

# *Byrsonima crassifolia*

## Muruci



JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO<sup>1</sup>

**FAMÍLIA:** Malpighiaceae.

**ESPÉCIE:** *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth

**SINONÍMIA:** O murucizeiro foi primeiramente descrito pelo botânico sueco Carolus Linnaeus, em 1753, como *Malpighia crassifolia* L. Em 1821, o botânico Karl Sigismund Kunth reconhecendo a impropriedade da colocação da espécie no gênero *Malpighia*, propôs uma nova combinação denominando-o como *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. A literatura registra 46 sinônimos para a espécie. Alguns botânicos admitem a existência de variedades ou formas dentro de *B. crassifolia* (L.) Kunth. No entanto, essas proposições não têm sido reconhecidas pelo Comitê de Espermatófitas, pois são baseadas em características que não são válidas para estabelecer variedades ou formas dentro de uma espécie (Tropicos, 2019).

Conforme a Flora do Brasil (2019), é relatada a seguinte sinonímia: *Byrsonima coriacea* (Sw.) DC.; *Byrsonima crassifolia* var. *cinerea* (Poir.) Nied.; *Byrsonima crassifolia* var. *spruceana* (Nied.) Nied. e *Byrsonima fagifolia* Nied. A base de dados Tropicos (2019) traz como sinônimos *Byrsonima biacuminata* Rusby; *Byrsonima cotinifolia* Kunth; *Byrsonima crassifolia* fo. *kunthiana* Nied.; *Byrsonima cumingiana* A. Juss.; *Byrsonima fendleri* Turcz.; *Byrsonima ferruginea* Kunth; *Byrsonima karwinskiana* A. Juss.; *Byrsonima lanceolata* DC.; *Byrsonima laurifolia* Kunth; *Byrsonima laurifolia* var. *guatemalensis* Nied.; *Byrsonima moritziana* Turcz.; *Byrsonima panamensis* Beurl.; *Byrsonima pulchra* ex DC.; *Byrsonima rufescens* Bertol.; *Malpighia coriacea* Sw.; *Malpighia crassifolia* L.; *Malpighia moureila* Aubl.; *Malpighia pulchra* Sessé & Moc.

**NOMES POPULARES:** Diversas espécies do gênero *Byrsonima* são conhecidas no Brasil pelos nomes murici ou muruci. A primeira grafia é de uso corrente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, e a segunda restrita à Amazônia Brasileira (Carvalho; Nascimento, 2013), onde também é denominado de muruci-do-campo e muruci-da-praia. No Pantanal Mato-grossense é conhecido como canjicão (Pott, 1993), pelo fato da polpa apresentar coloração e consistência semelhantes à da canjica. Em tempos passados também foi grafado como morosi, morecim, moreci, morici, moruxi, muricy, mureci, muruchy, muruxi, mureci, mirichi (Teixeira, 1954; Cunha, 1999).

Nos países de língua espanhola, particularmente no México, é mais conhecido como nance, sendo algumas vezes grafado como nanche. No entanto, diversas outras denominações são de uso corrente em países da América Central e do Caribe e da América do Sul,

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

quais sejam: chaparro de chinche, chaparro de sabana, chaparro peralejo, chaparro mante-co indano, cimarrón, crabo, manteco, manteco sabanero, manero, marushi, maricas, maricao, nance blanco, nancite, nancito, peralejo blanco, peralija, changugo, tapal, yoco. Na língua inglesa é grafado como golden spoon e na língua francesa como maurissi, moureiller des caraïbes e moureil.

**CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS:** Árvore que quando cresce em pleno sol raramente ultrapassa a 6m de altura e, aos sete anos de idade, alcança diâmetro de copa entre 7 e 10m (Figura 1). Frequentemente assume a configuração de arbusto em decorrência do tronco e ramos serem facilmente quebrados pela ação de ventos, especialmente nos dois primeiros anos após o plantio, o que induz a proliferação de brotações na base da planta. O caule é tortuoso, geralmente com diâmetro que não ultrapassa a 30cm. O sistema radicular é representado por uma raiz pivotante, que atinge profundidade de, no máximo, um metro de comprimento. Apresenta quatro a seis raízes laterais, que se originam na base do coleto e se desenvolvem horizontalmente, projetando-se à distância superior a 5m da base da planta. Das raízes laterais surgem raízes verticais, com comprimento entre 20 e 30cm, que garantem a sustentação da planta. A maior parte das raízes (60%) se concentra até 50cm da superfície do solo. As folhas são opostas, simples, coriáceas e, quando completamente maduras apresentam pecíolo com comprimento médio de 1,4cm e largura de 0,3cm. A lâmina foliar é elíptica com comprimento médio de 11,8cm e largura de 6,4cm. Na maioria

