERRA, J. E. F. Situação atual e perspectivas da cultura da mangaba no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 35 p.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2**: técnicas de produção e mercado – feijão, figo-da-índia, fruta-pão, jaca, lichia, mangaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 541 p.

MONACHINO, J. A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). **Lilloa**, Tucumán, v. 11, p. 19-48, 1945.

NARAIN, N.; FERREIRA, D. da S. Tecnologia de alimentos aplicada à mangaba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju,

SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás:** caracterização e influências do clima e dos solos. 1999. 206 p. (Tese de Doutorado) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, P. R. A. de. **Efeitos do fósforo e zinco na nutrição e crescimento de mudas de mamoeiro e mangabeira.** 2000. 184 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PARENTE, T. V.; BORGIO, L. A.; MACHADO, J. W. B. Características físico-químicas de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) do cerrado da região do Distrito Federal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 95-98, 1985.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. Propagação assexuada da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2. jul. 2001. Suplemento. 1 CD-ROM.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVIANO, A.; SILVA, D. B. da; MELO, J. T. de. **Produção de mudas de mangabeira.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 3 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações Técnicas, 18).

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; CHARCHAR, M. J. d'A.; PACHECO, A. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de mangabeira.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 27 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 65).

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V. Propagação sexuada da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

PINHEIRO, E. O látex e a borracha da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

REZENDE, C. F. A.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; MOURA, N. F.; BERNARDES,

T. G. Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

RIZZO, J. A.; FERREIRA, H. D. *Hancornia* G. no estado de Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba, PR. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v.1, p. 363-368.

RIZZO, J. A.; MONTEIRO, M. S. R.; BITENCOURT, C. Utilização de plantas medicinais em Goiânia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba, PR. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v. 2, p. 691-707.

SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179 p.

SILVA JUNIOR, J. F. Recursos genéticos da mangabeira nos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea do Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

VIEIRA NETO, R. D. **Efeito da adubação e calagem no desenvolvimento de mangabeiras**. Aracaju: EMBRAPA-EMDAGRO, 1995. 5 p. (EMBRAPA-EMDAGRO. Pesquisa em Andamento).

VIEIRA NETO, R. D. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 3, p. 265-271, 1998.

VIEIRA NETO, R. D. Manejo fitotécnico no cultivo da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

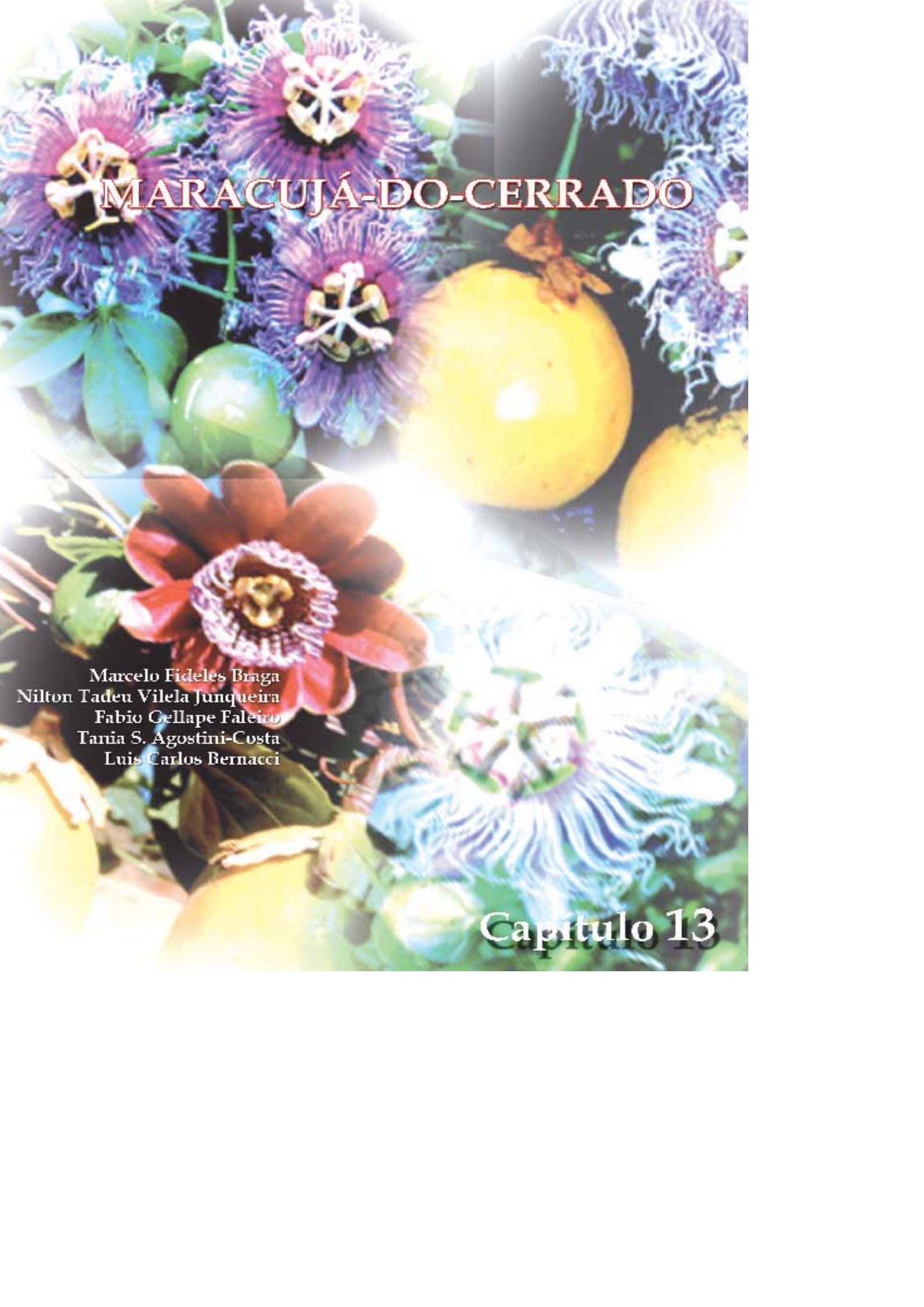
VIEIRA NETO, R. D. **Recomendações técnicas para o cultivo da mangabeira**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 20).

VIEIRA NETO, R. D.; FERNANDES, M. F.; Crescimento inicial e sobrevivência de

mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes), em diferentes substratos. *Agrotropica*, Itabuna, v. 12, n. 3, p. 173-180, 2000.

VIEIRA NETO, R. D.; VIEGAS, P. R. A. Comportamento da mangabeira sob diferentes substratos, em adubação de fundação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

WINIEWSKI, A.; MELO, C. F. M. **Borrachas naturais brasileiras III. Mangabeira.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 59 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico).



MARACUJÁ-DO-CERRADO

Marcelo Fideles Braga
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Fabio Cellape Faleiro
Tania S. Agostini-Costa
Luis Carlos Bernacci

Capítulo 13

MARACUJÁ-DO-CERRADO

Marcelo Fideles Braga
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Fabio Gellape Faleiro
Tania S. Agostini-Costa
Luis Carlos Bernacci

NOMES CIENTÍFICOS E NOMES COMUNS: Existem várias espécies de *Passiflora* no Cerrado e pelo menos cinco recebem o nome popular de “Maracujá-do-cerrado”. No entanto, as espécies mais usadas, em caráter extrativista, têm sido:

- a) *P. cincinnata* Mast.: maracujá-mochila, maracujá-tubarão, maracujá-de-vaqueiro;
- b) *P. setacea* D.C.: maracujá-sururuca, maracujá-de-boi e maracujá-do-sono;
- c) *P. serrato-digitata* Linn.: maracujá-de-cobra, maracujá-de-boi, maracujá-de-cinco-pernas.

Destas, a *P. setacea* (Figura 1) apresenta o maior potencial econômico, mas a *P. cincinnata* é a mais utilizada por ser encontrada com maior frequência em diferentes tipos fisionômicos e se propagar mais facilmente do que a *P. setacea*. Dessa forma, será dada mais ênfase para a *P. setacea*, conhecida popularmente como maracujá-do-sono, maracujá-sururuca, maracujá-de-boi e maracujá-do-cerrado.



Figura 1. Flores e frutos de *P. setacea*.

Em levantamentos que vêm sendo conduzidos na Embrapa Cerrados, constatou-se, até o momento, a existência de mais de 40 espécies do gênero *Passiflora* vegetando em estado silvestre no Cerrado e nas áreas de transição. Destas, as mais conhecidas são a *Passiflora cincinnata*, a *P. alata*, a *P. setacea*, a *P. nitida*, a *P. serrato-digitata* e a *P. quadrangularis*. Todas vêm sendo utilizadas para consumo ao natural, na forma de sucos, doces, geléias, medicamentos ou como ornamental. Destas, a *P. alata*, também denominada de maracujá-doce (Figura 2a), foi a única que sofreu processo de domesticação a partir de 1970 e, hoje, seus frutos podem ser encontrados facilmente em supermercados e verdurões. A *P. nitida* (Figura 2b), ou maracujá-suspiro, ocorre em toda a região Centro-Oeste, Norte, parte da região Nordeste e Sudeste. Seus frutos também são muito apreciados pelos humanos, mas a cor amarelo-alaranjada de seus frutos e a casca macia, quando maduros, os tornam muito atraentes para pássaros e mamíferos e, dessa forma, seu uso de forma extrativista fica muito limitado devido à forte competição entre o homem e os animais silvestres. É uma espécie de potencial para o melhoramento e para porta-enxerto dos maracujás comerciais pelo fato de ser rústica e resistente a várias doenças, conforme relatado por Junqueira et al. (2006) e Chaves et al. (2004). A domesticação dessa espécie tem sido dificultada pelo baixo índice de germinação de suas sementes. Dessa forma, entre as espécies de passifloras silvestres do Cerrado, as mais utilizadas, ainda em caráter extrativista, têm sido a *P. cincinnata*, a *P. serrato-digitata* e a *P. setacea*. São espécies muito produtivas e seus frutos têm as cascas rígidas que continuam verdes ou verde amarelados quando os frutos amadurecem, não sendo, portanto, atraentes para animais silvestres, enquanto permanecerem na planta. Sendo assim, no presente artigo, dar-se-á mais ênfase a estas três espécies.



Figura 2. a) *Passiflora alata* Curtis ou maracujá-doce; b) *Passiflora nitida* HBK ou maracujá suspiro.

FAMÍLIA

As espécies de maracujá pertencem à família Passifloraceae, que é composta por 19 gêneros, sendo, o gênero *Passiflora*, o de maior expressividade, com cerca de 400 espécies americanas (BRAGA e JUNQUEIRA, 2000; OLIVEIRA et al., 1994; SOUZA e MELETTI, 1997; CERVI, 1997; BERNACCI et al., 2005). O número de espécies no Brasil é de 111 a 150, sendo que o maior centro de diversidade genética deste gênero localiza-se no Centro-Norte do Brasil (OLIVEIRA et al., 1994; SOUZA e MELETTI, 1997). O maracujazeiro-azedo ou maracujá amarelo é a espécie mais cultivada no Brasil e pertence à espécie *Passiflora edulis* Simmonds, que inclui, também, o maracujá-roxo. Por ter frutos amarelos, recebe, também, denominação de *P. edulis* Simmonds f. *flavicarpa* Degener. A segunda espécie mais cultivada no Brasil é a *Passiflora alata* Curtis ou maracujá-doce. A espécie *Passiflora edulis*, conhecida como maracujá-roxo, é muito cultivada na Austrália, África e Sudeste Asiático. Estima-se que juntas, as espécies *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. edulis* ocupam mais de 90 % da área cultivada com maracujá no mundo.

O Brasil é o principal exportador do suco de maracujá-azedo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) e a produção comercial de suco dessa fruta ultrapassa a produção de outras frutas tropicais populares, como a manga, o mamão, o abacaxi e a banana.

DESCRIÇÃO

***Passiflora cincinnata* Mast.** Sinônimo de *P. corumbaensis* (CERVI, 1997). Também denominada de maracujá-do-cerrado, maracujá-mochila, maracujá-tubarão e maracujá-de-vaqueiro, esta espécie trepadeira apresenta grande variabilidade quanto ao tamanho e formato do fruto (Figura 3a). Seus frutos pesam de 30 a 250 gramas e permanecem com a casca verde ou ligeiramente amarelada quando maduros. Podem ser utilizados para a confecção de doces (Figura 7a), geléias e sucos. Os frutos possuem polpa bastante ácida e com coloração variando de amarelo-claro a creme, quando maduro (Figura 3b). As flores são ornamentais, geralmente roxa-escuras, mas existem variedades com flores rosa, lilás e branca (Figuras 4a, 4b e 4c). É uma espécie resistente à antracnose, tolera bem a seca e ao fogo e tem boa conservação após a colheita. Sua safra coincide com o período de entressafra do maracujá amarelo comercial, fato que pode torná-lo muito interessante para os programas de melhoramento do maracujá-azedo comercial, visando à obtenção de frutos em períodos de entressafra e eliminar o problema da sazonalidade na indústria e no mercado. Geralmente é comercializado em feiras livres de algumas cidades do interior da Bahia, Minas Gerais e Goiás.



Figura 3. *Passiflora cincinnata* Mast.: a) variação no formato e no tamanho de frutos; b) Fruto maduro e flor roxo-escuro.



a)



b)

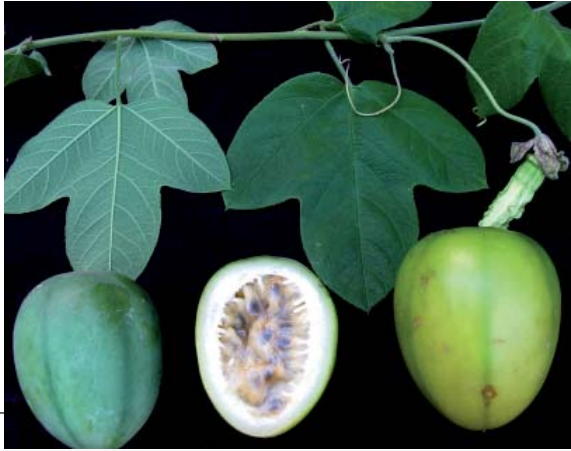


c)

Figura 4. Flores lilás (a), branca (b) e azul-claro (c) de *P. cincinnata*.

***Passiflora setacea* DC**, Sinônimo *P. sururuca* Vell., (CERVI, 1997). Também denominada de maracujá-sururuca, maracujá-de-boi e maracujá-do-sono, é uma espécie trepadeira, vigorosa, resistente à seca. Os frutos são ovalados ou oblongos, com até 7 cm de comprimento por 4 cm em diâmetro e pesam de 30 a 125 gramas. Possuem casca verde-claro com listras verde-escuro em sentido longitudinal (Figura 5a). Quando maduros, os frutos exibem aroma intenso e

agradável e suas cascas continuam rígidas e adquirem coloração verde-amarelada (Figura 5b). A polpa torna-se succulenta e adquire coloração amarelo-claro ou creme (Figura 5a). Os frutos são muito apreciados para o consumo ao natural, confecção de sorvetes, geléias, doces e suco.



a)



b)

Figura 5. *Passiflora setacea*: a) folhas e frutos; b) frutos maduros.

Segundo informações prestadas por pessoas usuárias, os frutos da *P. setacea*, quando maduros, têm propriedades soníferas, razão pela qual recebe também, em Minas Gerais e Goiás, o nome popular de maracujá-do-sono.

A *P. setacea* é uma espécie rústica, bastante resistente a doenças causadas

por patógenos do solo, bem como a algumas doenças da parte aérea da planta, como a antracnose, verrugose e septoriose, além de apresentar tolerância à virose do endurecimento do fruto, causada pelo vírus CABMV e/ou PWV. No Distrito Federal, a colheita de frutos dessa espécie ocorre de setembro a outubro, ou seja, durante o período de entressafra do maracujá-azedo comercial, fato que a torna importante para os programas de melhoramento. Por ser compatível e cruzar facilmente com o maracujá-azedo comercial (*P. edulis* f. *flavicarpa*) gerando híbridos férteis, essa espécie já vem sendo utilizada como fonte de resistência a doenças no programa de melhoramento do maracujazeiro-azedo da Embrapa Cerrados. Pode também ser utilizada como porta-enxerto para a espécie comercial, conforme relatado por Chaves *et al.* (2004) e Braga *et al.* (2004). A principal limitação ao seu cultivo em escala comercial tem sido as dificuldades encontradas para propaga-la por sementes ou por estaquia.

Os mercados maiores desconhecem essa espécie, sendo necessário um estudo de aceitação por parte dos consumidores e atacadistas. Por outro lado, no mercado de Brasília, há uma grande demanda por doces e sorvetes produzidos a partir de frutos dessa espécie. Estas características desejáveis fazem com que a *P. setacea* seja a espécie prioritária em estudos com passifloras silvestres do Cerrado.

***Passiflora serrato-digitata* Linn.** Sinônimo de *P. serrata*, *P. digitata*, *P. palmata* Lodd., *P. cearensis* Barbosa Rodrigues (CERVI, 1997). Também conhecida como maracujá-de-cobra, maracujá-de-boi, maracujá-de-cinco-pernas, essa espécie trepadeira apresenta frutos muito parecidos com os da *P. cincinnata*. São bastante uniformes quanto ao formato e ao tamanho, pesam em torno de 40 a 130 gramas e medem de 4 a 6 cm de diâmetro. Geralmente são arredondados ou ligeiramente ovalados (Figura 6a e 6b). Possuem polpa de coloração creme-amarelada quando maduros (Figura 6b). Suas flores são esverdeadas por fora, sépalas e pétalas arroxeadas, corona com cílios longos de cor violeta escuro (Figura 6a) e abrem pela manhã.



a)



b)

Figura 6. Flores e frutos (a) e frutos maduros (b) de *Passiflora serrato-digitata*.

Por ser mais rústica e mais produtiva do que a *P. cincinnata*, a *P. serrato-digitata* é preferida para cultivos em quintais nos estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Bahia, mas seus frutos são comercializados e utilizados da mesma forma que os da *P. cincinnata*. Em muitos casos, os frutos de ambas as espécies são misturados durante a comercialização.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As três espécies de maracujazeiro ocorrem no Bioma Cerrado e em áreas de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga e o Cerrado e a Amazônia úmida. Nestas áreas, cada uma tem seu tipo fitofisionômico preferido.

Passiflora cincinnata Mast. Esta espécie pode ser encontrada em vegetação tipo Cerrado *stricto sensu*, Campo sujo, Campo limpo, capoeiras, em bordas de Cerradão ou em Matas ciliares. Geralmente, aparece após as queimadas e em áreas em fase inicial de revegetação natural ou artificial. É amplamente distribuída na região Centro-Oeste, Nordeste e em Minas Gerais (Norte, Noroeste do Estado e região do Alto Paranaíba).

Passiflora setacea DC. Pode ser encontrada nas regiões de cerrado próximo à bacia do Rio São Francisco (Montes Claros, MG, João Pinheiro, MG, Pirapora, MG, Brasilândia, MG, Arinos, MG), em Goiás, Mato Grosso, Bahia, na Caatinga e em áreas de transição entre Caatinga e Cerrado. Nos Municípios de João Pinheiro (MG), de Pirapora (MG) e no Distrito Federal, essa espécie pode ser encontrada ao longo de valas naturais com nascentes temporárias que secam a partir de agosto.

Passiflora serrato-digitata Linn. Seu habitat preferido são as áreas em fase de revegetação natural, também denominadas de juquirá (capoeira rala que surge nas áreas de matas ou cerrado abandonadas após o desmatamento). Pode ser encontrada em estado silvestre na Amazônia e nas áreas de transição entre o cerrado e a Floresta amazônica e em áreas de Cerradão, ao Norte e Noroeste do Estado de Mato Grosso e nas divisas deste Estado com o Pará e Tocantins.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

A *P. cincinnata* floresce de janeiro a abril e os frutos amadurecem de setembro a novembro. A taxa de germinação das sementes ocorre na faixa dos 3%, quando retiradas de frutos já amarelados. A produção por planta é muito variável de acordo com a procedência do acesso. Há acessos muito produtivos e de frutos grandes, cujas plantas, com dois anos de idade, podem produzir até 15 kg de frutos/planta/ano em condições de cultivo. As flores são decorativas (Figura 7b), abrem-se pela manhã e são polinizadas por insetos, principalmente pela mamangava (*Xyllocopa* spp.).

Esta espécie ocorre em baixa densidade nos tipos fisionômicos compostos por vegetação primária. No entanto, após desmatamentos ou queimadas, essa espécie pode surgir em densidades de até 60 plantas/ha. Propaga-se por brotos emitidos a partir de raízes ou caules subterrâneos, o que a torna tolerante às queimadas e à seca. Por outro lado, não suporta inundações por mais de 60 dias e, nestas condições, se torna altamente susceptível ao fungo *Fusarium solani*.

Em seu ambiente natural, as plantas sobrevivem por muito tempo, apesar de suas folhas serem apreciadas por bovinos. No Distrito Federal, algumas populações descobertas em 1990, sobrevivem até hoje, principalmente a partir de brotações de

raízes/caules subterrâneos. Seus frutos quando maduros são ácidos e permanecem com a casca verde ou verde amarelada, e não são atacados pela mosca-das-frutas e outras pragas. Quando caem, os frutos são devorados por roedores que fazem a dispersão da espécie.

A *P. setacea* é uma espécie trepadeira, vigorosa, resistente à seca. Nas condições do Distrito Federal, a *P. setacea* se comporta como uma planta de dias curtos, ou seja, floresce intensamente no período de junho a agosto, época em que o comprimento do dia é inferior a 11 horas. Neste período, o maracujazeiro-comercial (*P. edulis* f. *flavicarpa*) interrompe a fase de florescimento por exigir mais de 11 horas de luz. O período da antese a colheita está em torno de 55 a 60 dias. No Distrito Federal os frutos podem ser colhidos de setembro a outubro. Produz flores brancas com até 8 cm de diâmetro (Figura 1) que abrem às 19:00 horas e permanecem abertas até às 8:00 horas da manhã seguinte.

Durante a noite, as flores são visitadas por morcegos e mariposas que, provavelmente, atuam como os principais agentes polinizadores. Seus frutos são muito apreciados por morcegos e primatas que são os principais agentes dispersores da espécie.

A taxa de germinação das sementes geralmente é muito baixa, sendo esta, a causa das dificuldades de propagação e de utilização da espécie como porta-enxerto para o maracujazeiro comercial. Ainda não há dados sobre a produção dessa espécie em condições de cultivo, mas suas plantas são perenes e, no Distrito Federal, ocorrem plantas na natureza com mais de 14 anos de idade, vegetando em ótimas condições e com boa produção de frutos.

Em seu habitat natural, suas folhas são muito apreciadas por bovinos, pelo fato de conterem mais de 23% de proteína e apresentarem boa digestibilidade (Dr. Francisco Duarte, Pesquisador da Embrapa Cerrados, Comunicação Pessoal).

A *P. serrato-digitata* floresce de janeiro a maio e suas flores abrem pela manhã e os frutos podem ser colhidos de maio a julho. Os principais polinizadores são as mamangavas do gênero *Xyllocopa*. Em condições de cultivo no Distrito Federal, esta espécie pode produzir até 24 kg de frutos por planta/ano. Os frutos permanecem com a casca verde quando maduros e possuem a polpa cor creme-amarelada. As sementes retiradas de frutos bem maduros têm taxa de germinação em torno de 80%. A planta é muito vigorosa e apresenta boa resistência a doenças da parte aérea como a bacteriose, antracnose, verrugose e septoriose, mas são susceptíveis à virose do endurecimento de fruto, mas perde folhas durante períodos frios prolongados.

Os frutos, quando caem da planta, são predados por roedores, mas não atraem pássaros e outros animais enquanto permanecem na planta.

Em seu habitat natural, as plantas dessa espécie ocorrem em baixa densidade, com menos de duas plantas/ha e não toleram queimadas.