**FIGURA 1** - Plantas de *Byrsonima crassifolia*, em cultivo, com dez anos de idade



**Fonte:** Julcéia Camillo

dos tipos, a face abaxial das folhas apresenta-se com coloração pronunciadamente ferrugínea e em outros com coloração verde esbranquiçada. Essas colorações são determinadas pelos tricômas que, no primeiro caso, são ferrugíneos e, no segundo, esbranquiçados. Os tricômas ocorrem nas duas faces da folha, sendo mais numerosos na face abaxial. Na fase adaxial são, predominantemente, de coloração esbranquiçada, apresentando essa superfície da folha de cor verde. Ressalte-se que, em folhas jovens, a coloração, tanto da face abaxial quanto na face adaxial, é amarronzada. Com exceção da largura do pecíolo, que não apresenta variações acentuadas dentro e entre genótipos, nas demais características biométricas as variações são mais pronunciadas entre genótipos que dentro de genótipos (Tabela 1). A lâmina foliar apresenta cutícula espessa, com flanges cuticulares. A venação é pinada do tipo camptódromo, subtipo broquidódromo. A nervura central é bastante proeminente na face abaxial. Os estômatos são paracíticos, ou seja, apresentam duas células subsidiárias paralelas às células-guardas, as quais são relativamente grandes quando comparadas às células guardas (Araújo, 2008). As flores são hermafroditas e estão dispostas em ráceros terminais alongados (Figura 2), que podem atingir até 15cm de comprimento. É pentâmera, com cálice formado por cinco pétalas oval-triangulares, cada uma contendo dois elaióforos, ou seja, glândulas que secretam óleo, o qual se constitui no principal recurso forrageiro oferecido aos polinizadores. A corola é constituída por cinco pétalas livres, com a pétala superior modificada em "pétala estandarte". O androceu apresenta dez estames, com filetes concrecidos na base e anteras ovaladas. O gineceu é constituído por ovário súpero, tricarpelar e trilocolado, cada lóculo contendo um óvulo. Apresenta três estiletos longos, que ultrapassam o nível das anteras (Pereira; Freitas, 2002; Rêgo; Albuquerque, 2006a; Cavalcante, 2010). O fruto é do tipo drupóide, com formato globoso ou oblongo, oriundo de ovário tricarpelado, contendo cada carpelo um óvulo (Figura 3). O epicarpo (casca) é representado por delgada camada transparente. O mesocarpo (polpa), quando o fruto está maduro, é de cor amarela, de consistência dura até o momento da abscisão e mole quando atinge a maturação adequada para o consumo. O endocarpo contém em seu interior de uma a três sementes (Figura 4). É de cor parda, consistência córnea e com formato semelhante ao do fruto. Na maioria dos

**TABELA 1** - Biometria de folhas de dez acessos de murucizeiro<sup>1</sup>

Acesso	Comprimento da folha (cm)	Largura da folha (cm)	Comprimento do pecíolo (cm)	Largura do pecíolo (mm)
Açu	12,9±1,7	8,0±1,4	1,6±0,2	0,4±0,1
Cristo	10,2±0,7	6,3±0,5	2,1±0,2	0,3±0,0
Guataçara 1	13,8±0,8	7,9±0,5	0,8±0,1	0,4±0,0
Igarapé-Açu 1	13,5±0,9	6,6±0,7	0,9±0,2	0,3±0,0
Maracanã 2	9,7±1,2	6,7±0,8	1,4±0,1	0,3±0,0
Santarém 1	10,7±1,0	6,2±0,6	1,3±0,2	0,3±0,1
Santarém 2	11,1±1,1	6,9±0,8	1,1±0,1	0,3±0,0
São José	14,2±0,9	5,9±0,6	1,6±0,2	0,3±0,0
Tocantins 1	11,0±0,9	4,6±0,6	1,5±0,3	0,3±0,0
Tocantins 2	11,0±0,9	4,6±0,6	1,5±0,3	0,3±0,4
Média	11,8±1,6	6,4±1,2	1,4±0,4	0,3±0,0

<sup>1</sup>Valores representam médias ( $\pm$  desvio padrão), n = 40  
Fonte: Nascimento et al. (2008)

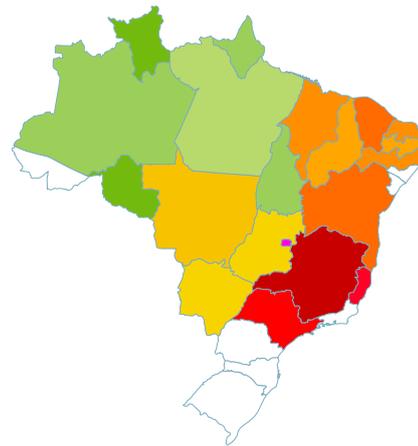
tipos ocorrentes em populações naturais é ligeiramente pontiagudo na porção apical e depresso na porção basal. Apresenta superfície externa reticulada. As sementes são pequenas em relação ao tamanho do caroço e, estão localizadas em lóculos seminífero, que contém um pequeno opérculo por onde emerge a plântula. Apresentam tegumento delgado, de cor creme e embrião circinado (Carvalho et al., 2006). A massa, comprimento e a largura do fruto variam em função do genótipo, bem como os rendimentos percentuais de casca, polpa, endocarpo e semente (Tabela 2).

**TABELA 2** - Características biométricas do fruto e rendimentos percentuais de casca, polpa, endocarpo e semente de dez acessos de murucizeiro

Acesso	Massa (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Casca (%)	Polpa (%)	Endocarpo (%)	Semente (%)
Açu	5,18	1,76	2,06	1,91	81,58	14,80	1,71
Cristo	4,29	1,67	1,89	1,95	81,87	13,42	2,76
Maracanã 1	2,56	1,56	1,47	3,62	80,34	13,14	2,89
Maracanã 2	2,56	1,28	1,61	4,00	82,45	11,01	2,54
Santarém 1	2,15	1,51	1,54	4,91	73,29	18,31	3,50
Santarém 2	2,35	1,50	1,63	3,62	76,24	17,66	2,48
Tocantins 1	2,57	1,60	1,62	3,63	82,44	11,94	2,00
Tocantins 2	3,58	1,71	1,77	2,66	83,75	11,86	1,74
São José	2,80	1,87	1,55	2,89	77,28	17,83	2,00
PF	2,22	1,56	1,47	3,60	74,36	20,16	1,88

Fonte: Carvalho e Nascimento (Dados não publicados)

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:** No Brasil, *B. crassifolia* apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo) (Mapa 1) (Flora do Brasil, 2019). Na Região Norte, o Estado do Pará é o maior produtor dessa fruta, com produção estimada em torno de 1.500 toneladas/ano. Rompendo as fronteiras do Brasil é encontrada em todos os países que se limitam com a Amazônia Brasileira, além do México e diversos países da América Central e do Caribe (Roosmalen, 1985; Morton, 1987; Cavalcante, 2010; Silva; Batalha, 2009; Souza et al., 2017).



**MAPA 1** - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

**HABITAT:** O murucizeiro tem como habitat áreas de campos naturais, dunas, florestas secundárias abertas e savanas nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Flora do Brasil, 2019). Ocorre predominantemente em Neossolos quartzarenicos e em Latossolos Amarelos. Esses solos caracterizam-se por serem profundos, friáveis, poro-