As três espécies de maracujá-do-cerrado são fontes de alimentos e abrigos

para muitos animais selvagens como morcegos, roedores, primatas e insetos. Poderão, também, ser utilizadas em áreas de reservas legal ou permanente e para enriquecimento de áreas degradadas ou não, desde que essas áreas não sejam visitadas por bovinos e por outros animais herbívoros de grande porte.

RECURSOS GENÉTICOS

As três espécies são alógamas, auto-incompatíveis e possuem grande variabilidade entre populações quanto ao vigor, ao formato dos frutos e à cor das flores e da polpa, que pode variar de amarelo -claro a creme. Destas, a *P. cincinnata* e a *P. setacea* parecem ser as mais ameaçadas pelos desmatamentos. Há riscos, também, de introgressão de genes da espécie comercial *P. edulis* f. *flavicarpa*, devido à expansão de plantios comerciais próximo ao habitat natural destas espécies.

As três espécies ocorrem com bastante frequência em seus habitats naturais e, portanto, há disponibilidade de germoplasma, mas coletas e conservação são necessários para se obterem maiores conhecimentos sobre estas espécies.

Existem alguns acessos no BAG do Instituto Agronômico de Campinas (SP) e Cruz das Almas (BA) e três acessos de *P. setacea*, um de *P. serrato-digitata* e seis de *P. cincinnata* na coleção de trabalho da Embrapa Cerrados.

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

As três espécies podem ser utilizadas para consumo ao natural, confecção de doces, geléias e sucos e, também, como planta ornamental (Figura 7). As plantas podem servir como porta-enxerto para o maracujá-azedo comercial, conforme preconizado por Braga et al. 2004, Chaves et al. 2004 e Junqueira et al. 2006.



a)



b)

Figura 7. *P. cincinnata*: doces de frutos encontrados em feiras e mercados de beiras de rodovias de Goiás e Bahia (a); potencial ornamental (b).

De fácil obtenção e cultivo, o maracujá apresenta potencial de utilização diversificado, sendo, também, utilizado na medicina popular e cosmética. As folhas de diversas espécies de maracujá são reconhecidas como fontes potenciais de

compostos fenólicos e de outros fitoquímicos bioativos. Na espécie *P. serrato-digitata*, foram identificados a serratina, glicosídeos e alguns flavonóides, como a vitexina, a orientina e a vicenina (DHAWAN *et al.*, 2004).

Nos estados de Tocantins, Bahia, Goiás e Distrito Federal é comum encontrar *P. serrato-digitata* cultivada em quintais e jardins, certamente por ser uma espécie de fácil propagação por sementes. Em alguns casos, plantas de *P. cincinnata* também são mantidas em cercas e roçados para produção de frutos, mas a *P. setacea* ainda não foi vista em condições de cultivo. A maioria dos frutos comercializados em feiras e pequenos mercados da região é obtida de forma extrativista.

VALOR NUTRICIONAL

Não há informações sobre o valor nutricional de frutos das espécies mencionadas como maracujá-do-cerrado. A *P. setacea* vem despertando interesse de pesquisadores por apresentarem propriedades soníferas, baseadas em conhecimentos populares, mas ainda não há resultados definitivos. A polpa de maracujá-azedo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) pode ser considerada uma boa fonte de vitamina B₁ (150 µg/100g), vitamina B₂ (100 µg/100g), vitamina PP (1,5mg/100g) e ferro (1,6 mg/100g) (FRANCO, 1992).

TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

Os frutos da *P. cincinnata* e *P. serrato-digitata* têm boa resistência pós-colheita, podendo permanecer em ótimo estado por mais de 20 dias após a colheita, em condições ambientais. Geralmente são utilizados para confecção de doces, sucos, geléias e sorvetes. Os frutos da *P. setacea* são mais sensíveis e permanecem em boas condições até uma semana depois de colhidos no chão. A partir desse período começam a murchar e podem ser infectados pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador de antracnose, cladosporiose e outros (Junqueira *et al.* 2005). Os frutos são muito aromáticos, doces, podendo apresentar até 20 °Brix e pesam de 30 a 126 gramas.

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

Coleta e preparo das sementes. As sementes devem ser retiradas de frutos de plantas saudáveis, produtivas e vigorosas. Os frutos devem ser, preferencialmente, apanhados no chão. Depois de certificar-se que os frutos estejam mesmo maduros, as sementes devem ser lavadas e passadas em uma peneira fina ou em liquidificador adaptado para a retirada da mucilagem que as envolve. Em seguida, as sementes são colocadas para secar sobre papel absorvente por, no máximo, 24 horas. Após este período, devem ser, imediatamente, semeadas, pois, geralmente, as sementes perdem rapidamente o poder germinativo, depois de secas. Não há informações sobre métodos de conservação de sementes destas espécies.

Preparo do substrato para o semeio. O substrato deve conter uma mistura de 20 litros de areia de rio, 20 litros de esterco-de-gado curtido, 60 litros de terra normal livre de sementes de plantas daninhas e com 30 a 40% de argila. Caso seja um solo arenoso, não é necessário colocar a areia de rio. Nesta mistura devem ser adicionados 600 gramas do adubo NPK (4-14-8)+ Zinco. Depois de bem misturado, o substrato deve ser colocado em sacos de plástico preto apropriados para mudas, com dimensões de 15 a 20cm de comprimento por 12 a 20 cm em diâmetro de boca. Depois de cheios, o substrato deve ser bem molhado e colocado em ambiente a sol aberto ou protegido por sombrite com, no máximo, 50% de sombra. Cada saco de plástico ou recipiente deve receber em torno de 4 sementes. Após o semeio, colocar uma camada terra peneirada de, aproximadamente, 1 cm de espessura sobre as sementes. As regas devem ser diárias até a germinação das sementes. Após a germinação, deve-se tomar o cuidado para não encharcar o substrato, pois as plantas dessas espécies não toleram solo encharcado e morrem.

O período necessário para a germinação vai variar com a temperatura da época, mas pode levar de 30 a 120 dias. Quanto mais alta a temperatura, mais rápida será a germinação.

Preparo do solo para o plantio definitivo. Antes do plantio, deve-se efetuar uma análise do solo, pois estas três espécies não desenvolvem bem em solo com pH alto. Acredita-se que o pH ideal para o cultivo destas três espécies esteja entre 5,2 a 5,8.

O preparo do solo deve ser feito conforme o recomendado para o maracujá comum. As covas devem ter dimensões de 30 a 40 cm de profundidade x 30 a 40 cm de largura e comprimento.

O substrato para as covas deve ser composto de 3 a 5 litros de esterco-de-gado curtido ou 2 a 4 litros de esterco-de-galinha poedeira e 200 gramas por cova, da fórmula NPK 4-14-8. O plantio em campo deve ser efetuado quando as mudas atingirem 30 a 40 cm em altura.

A condução das mudas pode ser feita seguindo-se o modelo adotado para o maracujazeiro-azedo comercial. Utilizam-se espaldeiras verticais de 1,80 a 2,20 metros de altura, com um fio de arame galvanizado n. 12 esticado, passando pelo topo das estacas. O espaçamento entre linhas deve ser de, no mínimo, 2,5 metros e, entre as plantas, deve ser de 3 a 5 metros.

Durante o crescimento, os brotos laterais devem ser retirados até a planta atingir o fio de arame. Depois, o broto terminal deve ser cortado para forçar a brotação lateral.

As adubações podem ser feitas aplicando-se, por planta em fase produção, 100 gramas de NPK , fórmula 10-10-10, mensalmente, durante o período das chuvas.

As colheitas deverão ser iniciadas entre 12 a 15 meses depois do plantio.

Doenças e pragas. As três espécies apresentam boa tolerância a pragas

e doenças. Não foram observados, ainda, ataques de pragas ou doenças que possam comprometer a produtividade e a qualidade dos frutos, mesmo quando as plantas estão próximas de plantios comerciais de maracujazeiro-azedo. É comum encontrar percevejos, vaquinhas e lagartas em plantas adultas, mas sem causar danos. A *P. serrato-digitata* pode ser infectada pelo vírus do endurecimento do fruto e mostrar sintomas de mosaico leve ou ligeiro amarelecimento foliar, mas sem causar prejuízos. As demais espécies não mostram sintomas aparentes. Nenhuma dessas espécies tolera solo encharcado e inundações por períodos prolongados.

Manejo de pragas e doenças. As principais pragas observadas nestas espécies têm sido as formigas cortadeiras e as lagartas, que causam danos quando as plantas ainda estão pequenas. Elas podem ser controladas por catação manual durante as visitas ao plantio. Nas plantas adultas, não têm sido verificados ataques expressivos de pragas ou doenças.

INFORMAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

Por serem rústicas, tolerantes a pragas e doenças e por apresentarem boa produtividade, estas espécies poderão, num futuro próximo, adquirir grande importância social e ambiental por gerar emprego e renda em áreas marginais para a agricultura convencional e dispensar o uso de defensivos agrícolas.

Frutos, geléias e doces dos frutos destas três espécies, geralmente, são comercializados em feiras livres e em pequenos mercados de beira de estradas. O doce é muito saboroso, de bela aparência e normalmente é vendido no varejo por R\$ 8,00 a R\$ 10,00 a barra de 500 gramas. Nas feiras livres da cidade de Barreiras, BA, e Montes Claros, MG, os frutos de *P. cincinnata* misturados com os de *P. serrato-digitata* são vendidos ao preço de R\$3,00 a R\$5,00 por kg. Preços similares são praticados nos municípios de Pirapora, MG, João Pinheiro, MG, e Chapada Diamantina, BA, para os frutos de *P. setacea*.

Quanto à periodicidade de oferta, frutos da *P. setacea* e da *P. cincinnata*, geralmente, são ofertados de agosto a novembro, enquanto os *P. serrato-digitata* podem ser ofertados de maio a novembro. Por outro lado, produtos processados podem ser ofertados em qualquer época do ano.

Quanto à aceitação pelo consumidor, os frutos da *P. setacea* têm maior potencial por apresentarem melhor aparência, serem mais aromáticos e mais saborosos. No entanto, para colocá-los em mercados maiores é necessário um trabalho de divulgação e de marketing, como é feito com qualquer outra fruta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as três espécies descritas, a *P. setacea* tem despertado grande interesse por parte da comunidade científica, por apresentar rusticidade, resistência à seca, às pragas e às doenças em campo, floração em períodos de entressafra do maracujá

comercial, boa produtividade e frutos bem aceitos no mercado para consumo ao natural e/ou processado. Esta espécie também é compatível em cruzamentos com *P. edulis* f. *flavicarpa*, o que a torna importante para os programas de melhoramento genético. Além disso, seus possíveis efeitos terapêuticos, em relação a distúrbios do sono segundo informações de populares, também confere a esta espécie grande interesse para utilização de seus frutos em aplicações fitofarmacêuticas. É uma espécie pouco estudada e, por esta razão, pouco se conhece sobre sua fenologia, características nutricionais e seu comportamento sobre condições de cultivo. Para tal, são necessárias pesquisas agrônomicas e farmacológicas, bem como estudos sobre sua variabilidade genética.

É importante ressaltar que no Cerrado e em áreas de transição existem várias espécies de passifloras que nunca foram estudadas e, portanto, se conhece muito pouco ou nada sobre elas. Limitações como as dificuldades para propagá-las por semente ou por estacas e a baixa produtividade de frutos na natureza, fizeram com que os humanos as deixassem de lado. Somente as coletas e a manutenção destas em Bancos de germoplasma podem contribuir para preservá-las e para se obter maiores conhecimentos sobre seus potenciais agrônomicos e farmacológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNACCI, L.; MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; PASSOS, I.R. da S. JUNQUEIRA, N. T. V. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. In: Fábio G. Faleiro; Nilton T. V. Junqueira; Marcelo F. Braga. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 559 -586.

BRAGA, M.; JUNQUEIRA, N. T. V. Potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, p. 72-75, 2000.

BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; ALMEIDA, D. A.; CABRAL, G. A.; SOUSA, A. A. T. C. de; RESENDE, A. M. de. Desempenho agrônomico de um clone de maracujazeiro azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* comercial x *P. setacea*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais ... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 2004.

CERVI, A. C. **Passifloraceae do Brasil**. Estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. Madrid: Fontqueria XLV, 1997. 92 p.

CHAVES, R. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PEIXOTO, J. R.; MANICA, I.; PEREIRA, A. V.; FIALHO, J. F. Enxertia de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em estacas herbáceas enraizadas de passifloras silvestres. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz Das Almas, v. 26, n. 1, p. 120-123, 2004.

DHAWAN, K. D.; DHAWAN, S. B.; SHARMA, A. B. *Passiflora*: a review update. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 94, p. 1–23, 2004.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1992.

JUNQUEIRA, N. T. V.; LAGE, D. A. da C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; SILVA, D. M.; BORGES, T. A.; KRAHL, L. L.; ANDRADE, S. R. M. de. Reação de doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas de passiflora silvestre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais ... Jaboticabal**: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004.

OLIVEIRA, J. C. de; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 27-28.

SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá**: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.



MURICI

Capítulo 14

Graziella Garritano
Camila Lopes Jorge
Ana Paula Soares Machado Góllias

MURICI

Graziella Garritano

Camila Lopes Jorge

Ana Paula Soares Machado Gulias

NOMES COMUNS: Orelha-de-veado, orelha-de-burro, murici-rasteiro, murici-pequeno, douradinha-falsa, muriciaçu, murici-branco, murici-casendo, murici-de-chapada, murici-de-tabuleiro, murici-grande, murici-guaçu (CAMARGOS *et al.*, 2001), muricizão (SILVA JÚNIOR, 2005), embirici, murici-da-mata (CORRÊA, 1984) (Figura1).



Figura 1. Frutos imaturos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) DC). Foto: Projeto CNBBC cedidas por J. F. Ribeiro.

NOME—CIENTÍFICO: *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. Sinonímia: *Malpighia verbascifolia* L.

FAMÍLIA

A família Malpighiaceae possui 66 gêneros e 1200 espécies (Judd, 1999). No Brasil ocorrem 38 gêneros e aproximadamente 300 espécies (CASTRO, 2005). O Gênero *Byrsonima* possui 150 espécies (JUDD, 1999).

A família é facilmente reconhecida pela presença de nectários extraflorais dispostos aos pares na base das sépalas da quase totalidade das espécies (CASTRO, 2005).

Do ponto de vista econômico destaca-se a acerola ou cereja-das-antilhas (*Malpighia glabra*), nativa da América Central e já bastante popular no Brasil. O murici (*Byrsonima* spp.) também possui frutos comestíveis, existindo diversas espécies nativas do Brasil, ainda pouco exploradas do ponto de vista econômico (CASTRO, 2005).

As Malpighiaceae possuem grande potencial ornamental, ainda subutilizado. Algumas espécies de Malpighiaceae possuem folhas referidas como alucinógenas, como é o caso do *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V.Morton, utilizadas em rituais de caráter religioso (CASTRO, 2005).

DESCRIÇÃO

Árvore ou arbusto hermafrodita, medindo de 4 a 6 m, tronco freqüentemente tortuoso com diâmetro de até 17 cm, retidoma de cor cinza-claro, com fissuras descontínuas e sinuosas que formam placas irregulares (SILVA JÚNIOR, 2005). Copa com ramos terminais de crescimento nodular (Figura 2). Folhas de 14-20 cm de comprimento por 6-12 cm de largura, coriáceas, pilosas em ambas as faces, simples, opostas, obovatas a suborbiculares. Estípulas intrapeciolares ou axilares.



Figura 2. *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. Foto: Projeto CNBBC cedidas por J. F. Ribeiro.

Inflorescência racemo terminal (Figura 3). Flores com cerca de 1,5 cm de diâmetro, dispostas em espigas alongadas, zigomorfas, pediceladas; 5 sépalas com 4 pares de glândulas na base; corola amarela ou alaranjada após polinização; 5 pétalas, livres, unguiculadas; 10 estames, desiguais, filetes unidos na base; anteras rimosas, amarela. Fruto de até 2 cm de diâmetro, drupa globosa, glabra, mesocarpo carnoso; de polpa suculenta e adocicada; amarelo na maturação. Semente de até 0,5 cm de diâmetro, uma a três por fruto.



Figura 3. Inflorescência de *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. Foto: Projeto CNBBC cedidas por J. F. Ribeiro.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espécie tem ampla distribuição nos cerrados brasileiros (RATTER & DARGIE, 1992), principalmente no Cerrado *sensu stricto* e Campos Cerrados, também, na Mata Atlântica.

Ocorre no Distrito Federal e nos Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Tocantins e Paraíba (Figura 4).

Os dados utilizados para a elaboração do mapa foram obtidos em levantamentos nos herbários: CEN (Embrapa/ Cenargen), UB (Universidade de Brasília), UFMT (Universidade Federal de Mato Grosso), RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro). Foram amostradas 89 exsicatas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Árvore “sempre verde” de densidade variável, dependendo da fitofisionomia e da região. Henriques (1993) verificou crescimento vegetativo nessa espécie de 10 a 20 cm de distância entre caules. Em um levantamento fitossociológico realizado pelo SEINF/SEPLAN (2005), *B. verbascifolia* esteve ricamente presente no cerrado de encosta da vegetação do Estado do Tocantins.

A floração ocorre entre agosto e dezembro em áreas de cerrado (SILVA JÚNIOR., 2005) e entre agosto e novembro na região Centro Sul (LORENZI, 2002). Em um estudo realizado por Fielder *et al.* (2004) sobre os efeitos de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado *sensu stricto* foi constatado que a espécie foi uma das primeiras a florir logo após as queimadas, pois apresenta folhas densamente pilosas agrupadas no ápice dos ramos, que protegem as gemas apicais. Os principais vetores de polinização são abelhas de médio e grande porte dos gêneros: *Centris*, *Epicharis* e *Bombus*, responsáveis pela coleta de pólen e óleo. São freqüentes, também, abelhas pequenas dos gêneros *Trigonal*, *Apis*, *Augochloropsis*, *Tetragona*, *Paratetrapedia* e outros (BARROS, 1992).

A frutificação ocorre entre outubro e fevereiro em áreas de cerrado¹ (SILVA JUNIOR., 2005) e a partir de dezembro observa-se a maturação dos frutos na região Centro Sul (LORENZI, 2002). A produção de frutos é alta e irregular, porém caem facilmente e são alvos de predadores (Almeida *et al.*, 1998). A dispersão das sementes é feita por aves e por outros animais (SILVA JÚNIOR, 2005).

A taxa de germinação é de 3%, sendo que, quando imersas em ácido giberélico (2g/l por 24 horas), há aumento dessa taxa (SILVA JÚNIOR, 2005). Adaptado a solos com presença de alumínio, o murici suporta bem o clima do cerrado.

Diferentemente de outras espécies, não foi observada em *B. verbascifolia* a ocorrência de vassoura-de-bruxa, que danifica as flores e impede a formação dos frutos. Dianese *et al.* (1995) encontraram o fungo *Phyllosticta* associado em folhas de *B. verbascifolia*, causando lesões marrons circulares de formato irregular.

A planta é parasitada por cerca de 21 espécies de larvas de lepidóptera, dentre as quais pode se destacar: *Cerconata achatina* Zeller, *Gonioterma indecora* Zeller, *G. exquisita* Duckworth e *Timocratica melanocosta* Becker (Oecophoridae) 1Almeida *et al.* (1998) observaram que a frutificação ocorre geralmente de outubro a fevereiro, nas regiões de cerrado, sendo que a presença de frutos maduros se dá por um período de dois meses.

(ANDRADE *et. al.*, 1999). De acordo com Southwood (1986), a predação ocorre, na maioria das vezes, em folhas maduras da planta, por apresentarem pequenas quantidades de pêlos na superfície foliar, em comparação com as folhas jovens. Em um estudo feito por Diniz & Morais (2002) observou-se que as flores e os botões florais foram predados por *Thecla ca. caninius* Druce (Lycaenidae).

Os taninos (grupo químico de compostos poliidroxifenólicos), que são naturalmente encontrados em árvores de *B. verbascifolia*, possuem a capacidade de adsorver metais dissolvidos em água, aglutinando-os por precipitação no meio. Assim, é de grande utilidade como floculante, para tratamento de água e esgoto (SILVA, 1999).

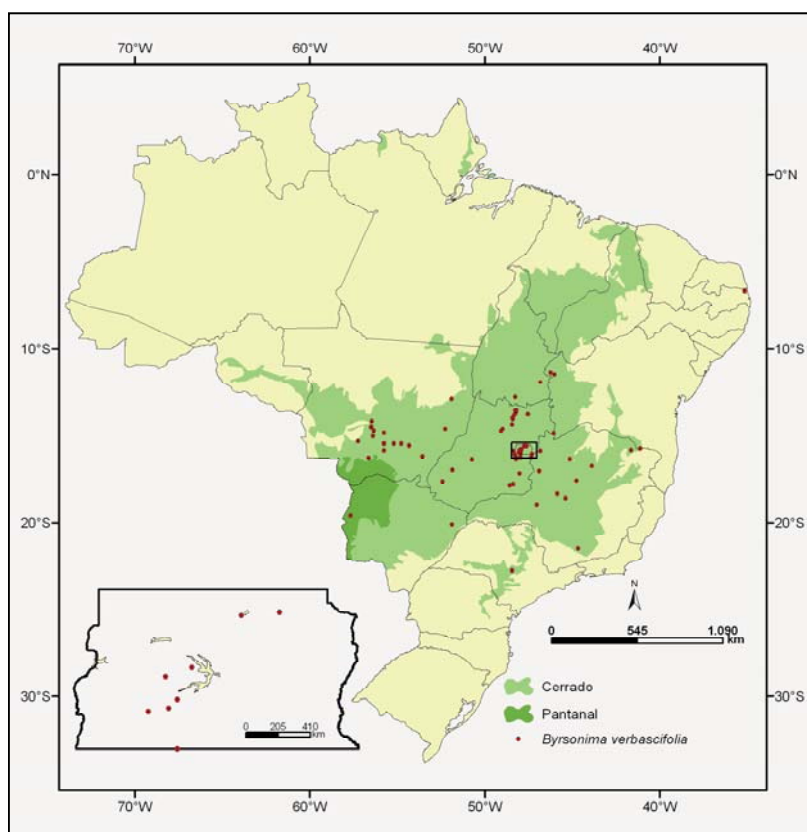


Figura 4. Mapa de distribuição da *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC.

RECURSOS GENÉTICOS

A espécie apresenta taxa de autogamia, sendo citada por Barros (1992) como cleistogâmica e de elevado índice de compatibilidade o que, além de facilitar a polinização cruzada, favorece a variabilidade genética dentro das populações. Uma boa estratégia para a preservação da espécie seria a conservação *in situ* por meio de Unidades de Conservação.

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

Árvore melífera. A madeira é acetinada, brilhante e possui coloração de amarela a avermelhada. Devido às pequenas dimensões disponíveis, é indicada para serviços de marcenaria de luxo, celulose, lenha e carvão². A casca, por ser adstringente, antigamente era muito utilizada para curtir o couro; bem como para a extração de corante preto usado no tingimento de tecidos, artefatos e algodão. O fruto agridoce é comestível e muito apreciado pelas comunidades rurais, sendo, também, usado para aromatizar bebidas regionais, no fabrico de doces, sucos, licores, geléias, pudins, pavês e sorvetes.

Na medicina popular, a casca é antidiarréica, febrífuga e adstringente. Contém 15 a 20% de tanino (Brandão, 1991). Os frutos, quando ingeridos com açúcar, fornecem um laxante brando, além de serem utilizados para combater tosse e bronquite. O ramo com folhas é anti-sifilítico, emético e diurético. É tóxico em doses elevadas. A espécie possui potencial forrageiro (ALMEIDA *et al.*, 1998) podendo, também, ser empregada como ornamental (GAVILANE *et al.*, 1991).