**FIGURA 2** - Inflorescência de *Byrsonima crassifolia* e visitante floral*Byrsonima crassifolia***Fonte:** Vinícius Braga

sos, com acidez elevada e baixa fertilidade natural, devido à pobreza de elementos nutritivos e ao alto teor de alumínio permutável. Na Amazônia, que é considerada o centro de origem da espécie (Cavalcante, 2010), é encontrado em áreas com clima dos tipos Af<sub>i</sub>, Am<sub>i</sub> e Aw<sub>i</sub>. Esses tipos climáticos caracterizam-se por serem quentes e úmidos, com pequenas amplitudes térmicas, geralmente com temperaturas médias anuais entre 24,8°C e 27,4°C e temperaturas médias mensais entre 24,2°C e 29,5°C. A umidade relativa média anual é elevada, entre 71% e 88%, com limite mínimo no mês mais seco, de 55% e, máximo de 93%, no mês mais úmido. A insolação é intensa, com total anual de horas de brilho solar variando entre 22:00hs e 29:00hs. A precipitação total anual de chuvas varia de 1300mm a 3100mm (Diniz et al., 1984).

Em grande parte das áreas de ocorrência de muruci no nordeste brasileiro, especialmente nos Estados do Ceará, Maranhão e Piauí, o clima é semelhante ao de algumas áreas onde a espécie está presente na Amazônia, principalmente no que concerne à temperatura. Nessas áreas a temperatura média anual e o total anual de chuvas giram em torno de 27°C e 1.300mm, respectivamente. A umidade relativa do ar é um pouco mais baixa que na Amazônia, com média anual de 75%.

**USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:** Há bastante tempo o muruci é considerado como alimento de poupança e de reserva, devido ao amplo uso que a população faz dos frutos nos locais de ocorrência natural da espécie (Le Cointe, 1947; Braga, 1976). Com o advento das modernas técnicas de despulpamento e congelamento, que permitem a presença diária da polpa de muruci nos supermercados e outros postos de venda, relegou alguns dos produtos obtidos a partir da fruta a plano secundário. É o que ocorreu com o doce em pas-



**FIGURA 3** - Frutos de *Byrsonima crassifolia*. A) Frutos imaturos; B) Frutos em fase inicial de maturação. Fonte: Julcéia Camillo

ta, a compota e o xarope de muruci, anteriormente produzidos em nível artesanal e que se constituía em forma de aproveitar o excedente de produção para utilização na entressafra. Até meado da década de 1960, o doce de muruci era iguaria frequente no lanche de crianças e adultos e sobremesa nos restaurantes e hotéis da cidade de Belém, PA. Participava da cesta de produtos da então maior indústria de doces da Amazônia, a Fábrica São Vicente. Porém, sucumbiu diante da forte concorrência de produtos similares industrializados, caso da goiabada, da bananada e da marmelada, procedentes das regiões nordeste e sudeste do Brasil, com preços mais competitivos.

Em algumas localidades do nordeste brasileiro, a polpa da fruta diluída com água, acrescida ou não de açúcar, e misturada com farinha de mandioca, recebe a denominação de “cambica de muruci” e constituiu em importante recurso alimentar para a população de diversas comunidades do cerrado maranhense e dos tabuleiros costeiros do Maranhão e Ceará (Braga, 1976; Rêgo; Albuquerque, 2006a). Na Amazônia brasileira a forma de consumo consiste em amassar manualmente os frutos e misturar a polpa com açúcar. Este método era conhecido, popularmente, como “massada de muruci” e foi herdado dos indígenas amazônicos que, no lugar do açúcar, utilizavam o mel de abelhas silvestres para realçar o sabor da fruta e mascarar a acidez.

Nos grandes centros urbanos da Amazônia o fruto raramente é consumido ao natural, porém, a polpa congelada é bastante utilizada na elaboração de refresco e sorvete. Atualmente, a maior parte da produção de muruci se destina à agroindústria de polpa congelada, sendo componente da cesta de produtos das empresas e cooperativas que trabalham com polpa congelada de frutas tropicais, em particular na Amazônia. Esse tipo de produto permite que o muruci, na forma de sorvete, refresco e outras iguarias da culinária doméstica, seja consumido durante todos os meses do ano.

A utilização da fruta em pratos salgados, em particular na elaboração de molhos para aves, peixes e camarão, começa a ser avaliada por chefes de cozinha de renomados restaurantes brasileiros. O interesse é decorrente do fato de que muitos associam o aroma do muruci ao do queijo. São pratos ousados em que o agridoce da polpa e aroma que lembra ao do queijo, confere sabor extra ao camarão, ao peito assado de pato ou ao peixe, mais especialmente ao filhote (*Brachyplathystoma filamentosum* Lichtenstein).

No Brasil, não existem produtos industrializados obtidos a partir de muruci. No entanto, no México os frutos inteiros ou desprovidos de caroços são conservados em solução de sacarose e embalados em recipientes de vidros. Esse tipo de produto, conquanto comercializado no mercado mexicano, destina-se, basicamente, ao mercado dos Estados Unidos e tem como principais clientes mexicanos, nicaragüenses, hondurenhos e salvadorenhos residentes nesse país.

O muruci é alimento de bom valor nutricional, constituindo-se em fonte de fibras e de minerais como o potássio, cálcio, magnésio e zinco. Também é fonte de carotenóides, polifenóis, vitamina C, tocoferóis que, em conjunto, confere ao muruci boa capacidade antioxidante, permitindo enquadrá-lo no grupo de alimentos funcionais (IBGE, 1981; Cruz, 1988; Almeida et al., 2011; Sousa, 2013; Moo-Huchin et al., 2014).

É uma planta que tem grande potencial para ser utilizada na arborização de praças e parques, pois apresenta efeito estético bastante atrativo, principalmente durante a floração, ocasião em que toda a periferia da copa fica recoberta de flores amarelas.

**Aspectos econômicos e cadeia produtiva:** A produção brasileira de muruci é quase exclusivamente oriunda de pequenos plantios existentes na Amazônia brasileira e na região Nordeste do Brasil. A exploração de murucizais nativos é inexpressiva e provavelmente não represente 10% da produção total, estimada em torno de 2.000t/ano. Atualmente, o México é o maior produtor mundial de muruci, com produção anual estimada em seis mil toneladas de frutos (Medina-Torres et al., 2013).

O muruci tem boa cotação nas agroindústrias de polpa congelada da Amazônia, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, com preço superior ao da acerola (*Malpighia emarginata* DC.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex. Sprengel) Schumann) maracujá (*Passiflora edulis* Sims), goiaba (*Psidium guajava* L.), abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.), cajá (*Spondias mombin* L.) e carambola (*Averrhoa carambola* L.). O mercado é essencialmente regional e apresenta um público consumidor fiel, havendo tanto pessoas que apreciam a fruta e a consideram o superlativo quanto pessoas que não gostam deste fruto e consideram seu sabor e aroma repugnantes.

Como a produção de cada agricultor é pequena, as agroindústrias congelam os frutos até conseguir quantidade suficiente para o processamento. A maioria dessas agroindústrias processa em torno de 10ton/ano de muruci. No processamento industrial, como a polpa não flui facilmente na despulpadora, pois tem consistência pastosa, há a necessidade de adição de água. Em decorrência dessa particularidade, para cada tonelada de fruto processada, obtém-se uma tonelada de polpa de muruci, que na verdade é a mistura de, aproximadamente, 80% de polpa e 20% de água. A adição de água possibilita também que o produto seja pasteurizado. A polpa congelada, em embalagens de 1Kg ou em pequenos pacotes de 100g, é comercializada em supermercados ou diretamente em restaurantes, sorveterias e lanchonetes. No caso da comercialização em supermercados, existe o incremento de, aproximadamente, 40% no preço da polpa, em relação ao preço praticado pelo distribuidor.

**PARTES USADAS:** Os frutos se constituem no principal produto econômico do murucizeiro, sendo consumidos ao natural (Figura 5) ou na forma de refresco, sorvete, doce em pasta, xarope, compota e licor. Na culinária doméstica tem larga aplicação sendo a polpa da fruta ingrediente para bolos, pudins, cremes e balas. O tronco e os ramos são produtos secundários do murucizeiro, utilizados tanto como lenha quanto para produção de carvão.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:** A floração do murucizeiro ocorre no período de menor precipitação de chuvas. No caso específico da Amazônia Oriental brasileira a floração se verifica entre junho até meado de dezembro, com pico entre setembro e outubro. Nas demais áreas de ocorrência observam-se padrão de floração semelhante, com pequenos desvios para o início, término e pico de floração. A abertura das flores ocorre a partir de 6:00 horas, prolongando-se até o final da tarde. Nas primeiras horas da manhã, ocasião em que a temperatura é mais amena, a antese se processa com maior rapidez, iniciando-se com a distensão das pétalas e a separação dos estames, cujas anteras já se encontram em deiscência. Posteriormente, os três estigmas se distendem, ficando em plano superior ao das anteras. Nessa ocasião não estão receptivos, o que só ocorre duas horas após a completa abertura da flor. Os estigmas permanecem receptivos por até 72 horas após a antese (Carvalho et al., 2006; Rêgo; Albuquerque, 2006a).