Da semente é extraído um óleo utilizado pela indústria alimentícia e farmacêutica (Faria *et al.*, 2002). O murici vem sendo explorado de forma extrativista em agrupamentos nativos (SOUZA *et al.*, 2003) e, esporadicamente, é cultivado em pomares domésticos (LORENZI, 2002).

VALOR NUTRICIONAL

O murici é uma boa fonte de energia por apresentar alto teor de gordura (Ministério da Saúde, 2002). O fruto destaca-se como fonte de ferro, fibra, carboidrato e vitamina C (Tabela 1). Apresenta maior teor de vitamina C do que o brócolis, a laranja-bahia, a laranja-pêra e o limão, sendo seu teor comparável ao da couve-manteiga (92 mg). A associação do ferro e da vitamina C é benéfica, pois, segundo Franco (1999), a absorção do ferro é potencializada pela presença dessa vitamina.

² A espécie apresentou poder calorífico superior acima da média e pode ser considerada como uma das prioritárias para uso, plantio e manejo energético do cerrado (Fellfili *et al.*, 2004) e está entre as 18 espécies listadas por Ratter *et al.* (1996) que ocorrem com ampla distribuição no Brasil Central, para esse fim.

Tabela 1. Valor nutricional do Murici.

Energia (Kcal)	Proteína (g)	Lípido (g)	Carboidrato (g)	fibra (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	fósforo (mg)	Retinol equivalente (mcg)	Vit. B ₂ (mg)	Vit. B ₁ (mg)	Vit.C (mg)	Niacina (mg)
61-66	0,9- 1,4	1,2- 1,3	11,2- 14,4	2,2	19- 33	2	17	7	0,04	0,02	84	0,4

Fonte: ENDEF, 1981; Franco, 1999.

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

O processamento caseiro é feito após a lavagem, deixando os frutos escorrendo. Com as mãos, macerá-los e espremê-los, passando pela peneira sobre o vasilhame de boca larga (bacia ou balde plástico). Na peneira ficam retidas as cascas e as sementes e no vasilhame o suco, que pode ser imediatamente utilizado ou acondicionado em sacos plásticos e conservado na forma de polpa congelada (ALMEIDA, 1998).

INFORMAÇÕES SOBRE CULTIVO

Plantio. Feito por sementes e, raramente, por mudas. As sementes devem ser colocadas, logo que colhidas, em canteiros a pleno sol, contendo substrato arenoso, ou diretamente em embalagens individuais com substrato organo-arenoso. O número de sementes por saco de polietileno varia de 4 a 5 e a profundidade da semeadura é de 3 cm (Silva *et al.*, 1994). A brotação ocorre de 4 a 8 semanas. A produção de sementes é de 1200-3000/kg (SILVA *et al.*, 2001).

Espaçamento. O recomendado em plantios racionais é de 6 X 6 m, resultando, dessa forma, cerca de 280 plantas / ha (GOMES, 1983).

Colheita. Realizada nos meses de dezembro a abril (CAMTA, 2005).

Produção. Como cada planta pode produzir, em média, 15 kg de frutos por ano, a produtividade alcançada nesses plantios chega a ser muito boa, ficando em torno de 4.200 kg de frutos por hectare por ano, trazendo um retorno razoável para aqueles produtores que queiram introduzir a cultura em suas terras (GOMES, 1983).

Clima. Deve ser quente e úmido, possuindo uma pluviosidade mínima de aproximadamente 600 mm, com ventilação constante (GOMES, 1983; EMATER/RO, 2005).

Solos. A *B. verbascifolia* se desenvolve bem em solos areno-argilosos, mas já foram encontrados exemplares vegetando normalmente em solos arenosos e muito argilosos e, até mesmo, em piçarras. No entanto, sabe-se que a planta não tolera solos encharcados, preferindo aqueles que possuem uma boa drenagem (GOMES, 1983).

Em um trabalho realizado por Souza *et al.* (2003), foi comprovada a elevada taxa de sobrevivência e a notável adaptabilidade do murici em neossolo quartzarênico (solos arenosos), evidenciando-se seu alto potencial para o cultivo no solo do litoral do Ceará.

Tratos culturais. De acordo com um estudo feito por Gomes (1983), as plantas de *B. verbascifolia* estão livres da utilização de defensivos agrícolas, o que, além de baratear os custos de produção, tornam o murici uma fruta de consumo seguro, no que diz respeito às contaminações por parte desses defensivos.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

A caixa do murici é comercializada no valor de R\$ 25,00. Seu rendimento por hectare chega a R\$ 13.500,00 (Comunicação pessoal obtida com Felipe Ribeiro – Embrapa, 2005).

Por se tratar de uma espécie de múltiplas funções, apresenta potencial para geração de renda para as famílias da região Centro-Oeste, por meio de produção de corantes, móveis, alimentos *in natura*, mel e do seu uso medicinal.

A espécie pode ser uma alternativa rentável e ecologicamente desejável para o uso, o manejo e a conservação do solo, viabilizando e proporcionando às famílias assentadas alternativas para a produção de alimentos, além da geração de renda extra, por meio da venda de produtos semiprocessados (Souza *et al.*, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O homem regional aprendeu a dar ao fruto do murici variadas utilidades, muitas delas comuns desde tempos bastante antigos. O fruto possui a casca e a polpa de um amarelo intenso, é rico em vitamina C e tem sabor e cheiro característico. É uma espécie de elevado potencial econômico e de fácil cultivo, não requerendo grandes cuidados nos tratos culturais. Pode ser usada como planta ornamental e, também, no uso, manejo e conservação do solo em áreas assentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 188 p.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ANDRADE, I.; MORAIS, H. C.; DINIZ, I. R.; VAN DEN BERG, C. Richness and abundance of caterpillars on *Byrsonima* (Malpighiaceae) species in an area of cerrado vegetation in central Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, CR, v. 47, n. 4, 1999.

BARROS, M. A. G. Fenologia da floração, estratégias reprodutivas e polinização de espécies simpátricas do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). **Revista Brasileira Biologia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 52, n. 2, p. 342-353, 1992.

BIBLIOTECA VIRTUAL DO ESTUDANTE BRASILEIRO. **Murici**. Disponível em: <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/murici.html>>. Acesso em: 17 out. 2005.

BRANDÃO, M. Plantas produtoras de tanino nos cerrados mineiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 38-46, 1991.

BRANDÃO, M.; CUNHA, L. H. de S. Dispersão de plantas lenhosas do cerrado - II - germinação e desenvolvimento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 33-35, mar./abr. 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, DF, 2002. (Série F. Comunicação e Educação, n. 21).

CAMARGOS, J. A.; CORADIN, V. T. R.; CZARNESKI, C. M.; OLIVEIRA, D. de; MEGUERDITCHAN, I. **Catálogo de árvores do Brasil**. 2. ed. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis, Laboratório de Produtos Florestais, 2001. 846 p.

CAMTA – Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu. Disponível em: <<http://www.amazon.com.br/camta/>>. Acesso em: 17 ago. 2005.

CASTRO, V. S.; LORENZZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005. p 354-357.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Brasília, DF: IBDF, 1984. v. 2. p. 541-542.

DIANESE, J. C.; INÁCIO, C. A.; SANCHEZ, M. A. *Phyllosticta* species on leaves of *Byrsonima verbascifolia* collected at Estação Ecológica das Águas Emendadas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, supl., p. 312-313, ago. 1995.

DINIZ, I. R.; MORAES, H. C. Local pattern of hosts plant utilization by lepidoptera in the cerrado vegetation. **Entomotrópica**, Maracay, VE, v. 17, n. 2, p. 115-119, ago. 2002.

EMATER-RO. **Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia - MURICI**. Disponível em: <<http://www.emater-rondonia.com.br/Murici.htm>>. Acesso em: 18 out. 2005.

FARIA, E. A. de; LELES, H. I. G.; IONASHIRO, M.; ZUPPA, T. O.; ANTONIOSI

FILHO, N. R. Estudo da estabilidade térmica de óleos e gorduras vegetais por TG/DTG e DTA. **Eclética Química**, Marília, SP, v. 27, 2002. São Paulo. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-46702002000100010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: abr. 2006.

FELFILI, J.M.; RIBEIRO, J.F.; BORGES FILHO, H.C.; VALE, A.T. do. (2004). **Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: Estádio atual e possibilidade de manejo sustentável dos recursos da flora**. p.177-217. In: AGUIAR, L.M. de S.; CAMARGO, A.J.A. de. (Editores Técnicos) Cerrado: ecologia e caracterização. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 249p.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 9-18, 1980.

FIELDER, N. C.; AZEVEDO, I. N. C. de; REZENDE, A. V. Efeitos de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado “sensu stricto” na Fazenda Água Limpa – DF. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, jan./fev. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622004000100017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: maio 2006.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo, SP: Editora Atheneu, 1999. 307 p.

GAVILANE, M. L.; BRANDÃO, M.; CARDOSO, C. Plantas da formação do cerrado com possibilidade para ser empregadas como ornamentais em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 21-28, 1991.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. 11. ed. São Paulo, SP: Nobel, 1983. 446 p.

HENRIQUES, R. P. B. **Organização de estrutura das comunidades vegetais de cerrado em um gradiente topográfico no Brasil Central**. 1993. 100 p. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas, SP.

IBGE. **Estudo nacional da despesa familiar - ENDEF**: tabelas de composição dos alimentos. 2. ed. Rio de Janeiro, 1981. 137 p.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant systematics**: a phylogenetic approach. Sunderland, U.S.: Sinauer Associates, 1999. p. 268-271.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. v. 2. 384 p.

RATTER, J. A.; DARGIE, T. C. D. An analysis of the floristics composition of 36 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh J. Bot.**, v. 49, p. 235-250, 1992.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 53, p. 153-180.

SEINF/SEPLAN. RIMA – **Centro de Recepção de Visitantes do Parque Estadual de Lajeado**. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/dma/areas_protegidas/site/lajeado/EIA-RIMA_CRVPEL/RIMA/Capitulo10_3_diag_flora.pdf>. Acessado em: 17 ago. 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. da. **100 árvores do Cerrado**: guia de campo. Brasília, DF: Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA, J. A. da; SILVA, D. B. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas nativas dos Cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 166 p.

SILVA, T. S. S. da. **Estudo da tratabilidade físico-química com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e esgoto**. 1999. 88 p. Tese (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ.

SOUTHWOOD, T. R. E. Plant surfaces and insects – an overview. In: JUNIPER, B.; SOWTHWOOD, R. (Eds). **Insects and the plant surface**. Baltimore: Edward Arnold, 1986. p. 1-22.

SOUZA, F. J. L. de; SILVA, J. R. C.; SILVA, F. J. da. Manejo de neossolo quartzarênico e seu potencial de cultivo com murici (*Byrsonima crassifolia*) em assentamentos de reforma agrária do litoral do Ceará. **Magistra**, Cruz das Almas, BA, v. 15, n. 2, jul./dez. 2003.

Capítulo 15

PEQUI



Paulo Sérgio Nascimento Lopes
Ailton Vitor Pereira
Elaine Botelho Carvalho Pereira
Ernane Ronic Martins
Rogério Carvalho Fernandes

PEQUI

Paulo Sérgio Nascimento Lopes
Ailton Vitor Pereira
Elainy Botelho Carvalho Pereira
Ernane Ronie Martins
Rogério Carvalho Fernandes

NOMES COMUNS: Piqui (MT), piquiá-bravo, pequi (MG, SP), amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá, pequiá-pedra, pequerim, suari, piquiá (Lorenzi, 2002) (Figura 1).

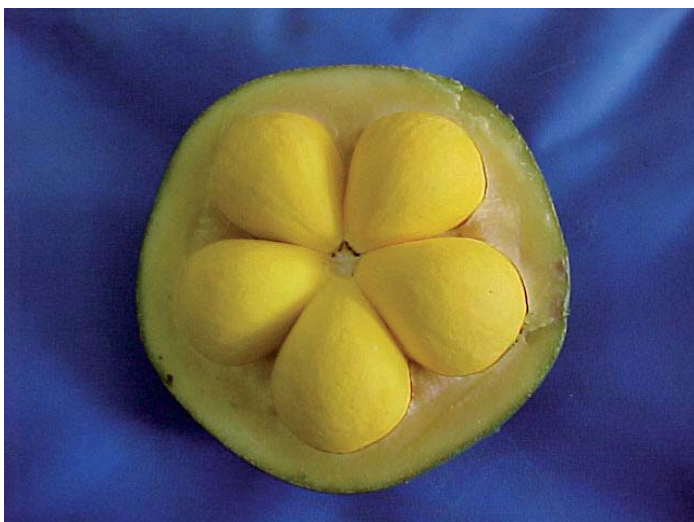


Figura 1. Fruto de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) cortado transversalmente, mostrando o mesocarpo externo e a polpa comestível em 5 caroços. Foto: Paulo Sergio Nascimento Lopes.

NOME CIENTÍFICO E SINONÍMIA: *Caryocar brasiliense* Camb. Nos cerrados brasileiros são encontradas três espécies: *Caryocar brasiliense* Camb., *C. coriaceum* Wittm e *C. cuneatum* Wittm. Contudo, em função de sua maior ocorrência, a primeira espécie é considerada a mais importante do ponto de vista sócio-econômico, sendo as outras duas restritas a algumas áreas dessa região (BARRADAS, 1972; MENDONÇA et al., 2005). Portanto, neste trabalho, será abordada somente a espécie *C. brasiliense*, apesar de que muitas informações são adequadas às outras duas, devido à grande semelhança no uso e exploração dessas espécies.

FAMÍLIA

A família *Caryocaraceae* possui apenas dois gêneros: *Caryocar* L. e *Anthodiscus* G. Mey.

DESCRIÇÃO

O *Caryocar brasiliense* é uma árvore que pode atingir acima de 10 m de altura (Figura 2) ou ter porte pequeno por causa da baixa fertilidade do solo ou de fatores genéticos (Figura 3). O caule possui casca espessa e os ramos são grossos e angulosos.



Figura 2. a) *Caryocar brasiliense* com porte por volta de 5 metros, em áreas de pastagem e em plena frutificação; b) *Caryocar coriaceum* na Floresta Nacional do Araripe, com porte retilíneo e mais alto, em torno de 15 metros. Fotos: Paulo Sergio Nascimento Lopes.



Figura 3. Pequizeiro anão florido (a) e frutificado (b) oriundos da Região Sul de Minas Gerais. Foto a: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho Pereira; Foto b: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

As folhas são opostas, trifolioladas e pubescentes. As flores são hermafroditas com cinco sépalas de coloração verde-avermelhada e cinco pétalas de coloração amarela clara. As inflorescências são racemos terminais, contendo de dez a trinta flores (Figura 4). O fruto é uma drupa, contendo de um a quatro caroços (putâmens ou pirênios) (Figuras 1, 5, 6, 7 e 8), podendo atingir até seis. O epicarpo é fino, verde ou arroxeadado, enquanto o mesocarpo mais ou menos espesso, amarelado (Figura 6, 7 e 8), muito rico em óleo e com forte odor característico. Os pirênios são envolvidos por tecido carnoso (polpa comestível), de coloração que varia do branco ao amarelo e ao alaranjado (Figuras 1, 5, 6, 7 e 8). O endocarpo tem textura pétrea e é recoberto por fibras esclerificadas, estreitamente compactas (Figuras 9 e 11), e por agulhas da mesma estrutura (BARRADAS, 1972; ALMEIDA et al., 1998; BARROSO et al., 1999). Porém, já foram observados caroços sem espinho (Figuras 9 e 10).



Figura 4. Pequiheiro: flores e inflorescências. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho Pereira.



Figura 5. Pequís graúdos, bonitos, polpudos e saborosos da região de Canarana – MT. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.



Figura 6. Pequis graúdos, bonitos, polpudos e saborosos da região de São Miguel do Araguaia - GO. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

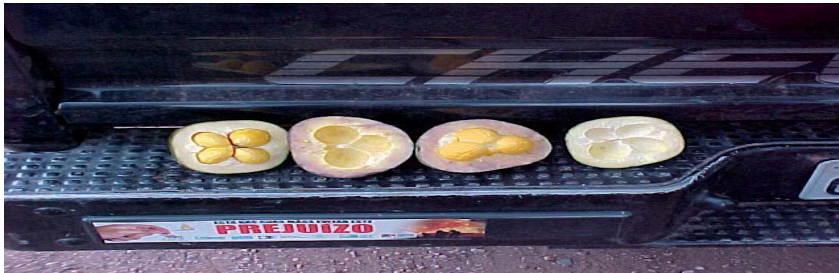


Figura 7. Frutos de pequizeiro cortados transversalmente, mostrando o mesocarpo externo, polpa comestível e putâmens ou pirênios ou caroços. Frutos com 3 e 4 caroços. Foto: Paulo Sergio Nascimento Lopes.

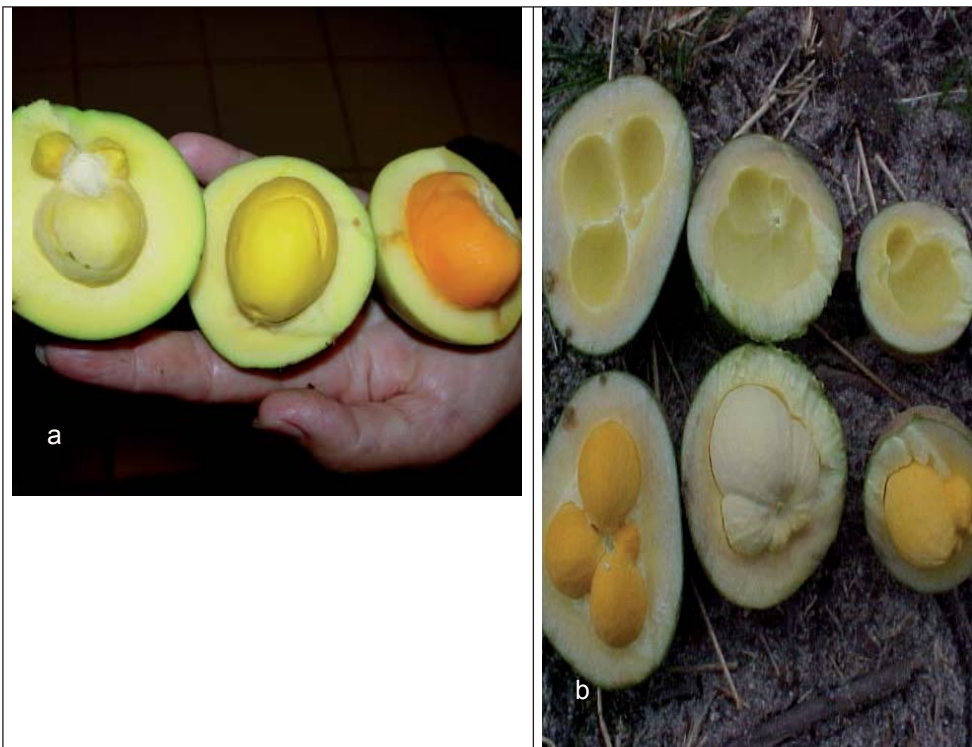


Figura 8. Variações na cor e número de caroços por fruto e na espessura da casca do fruto. Foto a: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira. Foto b: Paulo Sergio Nascimento Lopes.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O pequizeiro é nativo em cerradão distrófico e mesotrófico, cerrado denso, cerrado *stricto sensu* e cerrado ralo (ALMEIDA et al., 1998). Ocorre em regiões de boa luminosidade e de menor fertilidade natural do solo (SILVA, 1993), clima subtropical ou tipicamente tropical, com estação seca bem definida, em solo profundo, sílico-argiloso e bem drenado (ANDERSEN e ANDERSEN, 1988). Segundo Naves (1999), a espécie apresenta grande plasticidade, se adaptando, com facilidade, aos diversos tipos de solos e de condições de crescimento ocorrentes na região de cerrado.

C. brasiliense se distribui pelos estados do Ceará, Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia, Pará, Piauí, e também no Paraguai (PRANCE e SILVA, 1973; RIZZO, 1981; RIBEIRO et al., 1994; SILVA et al., 1994).



Figura 9. Carços de pequi com espinho (esquerda) e sem espinho (direita), encontrados na região de Canarana – MT. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho Pereira.



Figura 10. Carços de pequi com endocarpo com espinhos (esquerda) e sem espinhos (direita), encontrados na região de Montes Claros, MG. Foto: Paulo Sérgio Nascimento Lopes.



Figura 11. Caroço ou Putâmen cortado transversalmente, mostrando a semente e o endocarpo aculeado. Foto: Paulo Sérgio Nascimento Lopes.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Fenologia. Fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos, suas causas bióticas e abióticas e da inter-relação entre fases caracterizadas por esses eventos numa mesma e em diferentes espécies (LIETH, 1974). Esse ramo da ecologia estuda as causas e as manifestações dos fenômenos de floração, frutificação e de queda e brotamento de folhas nas plantas, denominadas fenofases (FOURNIER, 1976).

As observações fisiológicas permitem prever a época de reprodução das árvores, seu ciclo de crescimento vegetativo, deciduidade e outras características importantes para o manejo da flora (FOURNIER, 1976).

Gribel (1986) estudou a fenologia de pequizeiros na região do Distrito Federal, durante o período de junho de 1983 a maio de 1985. Os resultados encontram-se a seguir:

- A maioria dos eventos fenológicos do pequizeiro ocorre durante a estação seca, enquanto que na estação chuvosa as atividades morfogênicas aparentemente cessam, exceto o desenvolvimento e maturação dos frutos;
- A queda de folhas começa no início da estação seca, intensificando-se no mês de junho ou julho. Simultaneamente ou logo após a queda das folhas ocorre a brotação das folhas novas e de botões. Normalmente cada ramo emite de dois a três pares de folhas com uma inflorescência terminal. As folhas continuam seu desenvolvimento até o início da estação chuvosa;
- Os botões florais se abrem cerca de um mês ou um mês e meio após a emissão da inflorescências. Geralmente, o pequizeiro floresce ao final da estação seca, podendo estender-se até início das chuvas. Pode ocorrer a formação de botões florais temporais entre março e maio;
- Os frutos iniciam a maturação em meados de novembro, prolongando-se até o início de fevereiro, alcançando a maturidade 3 a 4 meses após a floração. Na região de Cerrado, a floração e a frutificação são mais precoces ao norte e mais tardias ao sul, podendo ocorrer uma eventual produção temporária, menos abundante, em julho e agosto.

Densidade e estrutura de populações. O pequizeiro é uma planta auto-compatível, porém, produz maior quantidade de frutos por fecundação cruzada, tendo sido observadas pelo menos cinco espécies de morcego envolvidas na sua polinização (GRIBEL, 1993).

Em estudo amplo realizado em 50 áreas, abrangendo 34 municípios goianos, constatou-se a ocorrência do pequizeiro em 92% dos locais estudados e a densidade média de 30 plantas por hectare, sendo a distribuição de frequência para densidade de plantas por área mais uniforme quando comparada com outras frutíferas nativas do cerrado (araticum, cajueiro, mangabeira e cagaiteira). Isso demonstra uma distribuição espacial mais contínua e uniforme do pequizeiro no bioma cerrado (NAVES, 1999). Esse autor relata que o pequizeiro possui dominância absoluta (0,5010 m²/ha) e relativa (50,50%) superiores as outras fruteiras citadas acima, demonstrando que além de ocorrer em maior densidade e frequência, também apresenta maior área basal, refletindo maiores índices de valor de importância.

No cerrado do Distrito Federal, também foram feitos outros estudos, encontrando valores bastante distintos de densidade: 15, 43, 100, 143 até 180 indivíduos/ha (MEDEIROS, 1983; MOURA, 1983; RIBEIRO et al., 1985; SCARANO e HAY, 1985; MEIRELHES e LUIZ, 1995). Essa variação, provavelmente, está associada ao tipo fitofisionômico onde foram levantadas as densidades, pois, em Cerrado sentido restrito o pequizeiro apresenta densidades superiores e maiores índices de valor de importância dessas áreas. Por sua vez, no Norte de Minas Gerais, Araújo (1994), observou a ocorrência de 48 a 67 indivíduos de pequizeiro por hectare (ha) em áreas menos alteradas, com um valor médio ponderado para

estas de 63 árvores por hectare.

Germinação. O pequi apresenta uma baixa e lenta taxa de germinação, entre 20 a 30%, sendo de no máximo 60%, estendendo a emergência das plântulas de 60 dias até um ano (HERINGER, 1970; MIRANDA, et al., 1987; MELO e GONÇALVES, 1991; ARAÚJO, 1994; SÁ e CARVALHO et al., 1994, PEREIRA et al., 2000; PEREIRA et al., 2001; SILVA et al., 2001), Segundo os autores acima, as dificuldades enfrentadas na germinação das sementes de pequi decorrem do processo de dormência que é bastante complexo e ainda não totalmente elucidado. Entretanto, trabalhos mais recentes indicam que a causa da dormência está associada ao envoltório da semente (endocarpo) e a problemas internos do embrião (MELO, 1987; DOMBROSKI et al., 1998; PEREIRA et al., 2002a; BERNARDES et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2002; PEREIRA et al., 2004; SOUZA, et al., 2004).

Taxa de sobrevivência. Quanto à germinação em condições naturais, já foi constatado por alguns autores que as sementes do pequi são capazes de regenerar novas plantas em solos de cerrado (LABORIAU et al., 1963; BARRADAS, 1972). Porém, isso ocorre numa taxa muito baixa em função da dormência das sementes e, provavelmente, da ação humana com a grande devastação do cerrado, coleta predatória dos frutos para consumo e comercialização, e inibição da ação dos agentes dispersores da espécie.

Predação e dispersão. A ema (*Rhea americana*) pode efetuar a dispersão dos propágulos a longa distância, por endozoocoria. A dispersão a curta distância pode ser efetuada por sinzoocoria, pela gralha (*Cyanocorax cristatellus*) e pela cotia (*Dasyprocta* sp), sendo que esta espécie frequentemente enterra os putâmens. Também são citados como dispersores o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) (Gribel, 1986), o rato-do-campo, preá, paca (Melo, 1987), as saúvas, que são capazes de carregar caroços e sementes e o gado bovino que come os caroços e expele as sementes após a ruminação (BARRADAS, 1972). A arara canindé (*Ara ararauna*) consegue romper o endocarpo e preda as sementes. As sementes também são predadas por larvas de lepidópteros do gênero *Carmenta* família Sesiidae (GRIBEL, 1986; LOPES et al., 2003).

Importância ambiental. A preservação do pequi, se feita de forma adequada, não apenas proibindo o seu corte, mas preservando a vegetação ao seu redor, por si só já traz benefícios, com a preservação do Cerrado.

A possibilidade de se utilizar o pequi em sistemas agroflorestais, no enriquecimento de áreas do cerrado, na recuperação de áreas degradadas e na arborização de pastagens, representa uma excelente alternativa para o combate à degeneração das áreas de Cerrado que ainda resistem aos impactos antrópicos

A exploração sustentada dos pequizeiros nativos tem grande potencial, porém, são necessários estudos para reduzir os impactos do extrativismo e propor formas de plantio e manejo que privilegiem o aumento da oferta de frutos, com inclusão social e sem colocar em risco o ecossistema Cerrado.

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade e erosão genética. A exploração extrativista, com coleta intensiva dos frutos prejudicando a regeneração natural do pequi, e o uso do Cerrado como principal área de expansão agrícola do país são as principais causas da erosão genética dessa espécie, sendo necessários trabalhos que visem a sua conservação, *in situ* e *ex situ*. Quando ocorre a extinção de populações de uma determinada espécie, genes únicos, que são a reserva adaptativa da espécie diante das mudanças ambientais, também são eliminados (ARAÚJO, 2000).

A quantificação dos riscos de erosão genética de uma espécie se baseia na atribuição de notas à existência ou inexistência de um fator de risco, além de sua eventual severidade, reversibilidade e duração. Tais fatores de risco podem ser ponderados e constituir um índice cuja magnitude representa o maior ou menor risco de erosão genética de uma espécie (GUARINO, 1995; MARTINS, 2000).

Para o pequi, não existe metodologia para a seleção e quantificação dos fatores de risco de erosão genética. Souza e Martins (2004), em seu trabalho de erosão genética em *Dimorphandra mollis* considerou os seguintes fatores de risco: a) distribuição do táxon; b) propensão a incêndios; c) extensão e grau de uso do hábitat e da espécie; d) pressão da atividade agrícola sobre o hábitat; e) disponibilidade de terras agricultáveis; e f) distância ao maior centro populacional, a estradas principais e a projetos de desenvolvimento.

Para o pequi, os principais fatores de risco de erosão genética são o extrativismo predatório (coleta de quase todos os frutos, principalmente os de maior valor econômico, com caroço grande e polpa espessa) e o desmatamento de áreas de Cerrado, os quais prejudicam a regeneração natural e a dispersão dos genótipos, diminuindo ou exterminando as populações de espécies polinizadoras e dispersoras.

Melo Júnior (2003) encontrou no pequi elevados índices de diversidade (heterozigosidade, número de alelos por loco polimórfico e porcentagem de locos polimórficos), similares ou superiores aos da maioria das espécies tropicais. O autor sugere, por meio da estimação efetiva de tamanho populacional, um valor mínimo para coleta de germoplasma de pelo menos 82 indivíduos (matrizes), para garantir a manutenção da variabilidade genética das sementes. A alta diversidade encontrada evidencia o grande potencial da espécie para conservação e futuros programas de melhoramento. Identificou-se também que a variabilidade dentro das populações é maior do que a variabilidade entre populações (MELO JÚNIOR, 2003; LOPES et al., 2004).

Conservação de germoplasma. Embora tenha o corte proibido (Portaria Nº 54, de 05/03/1987 - IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), a fiscalização deficitária não impede que o pequi ainda seja uma das muitas espécies a “tombar” ante a devastação do Cerrado, para o plantio de pastagens, culturas anuais, reflorestamentos, etc. O corte, somado ao extrativismo intenso, que

coleta quase todos frutos de pequi, principalmente aqueles com características superiores, impede a regeneração natural da espécie. Desta forma, a possibilidade da perda de plantas com frutos de alto valor nutricional, econômico, aliado à preocupação com a conservação dessa espécie, justifica a realização de procedimentos que visem à identificação e propagação de genótipos de pequi.

A identificação e coleta de genótipos de pequi são essenciais para sua conservação, além de contribuir com melhorias na oferta e na qualidade do produto, permitindo assim selecionar materiais com diferentes épocas de maturação, maior teor de óleo e maior espessura e rendimento de polpa, etc.

Estudos de conservação genética ainda são escassos em espécies do Cerrado, sendo que para o pequi têm sido desenvolvidos trabalhos, ainda na fase inicial, para instalação de coleções em instituições tais como Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/Campus Regional de Montes Claros, Embrapa Cerrados, Faculdades Federais Integradas de Diamantina - FAFEID, Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário – AGENCIARURAL e Universidade Federal de Goiás – UFG.

Um banco de germoplasma para a espécie, com 55 genótipos propagados assexuadamente, oriundos de 11 populações do norte e do sul de Minas Gerais, está em fase de implantação. A conservação será *ex situ*, em uma área de 1 ha no Campo do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros, Minas Gerais. Os genótipos foram selecionados por suas características agronomicamente superiores como produtividade e qualidade dos frutos, além de resistência a pragas e doenças (LOPES et al., 2004).

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

É uma espécie vegetal da qual se pode obter diversos produtos, o que tem estimulado o seu estudo como cultura comercial (DOMBROSKI, 1997). As suas raízes são utilizadas para preparação de cavernantes de pequenas embarcações, enquanto o caule, com madeira bastante resistente e elevado poder calorífico, é usado na fabricação de carvão siderúrgico e nas construções civil, rural e naval (LABORIAU, 1966; CORRÊA, 1984; ALMEIDA e SILVA, 1994). Das folhas, que são ricas em taninos, são obtidas tinturas, usadas pelas tecelãs, além de substâncias com propriedades contra o sarcoma 180, tipo de câncer de pele (OLIVEIRA et al., 1970; BARRADAS, 1973; ALMEIDA e SILVA, 1994). As folhas têm uso medicinal, no tratamento de gripes, bronquites e doenças do fígado, e na regularização do fluxo menstrual (SIQUEIRA, 1982). A “casca” do fruto (epicarpo + mesocarpo externo), segundo alguns autores (ALMEIDA et al., 1998, BARBOSA e AMANTE, 2002), pode ser utilizada para a fabricação de sabão, ração animal e tinturaria, necessitando, porém, de pesquisa em métodos tecnológicos adequados. Processada em farinha, a casca do fruto apresenta teores consideráveis de fibra

alimentar (39,97%), o que sugere potencial para uso como alimento funcional. Para essa finalidade, são necessários estudos qualitativos mais avançados quanto à determinação de carboidratos totais, taninos e saponinas (BARBOSA e AMANTE, 2002). A “castanha” (semente), é comestível e utilizada na fabricação de paçoca e óleo branco (POZO, 1997). Contudo, o principal produto do pequizeiro é a polpa (mesocarpo interno) que fica aderida ao caroço utilizado principalmente na culinária regional, predominantemente, nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal (Blumenschein e Caldas, 1995) (Figura 12). O mesocarpo interno contém óleos que são utilizados como condimentos, na fabricação de licores, na indústria de lubrificantes e de cosméticos (sabão, sabonete e cremes) e na tradição popular para tratar problemas respiratórios (PEIXOTO, 1973; EMBRAPA-CPAC, 1987, citada por ARAÚJO, 1994; ALMEIDA e SILVA, 1994).



Figura 12. Polpa em conserva e farofa de pequi comercializados em mercados de Goiânia, GO, e de Montes Claros, MG, respectivamente. Foto: J. Philippe Bucher, Projeto Plantas do Futuro, 2005.

A forma predominante de exploração do pequizeiro é a coleta extrativista (POZO, 1997), caracterizada por uma pressão para obtenção da produtividade imediata que leva ao seu aniquilamento a médio e longo prazo (HOMMA, 1993). Isso ocorre devido aos preços altos alcançados pelo fruto e por ser esta atividade a única fonte de renda das comunidades, distritos e municípios de algumas regiões do País.

Recentemente, tem sido ressaltado o potencial da espécie para uso em recuperação de áreas degradadas, arborização de pastagens ou mesmo para o enriquecimento de áreas onde a sua ocorrência é natural (SILVA, et al., 2001). Outra opção interessante que também tem sido levantada é o seu cultivo em sistemas

agroflorestais com outras plantas nativas (favela, cagaita, mangaba, coquinho azedo, rufão, marolo, etc) e plantas cultivadas (jaborandi, plantas cítricas, abacaxi, etc).

O cultivo do pequi em grande escala também tem sido lembrado, porém, em função das várias pragas e doenças que atacam essa frutífera, numa avaliação preliminar, o seu monocultivo em larga escala no Cerrado parece arriscado e insustentável. Segundo informações pessoais do Dr. Ailton Vitor Pereira, a ocorrência de pragas e doenças, numa avaliação preliminar, tem limitado o crescimento e a produção de um pequeno pomar em monocultivo do pequi instalado na Embrapa Cerrados. Contudo, iniciativas que visem ao plantio desta espécie, com exceção do monocultivo, são importantes porque, além de preservar e disseminar a espécie, contribui para o enriquecimento da alimentação e a diversificação das atividades dos produtores rurais, haja vista a grande variedade de usos do pequi.

VALOR NUTRICIONAL

A “casca” do fruto do pequi, processada em farinha, apresenta valores de lipídios, proteínas, carboidratos totais e fibra alimentar de, respectivamente, 1,54; 5,76; 50,94 e 39,97% (BARBOSA e AMANTE, 2002).

A literatura apresenta teores elevados de carotenóides totais para o pequi, apesar de serem bastante variáveis. Os teores de carotenóides totais variaram entre 6,75 a 11,34 mg por 100g, em função do grau de maturação dos frutos (OLIVEIRA et al., 2004). Ramos et al. (2001), trabalhando com pequis procedentes de MS, encontraram valores médios de 23,11 e 15,41 mg de carotenóides totais por 100g de polpa crua e cozida, respectivamente. Alguns autores apontam o fruto do pequi como fonte potencial de vitamina A (CARVALHO e BURGUER, 1960; FRANCO, 1982; VILELA, 1998; RODRIGUES et al., 2004), porém Azevedo-Meleiro e Rodriguez-Amaya (2004) e Ramos et al. (2001), utilizando separação cromatográfica, verificaram que os principais carotenóides presentes na polpa do pequi (anteraxantina, zeaxantina, violaxantina, e luteína) não possuem atividade pró-vitamina A. Segundo estes autores, os carotenóides pró-vitâmicos, presentes em menores quantidades, forneceram valores pró-vitamina A entre 54 e 500 RE/100g. A cenoura apresenta valores pró-vitamina A entre 620 e 800 RE/100g. Entretanto, mesmo sendo destituídos de atividade pró-vitamina A, os principais carotenóides presentes na polpa do pequi parecem desempenhar importante função antioxidante.

A polpa de pequi contém de 70,9 a 105 mg/100 g de vitamina C, valores acima da laranja, goiaba, banana d'água e maçã argentina, sendo o valor máximo superior ao suco de limão (FRANCO, 1982; SANO e ALMEIDA, 1998; RODRIGUES et al., 2004). A polpa de pequi apresenta teores de lipídeo e proteína que variam de 20 a 27% e 2,2 a 6,0%, respectivamente. Já na amêndoa, o teor de gordura variou de 23,8 a 28,7% e o de proteína de 9,7 a 20,3% (VILELA, 1998; RODRIGUEZ, et al.,

2004; OLIVEIRA, et al., 2004). A polpa e a amêndoa do pequi contêm 267,9 e 317 Kcal/100 g, respectivamente, constituindo uma fonte rica em calorias (RODRIGUES et al., 2004).

Em 100 gramas de polpa de pequi encontram-se, ainda, 0,030 mg de vitamina B₁, 0,463 mg de vitamina B₂, 0,387 mg de niacina (FRANCO, 1982), podendo ser considerado uma boa fonte de vitamina B₂. Quanto aos minerais, cem gramas de polpa de pequi apresentam 0,4 mg de Cobre, 1,6 mg de ferro, e 2,1 mg de sódio (HIANE et al., 1992, citados por ALMEIDA et al., 1998), podendo ser considerado boa fonte de ferro.

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

Processamento. A principal forma de processamento do pequi é a extração do óleo dos frutos. O procedimento para a produção artesanal do óleo no Norte de Minas foi sistematizado por Pozo (1997), sendo efetuado da seguinte maneira:

- O processo se inicia colocando os caroços para cozinhar por 40 minutos;
- Depois de resfriados, são colocados em uma gamela para dar início ao processo de maceração, que em geral é realizado nas horas em que a temperatura ambiente é mais baixa;
- A maceração é feita manualmente com o pilão ou com um rodo de madeira, realizando movimentos de vai e vem e, concomitantemente, adicionando pequenas quantidades de água gelada para observar o exato momento em que a atividade deve ser finalizada, ou seja, a gordura liberada fica sobrenadando;
- A gordura que fica sobre a água é recolhida e levada ao fogo para ser aquecida, objetivando eliminar a água que ainda contém. É necessário mexer a gordura constantemente para que não ocorra a ebulição e derramamento da mesma.
- Este processo termina depois que é obtido o óleo de coloração avermelhada, que não emite estalos ou bolhas, pois a água já se evaporou;
- O óleo é coado com um pano para tirar a massa escura, sobra da fritura, e também os possíveis espinhos que possam estar presentes;
- O armazenamento é feito em garrafas escuras ou em barris pequenos, onde pode ficar por até dois anos sem estragar.

A conserva de pequi (Figura 12) é outra forma de processamento que ultimamente tem ganhado destaque nas regiões produtoras, sendo inclusive exportada para fora do país nesta condição. A sua produção é baseada nas técnicas de fabricação de outros tipos de conservas (palmito, azeitona, etc), respeitando as normas e limites de aditivos. Inicialmente, faz-se a despolpa manual, a lavagem com água e o branqueamento em seguida, sendo que, após o resfriamento, a polpa está adequada para ser embalada em potes de vidro. A salmoura da conserva deve ser

preparada antes, com a adição de conservantes, mantendo o pH ajustado em torno de 3,0 (TEIXEIRA et al., 2004). Informações mais detalhadas sobre a conserva de pequi podem ser obtidas na publicação elaborada por Pereira et al. (1997).

Outra forma de se processar o pequi é por meio da fabricação do licor, conforme descrito por Teixeira et al. (2004):

- Seleção dos frutos de acordo com o grau de maturação e o aspecto geral, eliminando-se os frutos verdes, machucados e excessivamente maduros;
- Higienização dos frutos;
- Descascamento e acondicionamento dos caroços em recipientes apropriados, juntamente com o álcool; a infusão deve ser mantida em repouso por um período mínimo necessário para a extração do aroma;
- O xarope é preparado pela dissolução de açúcar em água previamente fervida, sendo o extrato alcoólico então adicionado ao xarope;
- O licor produzido, após decantação e maturação, é filtrado por gravidade;
- Visando à exportação, foi desenvolvido o licor transparente após a retirada de pigmentos orgânicos por técnicas desenvolvidas no CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais).

Além de servir para fabricação de óleo, licor e conserva, a polpa também pode ser usada como matéria prima na confecção de doces, bolos, farinhas, temperos na forma líquida ou em tabletes, cosméticos, sabão artesanal, sucos e sorvetes. A “casca” do fruto (mesocarpo + epicarpo) também pode ser aproveitada para alimentação animal e para compostagem. A castanha (semente) pode ser consumida tostada ou na forma de paçoca, e dela também pode se extrair o óleo, que pode ser utilizado na alimentação ou na fabricação de cosméticos.

Armazenamento. Após a colheita, os caroços só resistem nos frutos por quatro dias. Para a sua conservação, é comum embalar os caroços em sacos plásticos e proceder o seu congelamento em seguida (POZO, 1997).

Oliveira et al. (2004) testaram dois tipos de congelamento, o primeiro feito na época da coleta, em nitrogênio líquido, com posterior armazenamento em freezer e o segundo feito diretamente em freezer. Foram avaliados seus efeitos nos aspectos nutritivos da polpa de pequi (teor de proteínas, lipídeos, carotenóides totais, β -caroteno, licopeno e vitamina A). Os tipos de congelamento não influenciaram nas características avaliadas, exceto nos teores de vitamina A que foram maiores nos frutos coletados no chão, três dias após a queda natural, e armazenados em nitrogênio líquido e depois no freezer.

Transporte. O transporte é realizado em caixas de madeira tipo K ou em caixas plásticas, com capacidade para 12 a 15 dúzias ou para 15 a 18 dúzias de frutos, respectivamente. Ainda é muito utilizado o transporte em sacos telados que também comportam de 15 a 18 dúzias de frutos. Em geral, a safra é transportada em caminhonetes e caminhões, com capacidade entre 80 e 200 caixas de pequi, respectivamente (POZO, 1997).

INFORMAÇÕES SOBRE CULTIVO

Disponibilidade de sementes. As baixas taxas e velocidades de germinação dificultam a instalação de pomares oriundos de sementes e, além disso, a propagação sexuada em espécies de polinização cruzada nem sempre é aconselhável, devido à segregação das características desejáveis já fixadas em determinadas matrizes, atraso na produção decorrente do longo período de juvenilidade, desuniformidade do pomar e excesso de vigor, que dificultam os tratamentos culturais e a colheita (FACHINELLO et al., 1996; HARTMMAN et al., 2002). Em resposta a essas dificuldades, a propagação vegetativa, com o uso da enxertia, tem-se mostrado promissora, porém, requer a formação de mudas por sementes para obtenção dos porta-enxertos. Entretanto, até o momento, não existem plantas matrizes selecionadas para a produção de sementes, sendo que os porta-enxertos são obtidos de sementes de várias árvores, o que provavelmente gerará desuniformidade no comportamento dos enxertos.

Formação de mudas. A tecnologia para a produção de mudas enxertadas foi desenvolvida por Pereira et al. (2002a), sendo descrita a seguir.

“O método de despolpa mais utilizado consiste em deixar os caroços em recipiente ou lona à sombra durante uma a duas semanas até o apodrecimento da polpa, que é, então, removida com jato d’água. Nesse processo de apodrecimento da polpa, a camada de caroços deve ser inferior a 30 cm para não causar superaquecimento e dano às sementes. Feita a despolpa, os caroços são secos à sombra, em lugar ventilado, por até uma semana. A semeadura deve ser feita em sementeira a pleno sol, contendo o leito de areia grossa ou média de rio, de 10 a 15 cm de espessura, sobre o qual os caroços são semeados com folga de 2 a 3 cm entre si e cobertos por uma camada de 1 cm de espessura de vermiculita fina ou pó-de-serra bem curtido. Os caroços devem ser semeados com a ponta para baixo, isto é, o lado menos dilatado e próximo ao orifício do caroço, para um perfeito alinhamento de caule e raiz (Figura 13). Na ausência de chuvas as regas devem ser feitas diariamente ou conforme a necessidade, durante o período de germinação, de modo a manter úmido o leito da sementeira.



Figura 13. Semeadura correta do caroço com a ponta para baixo (a) gera plântulas normais com perfeito alinhamento da raiz com o caule (b). Fotos: Ailton Vitor Pereira.

Depois de germinadas (Figura 14a), as plântulas com até 5 cm de altura são transplantadas ou repicadas para os sacos plásticos, uma por recipiente. Como as mudas permanecem no viveiro por um ou dois anos, os recipientes indicados são os sacos plásticos de 20 x 30 cm e 0,020 mm de espessura, com capacidade para 3,5 L de substrato. Para facilitar a drenagem do excesso de água que pode causar podridão-de-raízes e morte de mudas, devem ser feitas mais duas fileiras de furos de 0,5 a 0,7 cm de diâmetro, no fundo e outra no quarto inferior dos sacos.

No viveiro, os recipientes devem ser dispostos em canteiros compostos de fileiras duplas justapostas, espaçadas 60 a 80 cm entre si, para que as mudas não fiquem muito abafadas (Figura 14b). Para maior aproveitamento do viveiro, durante a sua condução, as mudas menores devem ser apartadas das maiores, ocupando a ponta dos canteiros, ou constituindo canteiros isolados, caso contrário serão totalmente sombreadas e abafadas pelas mudas mais vigorosas que possuem folíolos grandes e efeito guarda-chuva. Além disso, os canteiros com quatro ou mais fileiras podem dificultar a realização da enxertia nas plantas das fileiras centrais.

Como substrato para enchimento dos recipientes, de preferência, devem ser utilizados solos de textura média, com boa drenagem e aeração, evitando-se aqueles muito argilosos ou arenosos. A utilização do subsolo (terra-de-barranco) contribui para a menor incidência de plantas daninhas e de microrganismos que causam doenças. Solos argilosos ou muito argilosos podem ser misturados com areia grossa de rio nas proporções de 2 : 1 ou 1 : 1 (em volume), respectivamente, para se obter uma textura mais adequada. O substrato é adubado com 20% a 30%

(em volume) de esterco de gado bem curtido, não devendo incorporar calcário e adubos químicos. Dependendo do desenvolvimento das mudas, podem ser feitas adubações nitrogenadas em cobertura, na dose de 50 a 100 mg de N/saco/mês, visando melhorar o estado vegetativo e a soltura da casca dos porta-enxertos.

O viveiro pode ser instalado a pleno sol ou com até 50% de sombra feita com tela sombrite ou bambu e palha, porém, as mudas a pleno sol crescem mais rápido e atingem o ponto de enxertia mais cedo.