A flor do muruci não produz néctar, porém armazena considerável quantidade de lipídios em glândulas localizadas nas sépalas, denominadas de elaióforos. Os lipídios se constituem no principal recurso forrageiro oferecido aos polinizadores, vindo a seguir o pólen (Pereira; Freitas, 2002; Rêgo; Albuquerque, 2006b). A espécie é essencialmente alógama e geneticamente autocompatível (Sihag, 1995). As flores são polinizadas por abelhas grandes, destacando-se entre elas, pela maior frequência e abundância, espécies dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Paratetrapedia*. Essas abelhas visitam as flores em busca de óleo contido nos elaióforos e de pólen (Rêgo; Albuquerque, 2006a).

Em ambientes pouco perturbados, em que os polinizadores estão presentes em abundância, a conversão de flores em frutos é elevada, desde que não haja predação de flores e de frutos em formação e que os fatores abióticos sejam favoráveis para a polinização, crescimento e desenvolvimento dos frutos. Nessas condições, Pereira e Freitas (2002) observaram uma taxa de 75% de conversão de flores em frutos. No entanto, resultados obtidos na Embrapa Amazônia Oriental, em murucizeiros cultivados na microrregião de Belém, PA, indicaram taxas bem menores, entre 5,8% e 15,4%, não obstante, a taxa de fecundação de flores ter sido superior a 70% (Carvalho et al., 2006).

O murucizeiro é planta bastante rústica, com ampla adaptação, tanto em solos arenosos quanto argilosos. Constitui-se em alternativa para ocupação de áreas alteradas do Nordeste Paraense, em particular das microrregiões Bragantina, Salgado e Cametá, além da ilha de Marajó, e também da costa litorânea de alguns estados nordestinos e do cerrado maranhense, pois suporta, na fase adulta, déficit hídrico moderado, sem grandes comprometimentos na produção de frutos. Além disso, é pouco atacada por pragas e doenças. Juntamente com o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) e a mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) são espécies frutíferas que apresentam melhor adaptação aos solos de terra firme e clima desses locais. A renovação foliar, que se processa mais intensamente durante o perí-

**FIGURA 4** - Frutos em corte transversal expondo as sementes
**Byrsonima crassifolia**

**Fonte:** José Edmar Urano de Carvalho

odo mais seco do ano, é outro aspecto que deve ser considerado, pois a grande quantidade de folhas depositada anualmente sobre o solo favorece a elevação dos teores de matéria orgânica.

O murucizeiro pode ser cultivado em monocultivo ou em associação com espécies anuais, semiperenes e perenes. A cultura quando implantada no espaçamento de 7x6m, pode ser consorciada, no primeiro ano, com caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), milho (*Zea mays* L.) ou, até mesmo, com mandioca. Esses consórcios, além das vantagens econômicas trazem benefícios em termos de conservação do solo. O consórcio com abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.) e mamoeiro (*Caryca papaya* L.) também é possível, atentando-se, porém, que no caso do mamoeiro é necessário irrigação suplementar no período de menor precipitação.

No consórcio com plantas de grande porte, como o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) e a castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) o murucizeiro deve ser plantado nas entrelinhas dessas culturas e, quando o sombreamento das plantas maiores começar a prejudicar a produção de frutos, os murucizeiros devem ser eliminados. No caso de bacurizeiros enxertados, isto só se verifica entre dez e doze anos após o plantio. Já no caso da castanheira, o sombreamento é maior e o comprometimento na produção dos murucizeiros ocorre entre sete e oito anos após o plantio. Nesse caso recomenda-se apenas o desbaste de 50% dos murucizeiro. Este procedimento é indicado em decorrência de que muitos polinizadores do murucizeiro também são polinizadores da castanheira-do-brasil. Por outro lado, o consórcio entre essas duas espécies é uma forma efetiva de aumentar a população de polinizadores.