Figura 14. a) Sementeira com leito de areia, camada de vermiculita cobrindo os caroços e plântulas no estágio ideal para o transplante ou repicagem; b) na frente: mudas de pequi em sacos plásticos arranjados em fileiras duplas. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

Verifica-se, pelas observações de campo, a necessidade de controle das regas e da utilização de substratos e recipientes que permitam a drenagem do excesso de água de chuva ou de irrigação, evitando o encharcamento, a incidência de podridão-das-raízes e a morte das mudas. As regas devem ser diárias durante a germinação e depois da repicagem das mudas até seu perfeito estabelecimento, podendo ser reduzidas ou espaçadas depois dessa fase. Devem ser diárias nos dias secos e mais quentes e reduzidas ou espaçadas nos dias nublados e mais frescos.

Diversas pragas foram constatadas, atacando raízes (cupins subterrâneos), folhas (formigas cortadeiras, lagartas de várias espécies e pulgões) e caules (broca do caule).

Entre as doenças, destacam-se em importância a ferrugem foliar (causada pelo fungo *Cerotelium* sp.), o mal-do-cipó que ataca folhas e caules (causado pelo fungo *Phomopsis* sp.) e a podridão-de-raízes (causada pelo encharcamento prolongado do solo e pelo fungo *Cylindrocladium clavatum*)".

Enxertia. O tipo de enxertia que tem proporcionado a melhor taxa de pegamento, podendo atingir até 90 % é a borbulhia de placa sem lenho e com janela aberta (PEREIRA et al., 2002a,b,c).

O método de enxertia por borbulhia de placa com janela aberta descrito por Pereira et al. (2002a) consiste no seguinte:

- “Deve ser feita em cavalos com diâmetro do caule acima de 0,7 cm (semelhante ao de um lápis comum) e deve ser feita pelo menos entre 5 e 10 cm acima do solo, podendo-se manter as mudas a pleno sol ou com até 50% de sombra.
- Para possibilitar a borbulhia, o caule dos cavalos e as hastes porta-borbulhas da planta-matriz devem estar soltando bem a casca do lenho, o que ocorre em plantas em bom estado vegetativo (sadias, bem hidratadas e nutridas), principalmente durante a estação chuvosa (primavera e verão).
- As borbulhas são extraídas de hastes com casca verde ou marrom, oriundas de ramos vigorosos do ano, que surgem naturalmente nos pequizeiros adultos ou podem ser induzidos, fazendo-se a poda prévia de ramos com diâmetro inferior a 5 cm.
- As hastes porta-borbulhas devem ser colhidas, de preferência, no dia de sua utilização e mantidas em local fresco e sombreado, envoltas em forma de rocambole por sacos de aniagem ou de algodão, limpos e umedecidos em água (molhados e torcidos, mas não encharcados) para conservar a umidade e assegurar a viabilidade dos enxertos.
- Feita a abertura da janela em U invertido, a casca é removida, deixando apenas 1 cm de sua base para facilitar a inserção e a fixação da placa do enxerto que fica exposta (janela aberta) e, em seguida, é amarrada com fita plástica. A janela é riscada com canivete, mas é aberta somente depois da retirada da placa.
- As placas contendo uma borbulha cada são retiradas, uma a uma, da base para a ponta da haste. Primeiramente, demarca-se a placa com dimensões ligeiramente inferiores àquelas da janela demarcada no cavalo a enxertar, riscando a haste com a ponta do canivete até encostá-la na madeira (um risco longitudinal de cada lado da borbulha para definir a largura da placa e outro transversal 1,5 a 2 cm abaixo da borbulha). A seguir, retira-se a placa com o corte longitudinal do canivete em direção ao pé da haste, iniciando 2,5 a 3 cm acima da borbulha, incluindo toda a placa demarcada e um pouco de lenho junto. Essa pequena porção de lenho é destacada com o canivete, a partir do lado maior da placa, segurando sua extremidade (cerca de 1 cm) com a ponta dos dedos polegar e indicador, sem envergar, quebrar, machucar ou sujar o interior da placa. Finalmente, apara-se a extremidade de 1 cm segurada pelos dedos e a placa é inserida na janela e amarrada com a fita (Figura 15 a). Essa seqüência de operações é importante para

o pegamento dos enxertos e deve ser feita mais rápido possível, evitando sujar ou soprar as superfícies internas da janela e da placa, bem como sua exposição prolongada ao sol.

- A verificação do pegamento e a abertura dos enxertos de borbulhia são feitas quatro semanas depois da enxertia, realizando-se, em seguida, a decapitação dos cavalos logo abaixo do segundo nó de gemas situado acima do enxerto pego, para induzir sua brotação e desenvolvimento (Figura 15b e c).
- Para o desenvolvimento dos enxertos, há necessidade de desbrotas periódicas para eliminação de ramos ladrões (não originados do enxerto), durante a fase de viveiro e depois do plantio da muda no campo”.

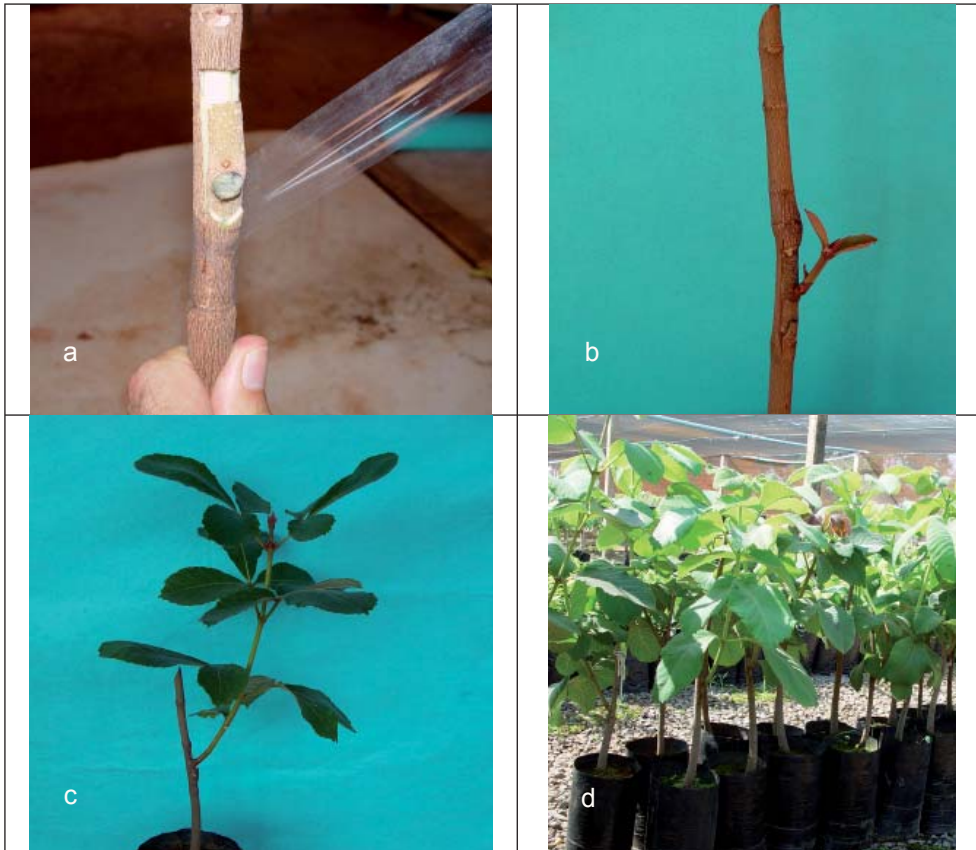


Figura 15. Enxertia por borbulhia em muda de pequizeiro: a) abertura da janela, inserção da placa e amarrilho do enxerto; b) decapitação do cavalo e brotação do enxerto; c, d) Mudas enxertadas, prontas para o plantio no campo. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

Estaquia. Outra forma de se propagar o pequizeiro é por meio da estaquia. Em estudos realizados por Fernandes et al. (2003) obteve-se uma taxa máxima de enraizamento de 25%, utilizando estacas herbáceas apicais, sob condições de casa de nebulização e sem o uso de reguladores de crescimento. Em condições semelhantes, Pereira et al. 2003 obtiveram apenas 10% de sucesso no enraizamento das estacas (Figura 16).



Figura 16. Estacas apicais enraizadas de pequizeiro: a) foto de Paulo Sergio Nascimento Lopes;
b) foto de Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

Plantio. O pequizeiro se adapta melhor em solos com boa drenagem, devendo-se evitar o plantio em áreas sujeitas a inundação, solos rasos e salinos.

O plantio é feito no início a meados do período chuvoso, para que as plantas

tenham bom desenvolvimento inicial e não sofram estresse hídrico. O plantio realizado fora desta época necessita de irrigação (SILVA et al. 2001).

O espaçamento de plantio sugerido por Silva et al. (2001) é de pelo menos 8 m entre pequizeiros oriundos de sementes. Porém, ao se plantar mudas enxertadas, provavelmente, o espaçamento possa ser reduzido para 4 ou 5 m entre plantas, pois, geralmente, a enxertia promove a produção precoce e a redução do porte da planta. Embora o pequizeiro seja auto-compatível (GRIBEL e HAY, 1993), a alogamia deve ser favorecida pelo plantio intercalado de clones diferentes, no caso da utilização de mudas enxertadas.

Em geral, em função de problemas fitossanitários, não é recomendado o desmatamento e o preparo do solo, realizando-se somente a abertura de covas na dimensão de 40 cm x 40 cm x 40 cm.

Salviano et al. (2002) testaram três sistemas de adubação no plantio do pequizeiro: S1) adubação apenas na cova (40 cm x 40 cm x 40 cm) com calcário dolomítico (100 g), P_2O_5 (50 g), S (30 g), K_2O (5 g), zinco (2 g), cobre (1 g), manganês (1 g), boro (0,25 g) e molibdênio (0,005 g); S2) adubação na cova como em S1 + adubações em cobertura com N e K_2O , nas doses de 10 kg/ha no primeiro ano e 20 kg/ha no segundo ano, parceladas em três vezes durante a estação chuvosa; S3) adubação na cova e em cobertura como em S2 + calagem na área toda com calcário dolomítico para elevar a saturação por bases a 50% + adubação corretiva da área toda com fósforo e potássio para elevar os teores no solo para 10 mg/dm³ e 80 mg/dm³, respectivamente. Os autores não observaram diferenças significativas no crescimento vegetativo até os 30 meses de idade, o que pode ser atribuído ao efeito residual da adubação da cova de plantio, à baixa demanda da planta que apresenta crescimento inicial lento e a sua rusticidade e adaptação aos solos pobres e ácidos de cerrado. Porém, os autores não avaliaram o crescimento do pequizeiro sem qualquer adubação sem adubação na cova de plantio.

Quanto o efeito da irrigação, Salviano et al. (2002) observaram que houve resposta positiva quando se utilizaram dois turnos de rega de uma hora por semana, totalizando cerca de 120 litros por planta por semana, sendo que as plantas irrigadas cresceram 28% a mais do que as não irrigadas.

Pragas e Doenças. Diversas pragas foram constatadas, atacando raízes (cupins subterrâneos), folhas (formigas cortadeiras, lagartas de várias espécies (Figura 19) e pulgões), caules (broca-do-caule – Figura 17), necessitando de controle principalmente na fase de viveiro e plantios jovens (Pereira et al., 2002a). Em plantas adultas, a broca-do-fruto (Figuras 18) é a praga com maior potencial de dano econômico, sendo de difícil controle. Não existem produtos químicos registrados para o pequizeiro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mas, espera-se que os produtos utilizados para o controle de pragas semelhantes noutras culturas sejam eficazes no pequizeiro.



Figura 17. Broca do caule do pequizeiro: lagarta e danos causados (a,b); casulo feito em parte da folha enrolada (c), e adulto montado com alfinete (d). Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho Pereira.

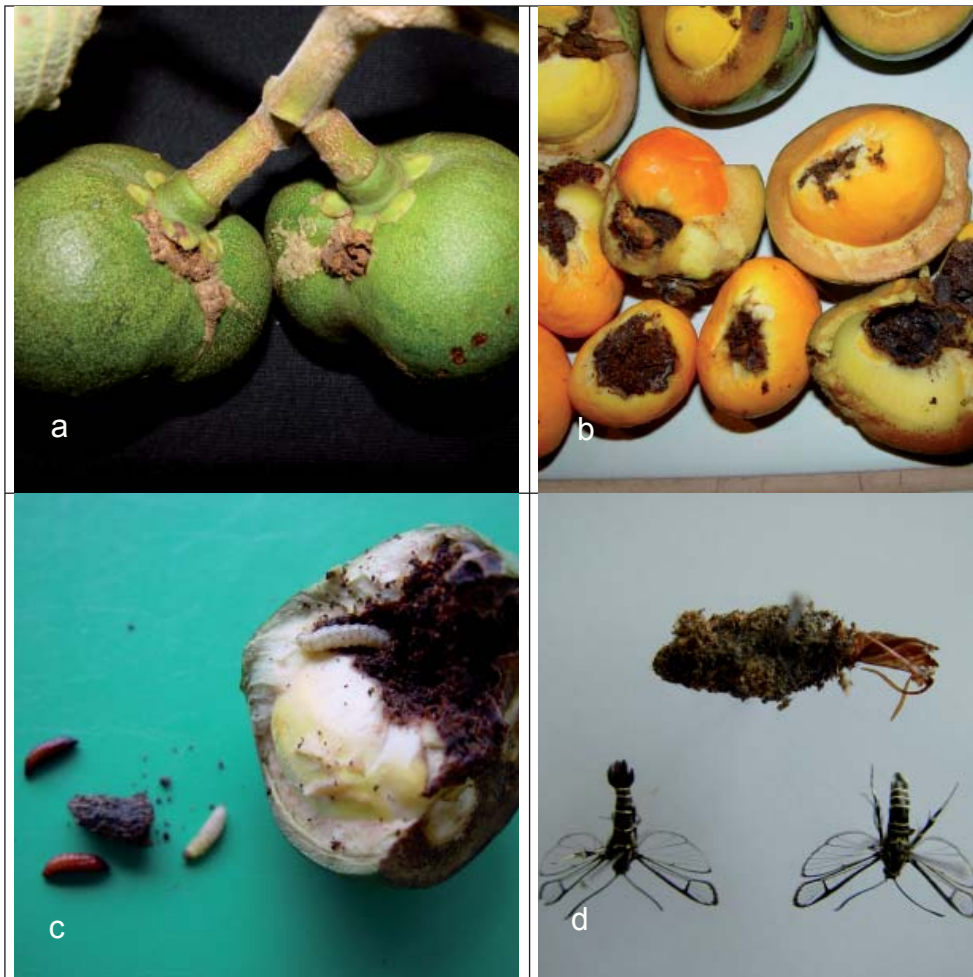


Figura 18. Broca-do-fruto do pequi: frutos e caroços brocados (a,b); fruto e caroços brocados, presença de lagartas vivas, pupas e casulo (c); casulo e adultos fêmea à esquerda e macho à direita (d). Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho Pereira.



Figura 19. Mini-lagarta do broto apical: danifica tecidos tenros dos brotos e folhas novas, comprometendo o crescimento das mudas e plantas jovens. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira

Entre as doenças, são relatadas as seguintes: a podridão-de-raízes (Figura 20), causada pelo encharcamento prolongado do solo e pelo fungo *Cylindrocladium clavatum*; o mal-do-cipó (Figura 21a, b e c) que ataca folhas e caules de mudas, plantas jovens e adultas, e é causado pelos fungos *Cerotelium giacometti* e *Phomopsis* sp.; a ferrugem foliar (Figura 21d), causada pelo fungo *Cerotelium giacometti*; a morte descendente de árvores, causada pelo fungo *Botryodiplodia teobromae*; a podridão-do-fruto, associada aos fungos *Botryodiplodia teobromae* e *Phomopsis* sp. (Silva et al., 2001); a antracnose foliar (Figura 22), causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum* (ANJOS et al., 2002); e a mancha foliar de causa ainda desconhecida (Figura 23).

A incidência de podridão de raízes pode ser minimizada evitando-se o excesso de regas mudas e a utilização de solos muito argilosos para enchimento dos sacos plásticos que devem ter perfurações no fundo e na lateral para permitir a drenagem da água de irrigação ou de chuva. Para as demais doenças do pequiheiro, não existem produtos químicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mas, espera-se que os produtos utilizados para o controle dos respectivos patógenos noutras culturas sejam eficazes no pequiheiro.



Figura 20. Morte das mudas de pequizeiro por podridão-de-raízes. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

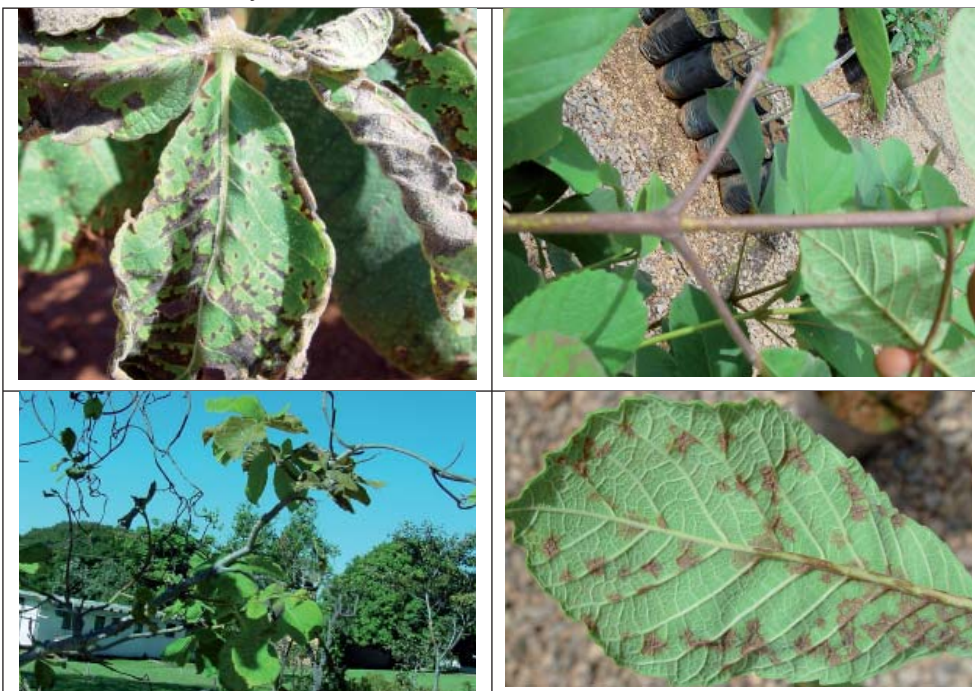


Figura 21. Mal-do-cipó: sintomas nas folhas de mudas (a), no caule de mudas (b) e nos ramos da árvore (c). Sintomas da ferrugem foliar em mudas de pequizeiro (d). Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

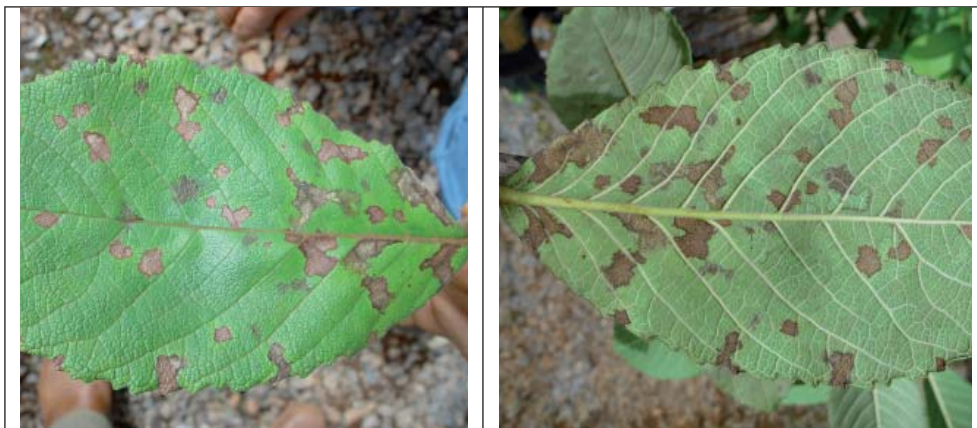


Figura 22. Sintomas da antracnose em folhas de pequi. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

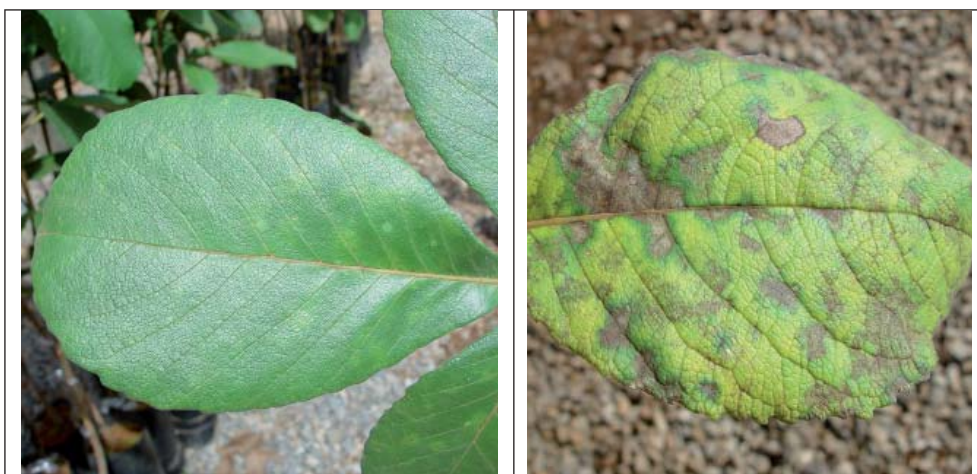


Figura 23. Evolução dos sintomas da mancha foliar em mudas de pequi. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira.

Colheita. Os frutos devem ser colhidos maduros, logo depois da sua queda no chão, procedendo-se à eliminação dos caroços danificados por praga (broca do fruto), doença (podridão-do-fruto) e animais (Pereira et al., 2002a).

A coleta do fruto imaturo na árvore (colheita de vara) é uma prática ainda realizada pelos extrativistas estimulados pelos altos preços dos frutos no início da safra. Com tal prática, porém, corre-se o risco de cortar frutos que não tenham alcançado a maturação, podendo levar a alterações na sua composição química.

Oliveira et al. (2004) verificaram que os frutos de pequi coletados na árvore apresentam aspectos nutricionais inferiores aos frutos coletados após a queda natural.

Produtividade. O pequi tem uma vida útil em torno de 50 anos e, normalmente, quando propagado por sementes, inicia a produção a partir do 8º ano de vida. O período de produção é variável, dependendo de cada região, em média 50 dias (POZO, 1997).

A produção média é de 500 a 2000 frutos por planta (Silva et al., 2001), entretanto, no Norte de Minas Gerais, os estudos têm indicado uma produção média em torno de 154 frutos por planta (ARAÚJO, 1994).

O fruto do pequi é uma drupa, contendo de um a seis caroços ou putâmens no seu interior, sendo em média 1,51 putâmens/fruto. A massa do fruto fresco normalmente varia de 100 a 300 gramas podendo atingir até 384,45 g, sendo a massa média da casca, do caroço, da polpa e da amêndoa de, respectivamente, 94,77 g, 18,10 g, 7,26 g e 1,75 g (SILVA et al., 2001; LOPES et al., 2002; NAVES et al., 2004). As medidas dos frutos são bastante variáveis, em torno de 6 a 14 cm para o comprimento e de 6 a 20 cm para o diâmetro (SILVA et al., 2001). Alguns pequeiros nativos já identificados na região de São Miguel do Araguaia (GO) e de Canarana (MT) produzem frutos e caroços muito grandes e de polpa muito espessa, colorida e saborosa. Os frutos pesam até 1 kg ou mais, os caroços até 200 g e a polpa mede de 0,5 a 1,0 cm de espessura.

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Importância social. Durante a safra de verão do pequi, a colheita e a comercialização mobilizam 50% da população rural e representam 54,7% da renda anual desses trabalhadores (POZO, 1997; ALENCAR, 2000). A renda obtida com a venda do pequi, além de contribuir com as despesas diárias da família, serve para cobrir gastos relacionados com as lavouras e representa um considerável reforço na economia do agricultor familiar (POZO, 1997).

A qualidade da alimentação regional melhora com o consumo do pequi, devido ao valor nutricional, especialmente associado ao valor calórico e ao teor de vitamina A, e à facilidade de aquisição, devido à boa oferta e aos baixos custos. Tal é a sua importância no norte de Minas Gerais, que o pequi é conhecido como a “carne dos pobres” e foi apelidado de “esteio do sertão” (RIBEIRO, 2000).

Custo. Uma dúzia de caroços de pequi, no início e no final da safra, é vendida a R\$ 4,00, sendo que no pico da safra cai para R\$ 0,50 centavos. Um litro de óleo de pequi, na época da safra, é vendido por R\$ 4,00, podendo chegar até R\$ 10,00 ou R\$ 13,00 na entressafra (POZO, 1997).

Locais de venda. Os responsáveis pela comercialização do pequi são, muitas vezes, os próprios extrativistas que vendem diretamente ao consumidor às margens das estradas ou a atacadistas que, por sua vez, os revendem aos

consumidores, varejistas, indústrias ou até mesmo a outros atacadistas (Figura 24) que alcançam mercados mais distantes (POZO, 1997). Em outras situações, pessoas são contratadas por atacadistas que pagam a fazendeiros pelo fruto no pé (“vende o cerrado”) e, em seguida, procedem à colheita de uma vez só (colheita na vara). Esta situação tem gerado conflito, pois assim o proprietário rural impede a colheita dos frutos pelo extrativista que anteriormente tinha acesso livre às áreas de cerrado.

Normalmente, os principais pontos de venda encontram-se nos mercados municipais e nas CEASAs. Outra opção de venda é por ambulantes em semáforos, no centro das cidades, em pontos de grande movimento, próximos a supermercados e verdurões, etc (POZO, 1997).



Figura 24. Frutos de pequi sendo comercializados à margem da estrada. Foto: Paulo Sérgio Nascimento Lopes.

Aceitação pelo consumidor. O pequi *in natura* costuma enfrentar rejeição por uma parcela da população urbana, em grande parte, devido ao forte odor dos frutos. Entretanto, o pequi é parte da integração do sertanejo com o meio natural em que vive e do qual depende para garantir sua reprodução social, sendo considerado um alimento forte, que tem “sustança”, que é sadio, é natural, portador da “força da terra” e que dá energia para o trabalho (RIBEIRO, 2000).

Periodicidade da oferta. A oferta concentra-se no período de safra (Dez-Fev), porém, através de técnicas de armazenamento e da sazonalidade de produção (plantas precoces e tardias), este período pode ser aumentado. Em anos de floração extemporânea, pode ocorrer uma pequena safra nos meses de junho a agosto.

No Norte de Minas Gerais, a oferta de pequi é diretamente influenciada pelo preço do fruto e inversamente influenciada pelo valor do salário mínimo e pela produção de mandioca. Quando o salário ganho por trabalhadores rurais é insuficiente ou quando a produção de mandioca dos pequenos produtores familiares diminui, estes complementam sua renda com a venda do pequi, reforçando a importância econômica desta frutífera para as populações rurais (Pozo, 1997).

Potencial de renda. O potencial de renda é elevado por que, além da venda do fruto *in natura* durante a safra, há possibilidade de processamento do mesmo para produção de conserva, óleo, licor, doces, condimentos, etc., com agregação de valor e obtenção de renda na entressafra.

Segundo Pozo (1997), o pequi contribui com 17,73% da renda anual dos produtores familiares e com 49,83% da renda anual dos varejistas. O atacadista regional consegue renda média de R\$ 25.990,00 nos três meses de safra, enquanto que o atacadista regional-estadual, que comercializa o pequi em Minas Gerais e em outros estados, como Goiás, alcança renda média de R\$ 66.450,00 em um período médio de 2,25 meses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação do pequi, se feita de forma adequada, não apenas proibindo o seu corte, mas preservando a vegetação ao seu redor, por si só já traz benefícios, com a preservação do Cerrado.

A possibilidade de se utilizar o pequizeiro em sistemas agroflorestais, no enriquecimento de áreas do cerrado, na recuperação de áreas degradadas e na arborização de pastagens, representa uma excelente alternativa para o combate à degeneração das áreas de Cerrado que ainda resistem aos impactos antrópicos.

A exploração sustentada dos pequizeiros nativos tem grande potencial, porém, são necessários estudos para reduzir os impactos do extrativismo e propor formas de plantio e manejo que privilegiem o aumento da oferta de frutos, com inclusão social e sem colocar em risco o ecossistema Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, M. J. d'Á; KIMOTO, A. K. **Ocorrência de antracnose causada por *Colletotrichum acutatum* em pequizeiro no Distrito Federal.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. (Embrapa Cerrados. Documentos, 61).
- ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, M. J. d'Á; KIMOTO, A. K. Ocorrência de antracnose causada por *Colletotrichum acutatum* em pequizeiro no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 1, p. 96-98, 2002.
- ALENCAR, G. Pequizeiros enfrentam riscos de extinção. **Hoje em Dia**, Belo Horizonte, 13 fev. 2000. p. 07.
- ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. P. **Cerrado: espécies vegetais úteis.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.
- ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. **Piqui e Buriti: Importância alimentar para a população dos cerrados.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 38 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 54).
- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. **As frutas silvestres brasileiras.** Rio de Janeiro: Globo, 1988. 203 p.
- ARAÚJO, F. D. de. **The ecology, ethnobotany and management of *Caryocar brasiliense* Camb. around Montes Claros, MG, Brasil.** 1994. 175 p. Tese (Doutorado) - University of Oxford, Oxford.
- ARAÚJO, M. A. R. **Conservação da biodiversidade de MG: em busca de uma estratégia para o século XXI.** Belo Horizonte: UNICENTRO Newton Paiva, 2000. 36 p.
- AZEVEDO-MELEIRO, C. H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, US, v. 17, p. 385-396, 2004.
- BARBOSA, R. C. M. V.; AMANTE, E. R. Farinha da Casca de Pequi (*Caryocar brasiliense*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.
- BARRADAS, M. M. Informações sobre floração, frutificação e dispersão do piqui *Caryocar brasiliense* Camb. (*Caryocaraceae*). **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, v. 24, n. 11, p. 1063-1068, 1972.
- BARRADAS, M. M. Morfologia do fruto e da semente de *Caryocar brasiliense* (piqui), em várias fases do desenvolvimento. **Revista de Biologia**, La Habana, CU, v. 9, n. 1-4, p. 69-95, 1973.

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. 443 p.

BERNARDES, T. G.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; BORGES, J. D.; CHAVES, L. J. **Propagação sexuada do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) estimulada pelo ácido giberélico**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. Anais... Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-Rom.

BLUMENSCHNEIDER, A.; CALDAS, R. A. **Projeto de domesticação de plantas do Cerrado e sua incorporação a sistemas produtivos regionais**. Goiânia: UFG, 1995. 91 p.

CARVALHO, M. C.; BURGER, O. N. **Contribuição ao estudo do pequi de Brasília**. Brasília: SPS, 1960. 15 p. (Coleção estudo e pesquisa alimentar, 50).

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. v. 6.

DOMBROSKI, J. L. D. **Estudos sobre a propagação do pequi (Caryocar brasiliense Camb.)**. 1997. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

DOMBROSKI, J. L. D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I. P. de. Efeito de escarificação sobre a germinação de pequi (Caryocar brasiliense Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 20, n. 1, p. 7-14, 1998.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Lavras: FAEPE, UFLA, 1996. 192 p.

FERNANDES, R. C.; LOPES, P. S. N.; GONÇALVES, W. S.; VIEIRA, F. de A.; MAGALHAES, G. M. F. Enraizamento de estacas de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) sob diferentes doses de AIB. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UFMG, 12., 2003, Belo Horizonte, MG. **Resumos...** Belo Horizonte: UFMG, 2003. 1 CD-ROM.

FOURNIER, L. A. El dendrofenograma, una representación gráfica del comportamiento fenológico de los árboles. **Turrialba: Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas**, San Jose, CR, v. 26, n. 1, 1976.

FRANCO, G. Composição química dos alimentos e valor energético. 6 ed. In: NUTRIÇÃO: texto básico e tabela de composição química de alimentos. Rio de Janeiro: ATHENEU, 1982. p. 180-193.

GRIBEL, R. **Ecologia da polinização e da dispersão de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) na região do Distrito Federal**. 1986. 109 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

GRIBEL, R.; HAY, J. D. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, GB, v. 9, p. 199-211, 1993.

GUARINO, L. Assessing the threat of genetic erosion. In: GURINO, L. et al. (Ed.). **Collecting plants genetic diversity: technical guidelines**. Rome: IPGRI-IUCN-FAO, 1995. p. 67-69.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, J. R.; GENEVE, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HERINGER, E. P. Pequiizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 1, p. 28-31, 1970.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidade**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 201 p.

LABORIAU, L. G. Sobre a formação de novos biólogos de plantas no Brasil. **Biológico**, São Paulo, SP, v. 32, n. 6, p. 113-121, 1966.

LABORIAU, L. G.; VÁLIO, I. F. M.; SALGADO-LABORIAU, M. L.; HANDRO, W. Nota sobre a germinação de sementes de plantas de cerrados, em condições naturais. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 23, n. 3, p. 227-237, 1963.

LIETH, H. **Phenology and seasonality modelling**. New York: Springer-Verlag, 1974. 444 p.

LOPES, P. S. N.; MARTINS, E. R.; OLIVEIRA, M. N. S. de; ALVES, J. da S.; FERNANDES, R. C.; GONÇALVES, W. S. Seleção de acessos de pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*) para constituição de banco de germoplasma. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

LOPES, P. S. N.; OLIVEIRA, M. N. S. de; SIMÕES, M. M. O.; OLIVEIRA, M. R. de; GUSMÃO, E.; VIANNA, M. de O. P.; PACHECO, M. V.; VIEIRA, F. de A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. da; RIBEIRO, L. M. Biometria dos frutos de pequiizeiro colhidos na safra e entressafra no Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Resumos**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2002. p. 81-81.

LOPES, P. S. N.; SOUZA, J. C. de; REIS, P. R.; OLIVEIRA, J. M.; ROCHA, I. D. F. Caracterização do ataque da broca dos frutos do pequiizeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 25, n. 3, p. 540-543, dez. 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. v. 1. 4, 368p.

MARTINS, E. R. **Conservação da poaia (*Psychotria ipecacuanha*): coleta, ecogeografia, variabilidade genética, e caracterização reprodutiva**. 2000. 109 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro.

MEDEIROS, R. A. **Comparação de algumas espécies acumuladoras e não acumuladoras de alumínio nativas do cerrado**. 1983. 94 p. Tese (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

MEIRELHES, M. L.; LUIZ, A. J. B. Padrões espaciais de árvores de um cerrado de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 185-189, dez. 1995.

MELO, J. T. de. **Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 1987. 92 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz - ESALQ, Piracicaba.

MELO, J. T.; GONÇALVES, A. N. **Inibidores de germinação no fruto e em sementes de pequi**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1991. 11 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 34).

MELO JÚNIOR, A. F. **Variabilidade genética em populações naturais de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), caracterizado por meio de isoenzimas**. 2003. 82 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MENDONÇA, R. C. de; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FILGUEIRA, T. S.; NOGUEIRA, P. E. **Flora vascular do bioma Cerrado**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/levantamento/floravascular.pdf>>. Acesso em: jul. 2005.

MIRANDA, J. de S.; SILVA, H.; MATOS, M. A. de O. Emergência e vigor de sementes de pequi submetidas a pré-tratamentos mecânicos e térmicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura. 1987. p. 647-651.

MOURA, L. C. **Associação interespecífica em um estudo fitossociológico de cerrado sensu strictu (Brasília-DF)**. 1983. 149 p. Tese (Mestrado) - universidade de Brasília, Brasília.

NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos Cerrados de Goiás**: caracterização e influência do clima e dos solos. 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

NAVES, R. V.; VERA, R.; SOUZA, E. R. B. de; BARROS, R. G.; PEREIRA, A. C. C. P.; FONSECA, F. A. da. Caracterização física de frutos do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) no Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, M. M. de.; SAMPAIO, R. P.; GIORGI, W.; GILBERT, B.; MORS, W. *Caryocar brasiliense* - Isolamento e identificação de algumas substâncias: atividade biológica sobre o sarcoma 180. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, SP, v. 37, n. 1, 1970. p. 25-27.

OLIVEIRA, M. N. S.; SIMÕES, M. O. M.; LOPES, P. S. N.; RIBEIRO, L. M.; GUSMÃO, E.; DIAS, B. A. S. Estádio de maturação dos frutos e fatores relacionados aos aspectos nutritivos da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55.; ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS DE MG, BA e ES, 26., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. 1 CD-Rom.

OLIVEIRA, S. S.; FAVORITO, O.; DOMBROSKI, J. L. D.; GUIMARÃES, S. C.; COELHO, M. de F. B. Viabilidade de sementes e emergência de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) sob diferentes níveis de escarificação dos caroços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais... Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-Rom.**

PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. p. 195-226.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, jul. 2001. 1 CD-CROM. Suplemento.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Avaliação de métodos de enxertia de mudas de pequi**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002b. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa, 51).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de pequi**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002a. 25 p.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. Enxertia de mudas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002. Belém, PA. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002c. 1 CD-ROM.

- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA, D. B. da; GOMES, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C. Efeitos do tempo de imersão, da concentração de ácido giberélico e da planta matriz na germinação de pequi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, A. V.; SALVIANO, A.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. U. **Pequi**: produção de mudas. Embrapa Cerrados, 2000. 2 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações técnicas, 1).
- PEREIRA, A. S.; ROLIM, H. M. V.; TORRES, M. C. L.; SILVEIRA, M. F. A.; VERA, R. **Conserva de Pequi**. Goiânia: UFG, 1997. 22 p. (Manual técnico).
- POZO, O. V. C. **O pequi (*Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais**. 1997. 100 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. **Caryocaraceae**. New York: HAFNER, 1973. 75 p. (Flora Neotrópica, monograph, n. 12).
- RAMOS, M. I. L.; UMAKI, M. C. S.; HIANE, P. A.; RAMOS FILHO, M. M. Efeito do cozimento convencional sobre os carotenóides pró-vitamínicos “A” da polpa do pequi (*Caryocar brasiliense*). **B. CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 23-32, jan./jun. 2001.
- RIBEIRO, R. F. **Pequi, o rei do cerrado: roendo o fruto sertanejo por todos os lados**. Belo Horizonte: Rede Cerrado/REDE/CAANM/Campo Vale, 2000. 62 p.
- RIBEIRO, J. F.; FELFILI, J. M.; PROENÇA, C. E.; AFFIN, O. A. **Levantamento da biodiversidade do bioma cerrado**: um estudo para promover sua conservação em Alto Paraíso de Goiás-GO. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1994. (Embrapa Cerrados. Relatório técnico anual).
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do Cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 131-142, 1985.
- RIZZO, J. A. **Flora do Estado de Goiás**: plano de coleção. Goiânia: UFG, 1981. (Coleção rizzo, 1).
- RODRIGUES, L. J.; VILAS BOAS, E. V. B.; PAULA, N. R. F. de; GOMES, J. V. F.; PINTO, D. M. Caracterização físico-química da amêndoa e polpa do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) produzidas nas regiões Norte e Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

SÁ e CARVALHO, C. G.; CÔRTEZ, R. A.; CARNEIRO, I. F.; BORGES, J. D. Efeito de diferentes tratamentos na germinação do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, RS, v. 1, n. 8, 1994.

SALVIANO, A.; GUERRA, A. F.; GOMES, A. C. Avaliação Agronômica do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Resumos...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 368 p.

SCARANO, F. R.; HAY, J. D. Estrutura de populações de *Caryocar brasiliense* no Cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba, PR. **Resumos...** Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil, 1985. p. 106.

SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA, J. A. da; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: EMBRAPA, 1994. 166 p.

SILVA, J. G. M. **Relações solo-vegetação como instrumento para o manejo da vegetação do cerrado no Triângulo Mineiro**. 1993. 136 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SIQUEIRA, D. L. de; RAMOS, V. H. V. Avaliação de dezessete variedades de mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Uberaba, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p. 312-318.

SIQUEIRA, J. C. Plantas do cerrado na medicina popular. **Spectrum (São Paulo): Jornal Brasileiro de Ciências**, São Paulo, SP, v. 2, n. 8, p. 41-44, 1982.

SOUSA, S. J. F.; PINHEIRO, A. J. R.; PINHEIRO, R. V. R.; GOMES, J. C. L.; SOUSA, A. C. G.; CHAVES, J. B. P. Comparação de onze variedades de manga em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando o consumo ao natural e à elaboração de geléias. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 31, n. 178, p. 461-478, 1984.

SOUZA, O. A. de; SILVA, R. P. da; BRAGA FILHO, J. R.; NASCIMENTO, J. L.; BORGES, J. D.; MARQUES, P. M. Propagação sexuada de pequi: influência do ambiente e dos tratamentos sobre a emergência de plântulas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura. 2004. 1 CD-ROM.

SOUZA, G. A. de; MARTINS, E. R. Análise de risco de erosão genética de populações de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, SP, v. 6, n. 3, p. 42-47, 2004.

TEIXEIRA, L. C.; GONÇALVES, R. A.; SOUZA, R. E.; TAUER, J. G. do C. Industrialização do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Resumos...** Florianópolis: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

VILELA, G. F. **Variações naturais de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae): fenológicas, genéticas e de valores nutricionais de frutos.** 1998. 88 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Capítulo 16

Pêra-do-Cerrado

Juliana Pereira Faria
Tânia S. Agostini-Costa
Nilton T. V. Junqueira

PÊRA-DO-CERRADO

Juliana Pereira Faria
Tânia S. Agostini-Costa
Nilton T. V. Junqueira

NOMES COMUNS: Pêra-do-campo, cabacinha-do-campo, pereira-do-campo (Figura 1).



FIGURA 1. Aspecto externo de frutos da pereira-do-cerrado. Foto José Antônio da Silva.

NOME CIENTÍFICO: *Eugenia klotzchiana* Berg.

FAMÍLIA

Mirtaceae. Esta é uma das maiores famílias da América do Sul e Central, ocorrendo na região neotropical e subtropical, com cerca de 3.000 espécies, destacando-se frutíferas como a goiabeira (*Psidium guajava*) e a pitangueira (*Eugenia uniflora*). Na região dos cerrados ocorrem cerca de 200 a 250 espécies (PROENÇA, 1993).

DESCRIÇÃO

Em seu ambiente natural, a planta tem porte arbustivo de até um metro de altura. Sob condições de cultivo, as plantas com 12 anos de idade podem atingir até três metros de altura (Figura 2). Suas flores são brancas e aromáticas. Segundo Silva et al. (2001), os frutos maduros apresentam seis a dez centímetros de comprimento por quatro a sete centímetros de diâmetro, pesam entre 60 e 90 gramas, possuem casca amarela, polpa branca, mole, aromática e ácida com duas a quatro sementes (Figura 1). Cada planta produz de seis a 18 frutos em ambiente natural. Almeida et al. (1998) relatam que, em pequena escala, houve produção de sete a dez frutos por planta. Segundo Andersen e Andersen (1989), os frutos têm sabor agradável e de aroma muito intenso. No entanto, segundo Junqueira, N.T.V. (comunicação pessoal) o sabor varia conforme a distribuição geográfica da espécie. As plantas das populações encontradas no Distrito Federal produzem frutos maiores, muito ácidos e não muito aromáticos. Por outro lado, os frutos colhidos de plantas localizadas no extremo sul do Estado de Minas Gerais são menores, menos ácidos, aromáticos e de sabor agradável (Figura 3).



FIGURA 1. Pereira-do-cerrado, com três metros de altura, na Embrapa Cerrados, DF. Foto: Nilton Junqueira.



FIGURA 3. Exemplares de frutos menores comercializados no Sul do Estado de Minas Gerais. Foto: Nilton Junqueira.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A pêra-do-cerrado é uma planta de clima tropical e se adapta melhor aos solos drenados e permeáveis, ocorrendo em regiões de cerrado restrito, cerrado ralo, campo sujo e campo limpo. No Sul do Estado de Minas Gerais, essa espécie vegeta e frutifica muito bem em áreas com geadas freqüentes nos meses de junho e julho. Apesar de vegetar socialmente, é espécie quase rara, de distribuição geográfica bastante restrita (ALMEIDA et al., 1998; ANDERSEN e ANDERSEN, 1989). Ocorre em Goiás, no Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul (ALMEIDA et al., 1998), em Minas Gerais e no Sudoeste da Bahia.

ASPECTOS ECOLÓGICOS

A maturação dos frutos ocorre de outubro a dezembro. Cada quilograma de sementes contém cerca de 330 unidades. As sementes recém-coletadas apresentam taxa de germinação em torno de 90% no período de 40 a 60 dias (SILVA et al., 1991;

ALMEIDA et al., 1998). Machado et al., (1986) relatam taxa de germinação de 69% sob luz, a 25° C e umidade relativa de 90 a 95%. O período para atingir essa taxa de germinação foi muito irregular, variando de 31 dias a 142 dias e, portanto, não apresentam dormência aparente.

RECURSOS GENÉTICOS

A grande variabilidade interpopulacional verificada (tamanho e acidez do fruto, tamanho das folhas e porte da planta) sugere que *E. klotzschiana* é uma espécie com alta taxa de endogamia e restrição ao-fluxo gênico o que, segundo Robinson (1998), resulta em forte desequilíbrio na fixação de alelos de uma espécie. Assim, os locos portadores de menores efeitos, sob o ponto de vista adaptativo, podem ser fixados, tornando a espécie mais frágil à seleção natural e levando-a a escassez em campo. Além disso, a marginalidade na distribuição geográfica levaria à redução do fluxo gênico e, conseqüentemente, à menor diversidade genética (RODRIGUES, 1999).

A variabilidade genética intrapopulacional é menor quando comparada à interpopulacional. Não existe correlação entre distância genética e geográfica, uma vez que a variabilidade genética entre os indivíduos da espécie independe de sua coleta. A variação genética encontrada entre os indivíduos das diferentes áreas de coleta é muito alta, sugerindo uma restrição dessa espécie ao fluxo gênico e uma alta taxa de endogamia (RODRIGUES, 1999).

Existe uma grande variabilidade de germoplasmas disponíveis para coleta, embora não exista registro de bancos de germoplasma para esta espécie. As sementes das espécies de *Eugenia* nativas no Cerrado brasileiro são recalcitrantes, o que inviabiliza sua conservação em câmara fria. O material vegetativo e reprodutivo pode ser conservado *in vitro* ou em condições criogênicas (Salomão et al., 2003).

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

A pêra-do-cerrado é empregada para o consumo *in natura* e como matéria-prima para produção de doces, geléias e sucos (ANDERSEN e ANDERSEN, 1989; SILVA et al., 2001).

Apesar da bela aparência do fruto e de sua durabilidade em pós-colheita, ainda não existem pomares comerciais. O extrativismo é a principal forma de exploração. Algumas plantas podem ser encontradas em quintais ou em jardins como plantas ornamentais.

VALOR NUTRICIONAL E TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

Não foram encontradas informações substanciais sobre o valor nutricional dos frutos. A literatura relata apenas os teores de proteína da polpa, que variaram entre 1% e 3% (BORGIO et al., 1986).

A pêra-do-cerrado tem boa duração após a colheita, podendo permanecer em bom estado por até sete dias em temperatura ambiente.

Sua comercialização, em caráter extrativista, normalmente é feita em sacolas de plástico telado (Figura 3), mas acredita-se que a embalagem em bandejas de poliestireno (Figura 4), com capacidade para quatro a seis frutos, seria a ideal.

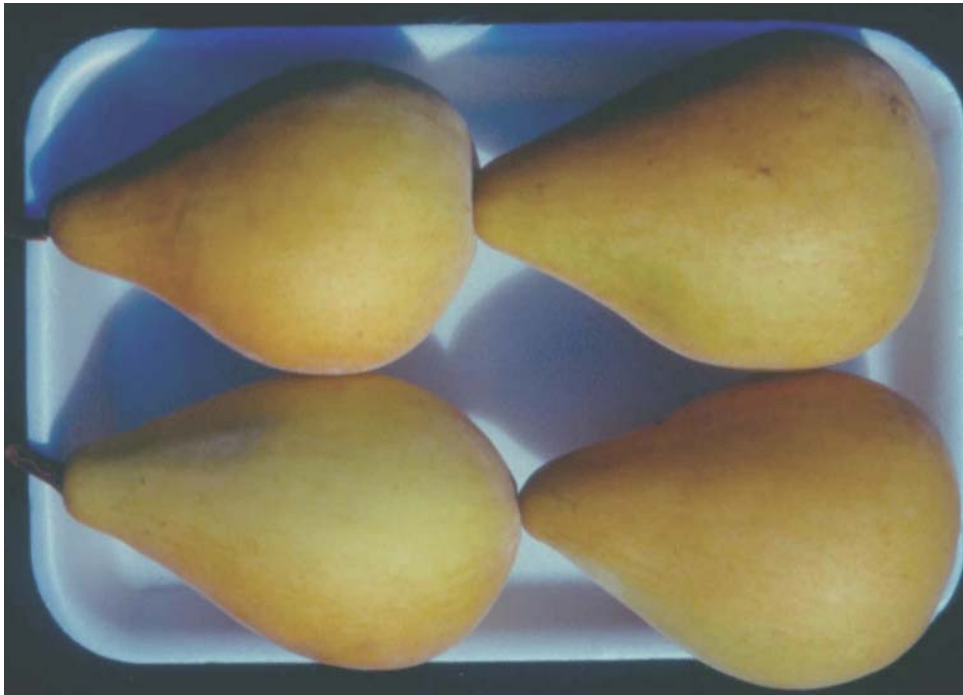


FIGURA 4. Embalagem de frutos em bandeja de poliestireno. Foto: Nilton Junqueira.

INFORMAÇÕES SOBRE CULTIVO

Instalação da cultura. Plantar as sementes em sementeira ou em recipiente com terra fertilizada. O enviveiramento das mudas recém-nascidas pode ser feito diretamente no terreno ou em recipientes apropriados. O plantio em pomar deve obedecer a um espaçamento de 3 x 3 m e covas de 50 x 50 cm; adubação com esterco curtido mais 100g de superfosfato (ANDERSEN e ANDERSEN, 1989).

Tratos culturais. Manter as coroas limpas e adubar anualmente, empregando 10 kg de esterco curtido e 100 g de NPK 10:10:10. Observar possíveis sintomas de deficiência mineral. Combater sistematicamente as formigas-cortadeiras

e cupins e aplicar iscas envenenadas para prevenir o ataque das moscas-das-frutas. A ferrugem causada pelo fungo *Puccinia sp.* ataca muitas espécies dos gêneros *Eugenia* e *Psidium* (ANDERSEN e ANDERSEN, 1989).

Doenças

- **Antracnose.** Causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. forma assexuada de *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. e Scherenk, é a principal doença da pêra-do-cerrado. Ataca principalmente os frutos, provocando manchas escuras na casca e apodrecimento. Os sintomas iniciam-se com pequenas lesões marrom-claras na casca que, mais tarde, se aprofundam, adquirem cor marrom-escura e aumentam de tamanho, podendo atingir até 2 cm de diâmetro, às vezes, coalescendo (Figura 4). Sobre o tecido lesado, pode surgir uma massa densa amarelo-alaranjada, contendo conídios de *Colletotrichum gloeosporioides*. Em condições de umidade elevada, as lesões podem ocupar toda a superfície do fruto e atingir a polpa, tornando-o imprestável para o consumo. Essa doença pode ocorrer com frequência durante o período chuvoso que coincide com o período de maturação dos frutos em habitat natural (JUNQUEIRA et al., 2003).



FIGURA 5. Fruto sadio e fruto atacado pela antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.). Foto: Nilton Junqueira.

- **Podridão Branca.** É causada por *Cylindrocladium* sp., um fungo do solo muito comum no Cerrado. A infecção ocorre devido à proximidade dos frutos com o solo. Os sintomas da doença são, inicialmente, caracterizados pelo aparecimento, na casca dos frutos, de pequenas lesões marrom-claras, circulares, profundas em até 1mm, com tamanhos variados e com bordas bem definidas. Com o tempo, as lesões aumentam de tamanho, podendo atingir até 1cm de diâmetro, às vezes, coalescendo e formando uma grande mancha sobre a casca. Às vezes os tecidos sob as manchas ou lesões ficam moles. Mais tarde, sobre o tecido lesado, surge uma massa micelial branca (Figura 5) com estruturas e conídios típicos de *Cylindrocladium* sp. Os frutos atacados tornam-se imprestáveis para consumo (JUNQUEIRA et al., 2003).



FIGURA 6. Fruto sadio e fruto atacado pela podridão branca causada por *Cylindrocladium* sp. Foto: Nilton Junqueira.

- **Mancha parda.** Causada pelo fungo *Phloeosporrella* sp., essa doença ataca as folhas. Os sintomas são caracterizados pelo aparecimento de lesões circulares com até 1 cm de diâmetro, marrom-escuras na face adaxial ou superior das folhas, e marrons púrpuras na face abaxial ou inferior (Figura

6). Sob condições de alta umidade, as lesões podem coalescer e provocar a queda da folha. No centro das lesões podem ser observadas pontuações claras contendo estruturas típicas do fungo (JUNQUEIRA et al., 2003).

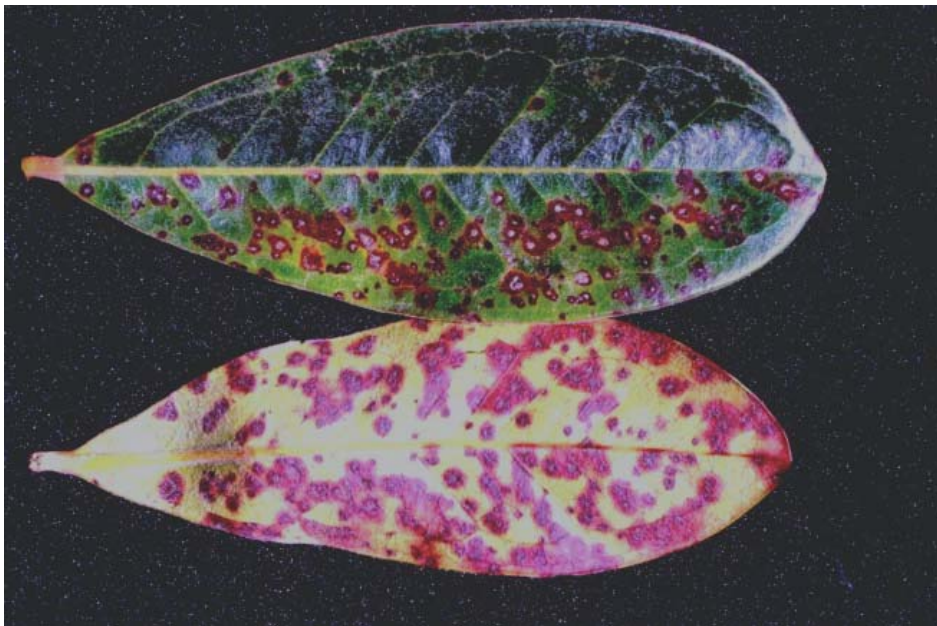


FIGURA 7. Mancha parda causada por *Phloeospora* sp. Foto: Nilton Junqueira.

- **Mancha de alga.** É causada pela alga *Cephaleuros mycoidea*. Ocorre com bastante frequência nas folhas mais velhas de pereiras-do-cerrado cultivadas ou silvestres. Não chega a provocar queda de folhas, mas pode reduzir a taxa de fotossíntese. Os sintomas são caracterizados por manchas amareladas com aspecto ferruginoso e pulverulento com até 01 cm de diâmetro (Figura 6). Às vezes, as manchas se coalescem, ocupando área considerável da superfície foliar (JUNQUEIRA et al., 2003).



FIGURA 8. Mancha-de-alga em folhas de pereira-do-cerrado. Foto: Nilton Junqueira.

- **Controle de doenças.** Por se tratar de doenças de uma planta não cultivada, não se conhecem ainda métodos de controle. Estes só devem ser estabelecidos após a obtenção de algum conhecimento sobre o desenvolvimento epidêmico dessas doenças. Geralmente, em seu habitat natural, as plantas estão em equilíbrio com seus parasitas e patógenos, mas sob condições de cultivo, esse equilíbrio pode ser rompido, e as doenças podem atacar de forma severa, provocando prejuízos expressivos. Casos similares já vêm sendo observados entre o pequizeiro e o mal-do-cipó (*Phomopsis* sp.), entre a mangabeira e a podridão de raízes (*Cylindrocladium clavatum*) e entre a mangabeira e a mancha foliar (JUNQUEIRA et al., 2003).

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Muito apreciada pelo formato e aparência, a pêra-do-cerrado é consumida *in natura* e, também, na forma de doces, geléias e sucos, diversificando e enriquecendo a dieta da população rural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pêra-do-cerrado (*Eugenia klotzchiana* Berg) é uma fruta de bela aparência e de boa duração pós-colheita. Segundo consenso entre especialistas presentes no Seminário Plantas do Futuro, realizado em Brasília, 2005, a espécie apresenta facilidade de propagação por semente e estabelecimento pós-plantio, assim como precocidade de produção. Por outro lado, a frequência de distribuição da espécie, a densidade no ambiente de ocorrência e a frequência de adultos produtivos são baixas, limitando a disponibilidade de frutos para o consumo. Para que seja possível a exploração econômica sustentada desta espécie, é preciso que haja uma avaliação e seleção de populações ou variedades que apresentem características comerciais, como boa produtividade, resistência a doenças e produção de frutos com melhor sabor (maior doçura e menor acidez). As técnicas de produção de mudas e de tratamentos culturais precisam ser avaliadas; a caracterização do valor nutricional da fruta, ainda não conhecido, também é importante para favorecer a divulgação comercial da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, S. M.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1988. p. 187-189.
- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, A. **As frutas silvestres brasileiras**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. 203 p. (Coleção do Agricultor. Fruticultura).
- BORGIO, L. A.; PARENTE, T. V.; MACHADO, J. W. B. Características físico-químicas de frutos de sete espécies fruteiras nativas do cerrado da Região Geoeconômica do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. **Programas e resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fruticultura; EMBRAPA, 1986. p. 59.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; SANTIAGO, D. V. de R.; JUNQUEIRA, L. P.; SILVA, D. M. da. Patógenos associados à pera-do-cerrado (*Eugenia klotzchiana* Berg) no distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, p. s277, 2003.
- MACHADO, J. W. B.; PARENTE, T. V.; LIMA, R. M. Informações sobre germinação e características físicas das sementes de fruteiras nativas do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 8, n. 2, p. 59–62, 1986.
- PROENÇA, C. Myrtaceae da região dos cerrados. In: ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO CENTRO-OESTE, 2., 1993, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBB; CNPq; EMBRAPA, 1993. p. 30.
- ROBINSON, T. H. Managing pesticide waste and packaging. Farnham: The British Crop Protection Council, 1998. 228p. (BCPC. Symposium Proceedings, 70).

In: SYMPOSIUM HELD AT THE UNIVERSITY OF KENT, 1998, Canterbury, UK. **Proceedings...** [S.l: s.n], 1998.

RODRIGUES, A. J. L. **Avaliação da variabilidade genética em *Eugenia Klotzschiana* utilizando-se marcadores moleculares RAPD.** 1999. p. 39. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiânia, Goiânia.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado.** Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2001. 178 p., il., color.

Capítulo 17

GENIPAPO

Dijalma Barbosa da Silva
Antonieta Nassif Salomão
Paulo Cezar Lemos de Carvalho
Maria Magaly V. da Silva Wetzel

JENIPAPO

Dijalma Barbosa da Silva
Antonieta Nassif Salomão
Paulo Cezar Lemos de Carvalho
Maria Magaly V. da Silva Wetzel

NOMES COMUNS. A espécie *Genipa americana* L. (Figura 1) recebe várias denominações populares, principalmente nos idiomas: português (jenipapo; jenipapeiro; janipaba; janapabeiro; jenipá; jenipapinho; genipapo; mandipa), espanhol (huito; gigualti; tapaculo; ygualti; guaitil; guayatil blanco; jagua; jagua blanca; bigrande; jagua de montana; jagua azul; jagua negra; irayol; jago; nandipáguazú; Tiñe-dientes; caruto; caruto rebalsero; xagua; yaguá; yaguayagua; genipa; maluco; wito; totumilho; huitu; cafecillo denta; mayagua; guaricha; nane; carcarutoto; lluale, yoale, tejoroso; tejoruco; shagua, xahua, yaguare), inglês (genipap; marmaladibox); francês (genipayer; bois de fer); holandês (taproepa; tapoeripa) e até Chinês (keou tsu; tou kio tse) (CORRÊA, 1978; GENIPA... 2005; VILLACHICA *et al.*, 1996).



Figura 1. *Genipa americana* L. (Cortesia Roberto Fontes Vieira)

NOME CIENTÍFICO: *Genipa americana* L. (1759). **Sinonímias:** *Gardenia genipa* Sw.; *Genipa americana* var. *caruto* fo. *grandifolia* Chodat e Hassl.; *Genipa excelsa* Krause; *Genipa americana* var. *caruto* (Kunth) Schum.; *Genipa barbata* Presl.; *Genipa pubescens* DC.; *Genipa humilis* Vell.; *Genipa caruto* Kunth.; *Genipa grandifolia* Pers.; *Genipa oblongifolia*. Ruiz e Pav. (GENIPA... 2005) e *G. oblongifolia* R. e P. (VILLACHICA *et al.*, 1996).

FAMÍLIA

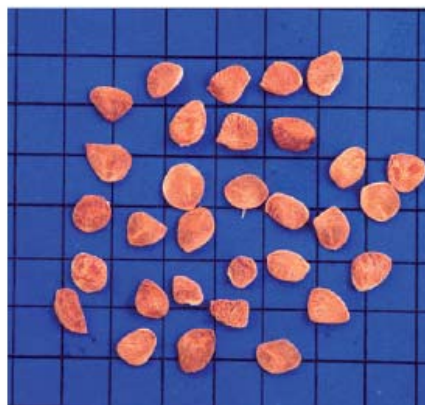
O jenipapo é uma planta dicotiledônea pertencente à família Rubiaceae, uma das maiores famílias de angiospermas, composta por aproximadamente 500 gêneros e 7.000 espécies (JOLY, 1983).

DESCRIÇÃO

Planta de porte arbóreo atingindo de 6 a 25m de altura, com diâmetro de até 60cm, copa arredondada e densa (Figura 2A). Folhas simples, opostas e pecioladas com lâmina verde brilhante de 8 a 30cm de comprimento por 3 a 17cm de largura, obovadas ou elípticas, glabras com margem lisa (Figura 2B). O tronco é cilíndrico, reto, com casca lisa, espessa, cinzento-esverdeada com manchas de cor cinza mais claras (Figura 2C). As flores brancas quando novas e amareladas, posteriormente, ocorrem em inflorescências subcimosas, terminais ou subterminais e liberam fragrância suave, característica da espécie. A corola é tubular, branca amarelada, de 1,2cm de comprimento, com 5 lóbulos amplamente estendidos. O cálice é verde, tubular-cilíndrico e sem lóbulos (Figuras 3 A e B). Os frutos são bagas globosas de 10 a 15cm de comprimento por 7 a 9cm de diâmetro de cor parda, casca, membranosa, fina e enrugada contendo de 50 a 80 sementes por fruto, que pesam de 200 a 500g (Figura 3C). As sementes de 8,5mm de comprimento por 7mm de largura são fibrosas e achatadas, elipsoides, discoides, e escuras após a secagem (Figura 3D), pesando em torno de 8,5g/100 unidades (CORRÊA, 1978; GENIPA... 2005; VILLACHICA et al., 1996; SOUZA et al., 1996; LORENZI, 1992). Na região do cerrado a planta atinge porte menor (6 a 8m). Produz de 200 a 1000 frutos por planta com 6 a 10 cm de comprimento por 4 a 7cm de diâmetro, pesando de 90 a 180g, apresentando em média 120 a 160 sementes por fruto. As sementes pesam em média 5g/100 unidades (SILVA et al. 2001).



Figuras 2A-C. 2A. Planta adulta de jenipapo em estação chuvosa; 2B. Detalhe das folhas; 2C. Detalhe do tronco. Fotos cortesia Cláudio Bezerra.



Figuras 3 A-D. 3A. Botões florais. 3B. Flores abertas. 3C. Frutos (Cortesia Cláudio Bezerra (3A, 3B e 3C)). 3D. Sementes (Cortesia Antonieta N. Salomão)

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Revisando vários autores, Prudente (2002) relata que o jenipapo por ser uma planta rústica, resistente à seca e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, tem sido encontrado em zonas litorâneas de clima tropical úmido e subtropical, em solos franco-arenosos a argilo-silicosos, com pH 6,0 a 6,50 em regiões com precipitações de 1.300 a 1.500 mm/ano e temperaturas de 23° a 28°C. Mas, não tem sido encontrado nas zonas semi-áridas do interior da região nordeste. Corrêa (1978), Villachica *et al.* (1996) e Lorenzi (1992) informam que a planta ocorre preferencialmente em áreas úmidas das florestas pluviais e semidecíduas, podendo

ser encontrada tanto no interior da mata primária como nas formações secundárias. Silva *et al.* (2001) citam que na região do cerrado, o jenipapo ocorre principalmente em áreas de mata seca, cerradão e mata de galeria. Segundo Prudente (2002), existe divergências entre autores, em relação ao centro de origem do jenipapo. Provavelmente, a espécie é originária da região noroeste de América do Sul e encontra-se distribuída desde a Florida, México, América Central, Ilhas do Caribe até o Paraguai, Argentina, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (GENIPA... 2005). No Brasil, ocorre desde o norte, próximo a Guiana e Marajó, até os estados de Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Sergipe e São Paulo (CORRÊA, 1978).

ASPECTOS ECOLÓGICOS

O jenipapo é uma planta semidecídua, heliófita e caducifólia. Em estudo de anatomia comparada de *Genipa americana* L., Machado (2000) observou que a folha de sol apresenta cutícula e parênquima paliçádico mais desenvolvidos que a de sombra, bem como, maior número de estômatos, maior espessura da lâmina e maior teor de tanino. Crestana (1993) avaliou o comportamento reprodutivo de *G. americana* L. em uma mata ciliar da Estação Ecológica de Moji-Guacu, SP, verificando que a espécie apresenta dioiccia, com ântese diurna, sendo melitófila, polinizada por abelhas grandes: *Bombus morio* e *Epicharis rustica flava*, e se reproduz por alogamia. Sebbenn (1997), estudando a estrutura genética, sistema reprodutivo, distribuição genética espacial, fluxo gênico e o tamanho efetivo populacional de duas populações naturais de *Genipa americana* L., situadas na mata ciliar do Rio Mogi Guaçu, SP, a partir de eletroforese de isoenzimas, encontrou uma alta taxa de heterozigose entre os indivíduos revelando-se como uma espécie com potencial para a conservação *in situ*. Neste ciclo reprodutivo 81,6% das plântulas foram geradas por cruzamento, sendo 61,7% entre não aparentados e 19,9% aparentadas. A estimativa do tamanho efetivo populacional mostrou que a melhor estratégia para a coleta de sementes é a partir de um número maior de matrizes distribuídas aleatoriamente na população. Esta estimativa também mostrou que a área mínima viável para a conservação *in situ* da população de *G. americana* L é de 24,7 hectares. Corrêa (1978) cita que o jenipapo é uma espécie não gregária, apresentando indivíduos esparsos, raramente mais que dois por hectare. Em condições naturais a germinação é lenta e do tipo faneroepígea (os cotilédones são fotossintetizantes na plântula, apesar de morfologicamente diferentes do primeiro par de folhas).

O ciclo fenológico tem duração aproximada de um ano, com duas fases bem marcadas. Uma, de pouca atividade vegetal, que ocorre de fevereiro a julho e outra que se caracteriza principalmente pela queda de folhas (Figura 4a) e início de brotação (CRESTANA, 1993). No ápice da estação seca, quando os frutos encontram-se em fase de amadurecimento (Figuras 4 A, B e C) é possível observar a

planta totalmente despida de folhas. As sementes apresentaram-se completamente maduras aos 14 meses após a antese, podendo-se constatar uma predominância da quantidade de açúcares livres sobre a quantidade de proteínas totais, durante o desenvolvimento das mesmas (SUGAHARA, 2003). No hemisfério norte, a planta frutifica de março a abril (GENIPA... 2005) na região amazônica de outubro a abril (SOUZA et al., 1996), no cerrado de setembro a dezembro (SILVA, 2001). Porém, observa-se a presença de frutos durante todo ano, devido a grande variabilidade genética desta espécie. Em plantio não experimental realizado no Distrito Federal as plantas iniciaram a frutificação aos cinco anos após o plantio. Souza *et al* (1996) relata que na região amazônica as plantas oriundas de sementes iniciam a fase de produção após oito a dez anos do plantio.



Figuras 4 A-C. 4A. Árvore sem folhas durante a estação seca. 4B. Frutos em desenvolvimento. 4C. Fruto de vez (esq) e fruto maduro (dir). Fotos cortesia Cláudio Bezerra

Devido a sua rusticidade, adaptação a vários tipos de clima e solo, vasta distribuição geográfica e crescimento rápido, o jenipapo apresenta grande potencial para sua utilização em atividades agro-florestais econômicas e ecológicas. Além da exploração comercial, a planta contribui com a oferta de alimentos para a fauna silvestre, dentre estes: cotia, capivara e pássaros diversos. A influência da saturação hídrica do solo e do sombreamento no crescimento de plantas jovens de espécies de matas ribeirinhas do estado de São Paulo foi estudada por Andrade (2001), constatando que pelo fato do jenipapo ser uma planta heliófita, semidecídua, seletiva

hidrófita, de ocorrência em áreas com florestas abertas e de vegetação secundária de várzeas situadas em locais temporários ou permanentemente inundadas, se constitui numa espécie com potencial para reflorestamento em áreas degradadas. O jenipapo apresentou frutos maduros durante o período chuvoso (dezembro até março) os quais podem flutuar na água. Suas sementes armazenadas na água mantiveram viabilidade por mais que 180 dias. Quando armazenadas no solo, a viabilidade decresceu substancialmente. As mais altas taxas de crescimento da planta foram obtidas sob intensidades luminosas variando entre 35% e 72% de luz. A planta possui um efeito restaurador do ambiente, apresentando uma boa cobertura de folhagem e controle da erosão, resistindo ao fogo e ao ataque de cupins, além de se mostrar tolerante a sombra e a inundações temporárias (GENIPA... 2005). Souza (2002), em plantios de recuperação de cinco fragmentos degradados de Mata de Galeria, no Distrito Federal, observou que mudas de jenipapo apresentaram 94% de sobrevivência com uma altura de 2,21m após 18 meses do plantio. Mota (1997) observou uma taxa de sobrevivência média de 66%, e altura de 2,35m para mudas de jenipapo, após dois anos do plantio em consórcios de espécies arbóreas em roças de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.) em pequenas propriedades no município de Manacapuru, no estado do Amazonas.

RECURSOS GENÉTICOS

Variabilidade genética. Até meados do século passado, a região centro-oeste, era considerada como marginal para a produção agrícola. A partir dos anos 60, com a transferência da capital federal para Brasília, a construção de estradas e a adoção de uma política de interiorização e de integração nacional, esta região foi inserida no contexto de produção de alimentos e energia. Assim, de uma pequena atividade agrícola de subsistência e criação extensiva de gado, a região passou a contribuir com grande parte da produção de grãos e a abrigar um número representativo do rebanho bovino do país. Como consequência, algumas áreas da região foram devastadas com grande redução de sua biodiversidade e conseqüentemente, muitas espécies de ocorrência local sofreram grandes perdas genéticas. Apesar de ter sua ocorrência em áreas não preferenciais para a agricultura e protegidas por leis, o jenipapo também tem sofrido perdas de variabilidade genética, causadas pela atividade humana predatória e irresponsável. Porém, até o momento não se conhece a dimensão desta perda que pode ser amenizada pela ampla distribuição geográfica da espécie. A grande variabilidade genética evidenciada pela forma dos frutos, espessura da polpa e constituintes químicos denota o grande potencial para uso em trabalhos de melhoramento de plantas.

Conservação de germoplasma. O Diretório de Coleções de Germoplasma da América Latina e Caribe (KNUDSEN, 2000), registra a conservação a campo de apenas 11 acessos de *G. americana* L. dispersos em 9 instituições da América Latina, sendo que no Brasil, consta o registro de apenas 2 acessos conservados pela

Empresa Baiana de Pesquisa Agropecuária e Desenvolvimento Agrário (EBDA). Até o momento, não se tem registrado nenhum Banco Ativo de Germoplasma ou coleção de plantas da espécie, que possa fornecer material genético para programas de melhoramento. Devido à expansão da fronteira agrícola na região e a construção de grandes lagos para usinas hidroelétricas, é de importância vital a realização de expedições de coleta. De acordo com Carvalho *et al.*, (2002), a conservação de germoplasma de fruteiras tropicais é uma ação importante no tocante à prevenção da erosão genética decorrente de diversas atividades agrícolas que perturbam os ecossistemas, com prejuízos, não raro irreversíveis, a muitas espécies, particularmente as nativas. A criação e a manutenção a campo de coleções de fruteiras perenes são dispendiosas, sendo comum a indisponibilidade de recursos financeiros para esta finalidade. O envolvimento do agricultor neste processo é uma ação estrategicamente importante, pois, além de favorecer a conservação desses genótipos, estimula a conscientização de sua importância junto às comunidades envolvidas. Com base nisso, três coleções de fruteiras tropicais foram instaladas em 1995/1996: uma na Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, em Cruz das Almas, e as demais em duas propriedades rurais no município de São Felipe-BA. Cerca de 30 espécies, vêm sendo conservadas, dentre estas *Genipa americana* L. Em suas considerações finais, os autores destacam que a conservação de germoplasma de fruteiras tropicais em parceria com o agricultor é segura e apresenta custos relativamente baixos; a introdução de novas espécies no meio rural constitui uma fonte alternativa de renda para o agricultor, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de sua família; a presença de técnicos em visitas às coleções mantidas pelo produtor rural constitui um estímulo para a comunidade envolvida no processo de conservação. A espécie vem sendo conservada em pomares mistos de propriedades rurais, em áreas de proteção ambiental, em roças de alguns grupos indígenas e em áreas urbanas como o caso de Brasília, DF.

USOS E FORMAS DE EXPLORAÇÃO

O nome jenipapo vem do Tupi-guarani, de nhandipab = jandipap, que significa fruto que serve para pintar (Figura 5A). A casca do tronco tem sido usada tradicionalmente pelos índios quando se pintam de negro e empregada na tintura de tecidos e utensílios domésticos (Mirandola, 1991). Os principais usos são:

Tintorial. A casca e os frutos verdes (Figura 5B) contêm substância corante violeta ou azul-escuro (PRANCE, 1975, citado por SILVA *et al.*, 1998), denominada genipina, isolada pela primeira vez em 1960 (Estrella, 1995, citado por Silva *et al.*, 1998). Essa substância corante é solúvel na água e no álcool, mas torna-se preta em contato com o ar (PRANCE, 1975, citado por SILVA *et al.*, 1998). Apesar de ser usado a milhares de anos pelos índios, só recentemente, cientistas da Universidade Federal de Viçosa (UFV) investigam as propriedades do pigmento azul natural extraído do jenipapo (CIÊNCIA... 2005).



Figuras 5A-B. A. Índios pintados com pigmento extraído de jenipapo (Cortesia Leide R. M. Andrade). B. Pigmento azul-violeta em frutos verdes de jenipapo (Cortesia Cláudio Bezerra)

Alimentar. O jenipapo raramente é consumido tal como se encontra na natureza. É servido passado na frigideira com manteiga e depois adoçado com bastante açúcar e pó de canela. O fruto maduro presta-se para compotas, doces cristalizados, sorvetes e refrescos; se colocado em infusão de álcool, prepara-se dias depois um saboroso licor; e, se submetido à fermentação, tem-se um vinho também muito apreciado (GOMES, 1982; SILVA *et al.*, 2001).

Aromático. Das flores muito aromáticas se extraem óleos essenciais.

Madeireiro. A madeira dura, flexível e fácil de trabalhar é utilizada em marcenaria, fabricação de cabo de machado, tamanco, construções rurais e para a produção de lenha e carvão. A casca, rica em tanino se utiliza para curtir couro.

Forrageiro. Folhas e frutos são consumidos pelo gado.

Medicinal. A polpa dos frutos é usada pelos indígenas como repelente de insetos, podendo ter ação bactericida e germicida (provavelmente devido a seu conteúdo de fenol). A casca em infusão é empregada no tratamento de gonorréia. O fruto verde tem propriedades adstringentes, antiinflamatórias e anti-anêmicas. Às flores se atribui propriedades tônicas e febrífugas e a goma que exuda do tronco se usa contra as enfermidades oftálmicas em forma de colírio (GENIPA... 2005). No Brasil se utiliza os frutos como diurético e digestivo e contra enterite, hidropisia, asma e anemia. A raiz se usa como purgativo e a casca no tratamento de úlceras de origem escorbútica, doenças venéreas, além de combater a anemia e o inchaço do fígado e do baço. Os princípios ativos são manita, genipina, cafeína, taninos, ácido tartárico, sais de cálcio e ferro e vitaminas B1, B2 e C (VIEIRA, 1992). Ueda *et al.* (1991), observaram que a genipina extraída dos frutos e folhas do jenipapo promoveu redução de tumores em cultura de células cancerígenas.

Pescaria. Quando maduros os frutos exalam odor característico da espécie, bastante atrativo para peixes, por isso, são usados como isca de pesca, principalmente, para pacu.

O jenipapo tem sido explorado de forma extrativista e cultivado em pequena escala em diferentes regiões. O cultivo ocorre em pequenos pomares, principalmente em roças de alguns grupos indígenas. Por suportar longos períodos sob condições de alagamento, tem sido utilizado como espécie promissora em modelos de recuperação de áreas degradadas em ambientes de mata ciliar.

VALOR NUTRICIONAL

Dentre as fruteiras nativas da região Centro Oeste o jenipapo é destacado como fonte de proteína (teor > 5g/100g), fibra (teor > 3g/100g), ferro (teor > 2,1mg/100g), e vitamina C (teor > 9mg/100g) (Tabela 1). Tradicionalmente, na zona rural da região do cerrado onde a planta ocorre, os frutos de jenipapo (Figuras 6 A e B) são administrados às crianças como suplementação da deficiência de ferro. Sugere-se que produtos a base de jenipapo façam parte da composição da merenda escolar.



Figuras 6A-B. A. Frutos maduros. B. Frutos maduros partidos (Cortesia Cláudio Bezerra)

Tabela 1. Valor energético e composição química (por 100g de substância alimentar) de frutos de jenipapo.

Valor energético e composição química	Teores
Valor energético (kcal)	113
Proteína (g)	5,20
Lipídios (g)	0,30
Carboidratos (g)	25,70
Fibra (g)	9,40
Cálcio (mg)	40,00
Fósforo (mg)	58,00
Ferro (mg)	3,60
Retinol (mcg)	30,00
Niacina (mcg)	0,50
Vitamina B1 (mcg)	0,04
Vitamina B2 (mcg)	0,04
Vitamina C (mcg)	33,00

Fonte: ENDEF – Tabela de composição de alimentos. 2ª edição. 1981. citada por Brasil, (2002).

TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA

Os frutos maduros devem ser colhidos quando atingem o máximo de tamanho e se destacam da planta naturalmente (Figura 7). Os frutos são bastante resistentes ao transporte. Andrade (2001), relata que a desidratação osmótica de frutos de jenipapo com o uso de açúcar é um processo viável. Embora indesejável do ponto de vista tecnológico, por promover aumento de peso da ordem de 23%, a absorção de açúcar contribui para melhoria das características organolépticas, e aumento do valor energético do fruto. Do ponto de vista econômico, pode-se ressaltar o baixo custo do agente osmótico e a possibilidade de reutilização do mesmo. Silva *et al.*, (1998) observou que a refrigeração dos frutos a 10°C retarda acentuadamente as alterações físico-químicas características do amadurecimento, mostrando ser uma temperatura adequada para a conservação do jenipapo. Os frutos mantidos à temperatura ambiente apresentaram ao final do período de armazenamento, estágio mais avançado no amadurecimento, refletida pela menor firmeza da polpa. O jenipapo perde grande quantidade de água durante o armazenamento, tanto em condições ambientais quanto sob refrigeração, atingindo aos 28 dias pós-colheita os valores de 24,40% de perda de peso para frutos mantidos em condições ambientais, e 20,86% para frutos sob refrigeração. Concomitantemente à perda de peso, ocorreu um aumento no teor de sólidos solúveis totais até os 14 dias de armazenamento para os frutos mantidos em condições ambientais, e até os 28 dias de armazenamento para os frutos sob refrigeração.



Figura 7. Fruto maduro caído naturalmente (Cortesia Cláudio Bezerra)

INFORMAÇÕES SOBRE O CULTIVO

De acordo com Prudente (2001), apesar do potencial econômico e social do jenipapo e da grande demanda de mercado, ainda existem várias limitações de natureza técnico-científicas, que desestimula a sua exploração comercial, destacando a falta de variedades e mudas selecionadas e pacote de tecnologias para o cultivo (espaçamento, calagem, adubação, irrigação, manejo e tratamentos culturais). Barros (1966) e Xavier e Xavier (1979), citados por Prudente (2001), informam a existência das seguintes variedades de jenipapo: jenipapo-pequeno, médio e grande, jenipapo com caroço, jenipapo sem caroço, jenipapo *semperflorens* (que produz frutos o ano todo), jenipapo macho (variedade andrógena), jenipapo fêmea e caruto-Schum (citado na literatura como variedade e como espécie). O jenipapeiro adapta-se muito bem ao clima tropical, não existindo restrições quanto a altas temperaturas, mas não é aconselhável o seu plantio onde o inverno for rigoroso e onde ocorram geadas (XAVIER e XAVIER, 1976, citado por Silva et al., 1998). Embora explorado de forma extrativista, vale ressaltar que em plantios planejados devem ser escolhidos genótipos com frutos maiores e com polpa espessa. 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 – 30 dias após a semeadura (SILVA *et al.*, 2001). Um quilograma de sementes contém aproximadamente 14.280 unidades (LORENZI, 1992).

Segundo Silva *et al.*, (2001), em estudos preliminares realizados na Embrapa Cerrados, através de enxertia pelo método de garfagem lateral ou garfagem inglesa simples, o jenipapo, apresentou índices de pegamento 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 40 x 40 x 40 cm no espaçamento de 6 x 6m (Figuras 8 A e B). Cada planta adulta pode produzir entre 400 a 600 frutos/ano (SOUZA, 1996). Sugestões para composição do substrato para formação de mudas e adubação de cova para plantios realizados no cerrado são apresentadas por Silva et al., (2001), onde se destaca o uso de reduzidas quantidades de adubos orgânicos e calcário, quando comparadas com as recomendações de adubação das fruteiras comerciais. Não foram encontradas informações sobre cultivos comerciais, apenas plantios em sistemas agro-florestais e em áreas degradadas (ANDRADE, 2001; SOUZA, 2002; MOTA, 1997).



Figuras 8 A-B. A. Muda recém plantada. B. Muda em crescimento/desenvolvimento. (Cortesia Cláudio Bezerra)

Estudos sobre germinação e conservação de sementes. Segundo Andrade *et al.* (2000) as temperaturas constantes de 25°C, 30°C e 35°C e os substratos vermiculita e solo apresentam condições adequadas para a germinação das sementes (Figura 9), enquanto, Sugahara, (2003), indica que a temperatura ótima para germinação das sementes extraídas de frutos imaturos e de frutos maduros encontra-se na faixa de 22°C a 31°C. A temperatura mínima de 16°C e as máximas entre 34°C a 37°C e as temperaturas alternadas com temperatura alta (35°C) inibe a germinação. Silva *et. al.* (1994) recomendam que para quebrar a dormência, das sementes, basta a sua imersão em água a 65° C, por 5 e 10 minutos. Para a identificação rápida da viabilidade recomenda-se a combinação de pré-condicionamento a 30°C por 24 horas, na concentração de 0,25 % do sal de tetrazólio durante duas horas de exposição (NASCIMENTO, 1997). De acordo com Carvalho *et al.* (2000), as sementes de jenipapo apresentam comportamento intermediário no armazenamento, suportando a dessecação em teores de umidade próximos a 10% e não toleram o congelamento. Salomão e Mundim (2001) trabalhando com lotes de sementes com 11% de umidade verificaram que após um ano de armazenamento à temperatura de 10° C, as sementes apresentaram 90% de germinação, enquanto que aquelas armazenadas a 5° C e 15° C apresentaram

85% de poder germinativo. Os resultados indicaram também, que a partir de 6 meses de armazenamento houve perda de vigor das sementes independente da procedência, temperatura e conteúdo de umidade. Santos *et al.* (2005), citam que eixos embrionários de *Genipa americana* L. podem ser conservados em nitrogênio líquido (-150 a -196° C), e propagados *in vitro* com sucesso. Sugahara (2003) observou que a embalagem de vidro, à temperatura de 10°C e o conteúdo de água de 7% foi a combinação que proporcionou a melhor condição para a conservação da viabilidade das sementes, resultando numa porcentagem de germinação de 72,7% após 38 meses de armazenamento. Durante o armazenamento as sementes apresentaram declínio na quantidade de açúcares e proteína.



Figura 9. Sementes em processo de germinação (Cortesia Antonieta N. Salomão)

Pragas e doenças. São raros os registros sobre a ocorrência de pragas e doenças no jenipapo (Prudente, 2001). A espécie é atacada pelos fungos *Cercospora genipae* Rangel; *Deslandesia paulensis* (Rehm) Bat. e Cif.; *Sphaceloma genipae* Bitanc.; Mancha de *Phyllosticta*; *Meliola melanochylae* Hansf; *Phyllosticta* sp. (em sementes) e por Antracnose (BANCO...2005) e pelos insetos *Alacanochiton Marquesii* Hemp., *Howardia biclavis* Comst. *Ischnaspis longirostris* Sing., *Pseudaonidia trilobitiformis* Green, *Prodeddatoma Moreiarae* Bondar e *P. spermophaga* Costa Lima (CORRÊA, 1978). Machado, s/d citado por Prudente (2001) constatou a ocorrência de cochonilhas (*Pinnaspis*) em frutos verde e de mosca das frutas (*Anastrepha fraterculus* Wied.) em frutos maduros caídos no chão. As mudas em viveiro podem ter seu desenvolvimento comprometido pela presença do fungo *Fusarium oxysporum* (SALOMÃO, 2004).

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Na indústria caseira, graças a seu potencial para processamento, os frutos de jenipapo são bastante utilizados na fabricação de alimentos para consumo humano, na forma de suco, refresco, licor, vinho, sorvete, doce em calda, doce cristalizado e compota, assegurando ganhos financeiros para incalculável número de famílias. Desta maneira, até mesmo a exploração extrativista é de inegável importância para a economia das regiões produtoras, não somente como fonte de alimento, mas, principalmente, por garantir centenas de empregos no mercado informal e renda para centenas de famílias de baixa renda (PRUDENTE, 2001). Além disso, devido ao alto teor de ferro pode ser utilizado no enriquecimento da alimentação regional e na prevenção desta deficiência, principalmente para as crianças. Os frutos de jenipapos, bem como seus derivados têm sido normalmente comercializados em feiras livres das cidades próximas ao local de ocorrência. Wong 1995, citado por Silva *et al.*, 1998, sugere que os frutos de jenipapo, em condições comerciais, devem apresentar teores de sólidos solúveis entre 18 e 20° Brix; acidez total titulável entre 0,20 e 0,40%, e teor de vitamina C entre 1,0 e 2,0mg de ácido ascórbico/100g. Considerado como bebida nobre na Europa no século 19 (A ÁGUA... 2005) tem sido comercializado no Brasil em recipientes de 300ml, 500ml, 750ml e 1000ml, a um preço variável de R\$10,00 a R\$20,00. Na região do nordeste é um produto essencial durante as festas juninas, cujo preço da dose de licor varia de R\$2,50 a R\$5,00. O produto também é comercializado através da internet e exportado para alguns países como Portugal e África do Sul (DESTAQUES... 2005; AQUI... 2005). Não foram encontradas informações oficiais sobre a produção e a comercialização de frutos e produtos derivados do jenipapo. Uma empresa do ramo de cosméticos sediada em Rio Branco (AC) vem negociando com comunidades indígenas a extração do pigmento azul do jenipapo bem como o fornecimento e o processamento do urucum para aplicação na formulação de cosméticos. Os índios Yawanawa, no Acre foram os primeiros a fazer um contrato com esta empresa. Teriam recebido US\$ 150 mil por seu trabalho no fornecimento de urucum. Já os índios Guarani-Kayowa, do Mato Grosso do Sul, teriam obtido US\$ 51 mil dólares na extração do azul do jenipapo (AMAZÔNIA... 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jenipapo é uma planta da qual quase tudo é aproveitado. Seja como alimento, pigmento, madeira ou medicamento. Por ser uma planta rústica, resistente à seca e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, apresenta larga distribuição em quase todo território brasileiro se constituindo numa espécie com potencial para cultivo comercial e uso em sistemas agro-florestais. Os produtos feitos base de jenipapo possuem grande aceitação popular e são bastante demandados no mercado interno e externo. De acordo com Prudente (2001), apesar do potencial

econômico e social do jenipapo e da grande demanda de mercado, ainda existem várias limitações de natureza técnico-científicas, que desestimula a sua exploração comercial, destacando a falta de variedades e mudas selecionadas e pacote de tecnologias para o cultivo. Apesar da grande variabilidade genética da espécie, não se tem registrado nenhum Banco Ativo de Germoplasma ou coleção de plantas, que possa fornecer material genético para programas de melhoramento, sugerindo a realização imediata de expedições de coleta de germoplasma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A ÁGUA ardente. Disponível em: <www.caipirinha.com.br/informacoes.html>. Acesso em: 22 ago. 2005.

AMAZÔNIA legal – economia e extrativismo. Disponível em: <www.amazonialegal.com.br/textos/economia/Economia_Extrativismo_Vegetal.htm>. Acesso em: 22 ago. 2005.

ANDRADE, A. C.; SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 3, p. 609-615, 2000.

ANDRADE, A. C. S. **Influência da saturação hídrica do solo e do sombreamento no crescimento de plantas jovens de espécies de matas ribeirinhas**. 2001. 133 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

ANDRADE, S. A. C. **Desidratação osmótica do jenipapo (*Genípa americana* L.)**. 2001. 62 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

AQUI Salvador. Doce tradição. Disponível em: <<http://www.correiodabahia.com.br/2004/06/11/noticia.asp?link=not000094012.xml>>. Acesso em: 16 ago. 2005.

BANCO de dados - plantas hospedeiras - ficha de planta hospedeira. Disponível em: <<http://icewall2.cenargen.embrapa.br:84/micweb/michhtml/fgbd02.asp>>. Acesso em: 22 jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. p. 93.

CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genípa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 22, n. 1, p. 53-56, 2000.

CARVALHO, P. C. L.; SOARES FILHO, W. S.; RITZINGER, R. J.; CARVALHO, J.

- A. B. S. Conservação de germoplasma de fruteiras tropicais com a participação do agricultor. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 24, n. 1, 2002.
- CIÊNCIA hoje: azul e natural. Disponível em: <www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=19858>. Acesso em: 22 ago. 2005.
- CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1978. v. 4, p. 515-519.
- CRESTANA, M. C. S. **Biologia da reprodução de *Genipa americana* L. (rubiaceae) na estação ecológica de Moji-guaçu, estado de São Paulo**. 1993. 222 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP.
- DESTAQUES do interior. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/revista/agroind_baixo.html>. Acesso em: 16 ago. 2005.
- GENÍPA americana. Disponível em: <www.conabio.gov.mx/conocimiento/info-especies/arboles/doctos/61-rubia5m.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2005.
- GOMES, R. P. **O jenipapeiro**. In: FRUTICULTURA Brasileira. 12. ed. São Paulo: Nobel, 1978. p. 278-281.
- JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 6. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1983. p. 570.
- KNUDSEN, H. (Ed.). **Directorio de colecciones de germoplasma en America Latina y el Caribe**. Roma: IPGRI, 2000. 330 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. p. 302.
- MACHADO, N. S. O. **Genipa americana L. - anatomia foliar comparada**. 2000. 102 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- MIRANDOLA, A. F.; MIRANDOLA, N. S. A. **Vegetais tintoriais do Brasil Central**. Goiânia: Ed. Líder, 1991. 164 p.
- MOTA, M. do S. S. **Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em sistemas agro-florestais no município de Manacapuru - AM**. 1997. 91 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM.
- NASCIMENTO, W. M. O. **Caracterização morfo-anatômica, comportamento germinativo e avaliação de técnicas para o teste de tetrazólio em sementes de jenipapo (*genipa americana* L.)**. 1997. 95 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP.

PRUDENTE, R. M. Jenipapo. In: VIEIRA NETO, R. D. (Ed.). **Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe, 2002. p. 89-114.

SALOMÃO, A. N. Desiccation, storage and germination of *Genipa americana* seeds. In: SACANDÉ, M.; JOKER, D.; DULLO, M. E.; THOMSEN, K. A. (Ed.) **Comparative storage biology of tropical tree seeds**. Rome: IPGRI, 2004. p. 263 – 269.

SALOMÃO, A. N.; MUNDIM, R. C. Influencia da procedência de sementes de jenipapo sobre a manutenção da viabilidade em diferentes condições de armazenamento. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENETICOS PARA A AMERICA LATINA E CARIBE-SIRGEALC, 3., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 561-562.

SANTOS, I. R. I.; SALOMÃO, A. N.; MUNDIM, R. C. Criopreservação de germoplasma de *Dipteryx alata*, *Genipa americana* e *Hancornia speciosa*, espécies frutíferas do cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 1., 2005, Pelotas, RS. **Resumos e palestras ...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. p. 149-153. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 135).

SEBBENN, A. M. **Estrutura genética de subpopulações de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) a partir de isoenzimas**. 1997. 107 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SILVA, A. P.; LIMA, C. L. C.; VIEITES, R. L. Caracterização química e física do jenipapo (*Genipa americana* L) armazenado. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 29-34, 1998

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA, L. M.; MATOS, V. P.; LIMA, A. A. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de jenipapo (*Genipa americana*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador: SBF, 1994. p. 1081-1082.

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: Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. 204 p.

SOUZA, C. C. **Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de matas de galeria do Distrito Federal**. 2002. 25 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

SUGAHARA, V. Y. **Maturação fisiológica, condições de armazenamento e germinação de sementes de *Genipa americana* L.** 2003. 159 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP.

UEDA, S.; IWAHASHI, Y.; TOKUDA, H. Production of anti-tumor-promoting iridoid glucosides in *Genipa americana* and its cell culture. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, v. 54, n. 6. p. 1677-1680, 1991.

VIEIRA, L. S. **Fototerapia da Amazônia:** manual de plantas medicinais (a farmácia de Deus). 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347 p.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; DÍAS, C. S.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la amazônia.** Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica, Secretaria Pro-Tempore, 1996. p. 152-156.