Os murucizeiros, logo após o plantio devem ser tutorados, pois os ramos e mesmo o tronco são muito frágeis quebrando facilmente pela ação de ventos fortes. Barreiras vegetais em torno do pomar têm se mostrado ineficientes para proteger os murucizeiros, sendo recomendado, portanto, a adoção de tutoramento.

Não existem estudos que permitam avaliar o estado nutricional de murucizeiros e, principalmente, para estabelecer recomendações de adubação. Assim sendo, os procedimentos de adubação têm sido definidos sem bases científicas, na maioria dos casos procurando adaptar doses e formulações preconizadas para outras espécies frutíferas arbóreas.

**FIGURA 5** - Frutos maduros de muruci para consumo in natura ou para extração da polpa



**Fonte:** Espaço Paraense

Na Embrapa Amazônia Oriental os seguintes procedimentos de adubação têm sido adotados em murucizeiros estabelecidos em solos de baixa fertilidade natural e submetidos ao tipo climático Afi:

- A. Adubação na cova: 10L de esterco de aves ou outra fonte de matéria orgânica, devidamente fermentada, e 300g de superfosfato triplo;
- B. Adubação no primeiro ano: Cada planta deve ser adubada com 300g de NPK, formulação 14-14-14, divididos em seis parcelas de 50g;
- C. Adubação no segundo ano: Adubar cada planta com 430g de NPK, formulação 10-28-20, e com 170g de cloreto de potássio. Esses adubos são divididos em três parcelas iguais que devem ser aplicadas no início, meio e final do período de chuvas. No início das chuvas aplicar 10L de esterco de aves, devidamente fermentado, ou outra fonte de matéria orgânica.
- D. A partir do terceiro ano: Adubar cada planta com 430g de NPK, formulação 10-28-20, e com 170g de cloreto de potássio. Esses adubos devem ser divididos em três parcelas iguais que devem ser aplicadas no início, meio e final do período de chuvas. No início das chuvas aplicar 10L de esterco de aves devidamente fermentado ou outra fonte de matéria orgânica.

Esses procedimentos de adubação asseguram produtividade anual de até 30kg de frutos por planta, a partir do terceiro ou quarto ano de plantio. A produção de muruci na Amazônia brasileira se inicia em setembro, com pico em fevereiro. A partir de então decresce acentuadamente e se encerra em abril. Aproximadamente, 55% da produção ocorre nos meses de janeiro e fevereiro.

Para a colheita, os frutos são coletados no solo após se desprenderem naturalmente da planta-mãe. Nessa ocasião apresentam cor amarela uniforme, não estando, porém, aptos para o consumo, pois o mesocarpo (polpa) ainda se apresenta com consistência dura. O ponto de maturação adequado para o consumo ou processamento se verifica 24 horas após a abscisão. No pico da safra a coleta deve ser diária, pois os frutos após terem atingido o ponto de maturação adequado para consumo ou processamento, são bastante perecíveis e devem ser comercializados no prazo máximo de 24 horas. Alguns agricultores utilizam, durante a coleta, um recipiente com água onde são depositados os frutos coletados. Este procedimento aumenta a vida útil dos frutos em pós-colheita em, pelo menos, mais 24 horas.

Como os frutos são climatéricos existe a possibilidade de colhê-los diretamente das plantas, quando apresentam coloração verde amarelada ou mesmo amarela. O problema é que a maturação mesmo dentro de um racemo é bastante desuniforme, o que implica na colheita de fruto por fruto. Em plantas com altura superior a 4m esta prática é inviável, devido ao custo elevado. Os frutos quando colhidos nas árvores vêm acompanhado das sépalas, que só se desprendem quando atingem o ponto de maturação adequado ao consumo. Para a comercialização há necessidade de remoção das sépalas que permanecem misturadas aos frutos.

**PROPAGAÇÃO:** O murucizeiro pode ser propagado por sementes (Figura 6), por enxertia ou por estaquia. A propagação por sementes é o método mais utilizado, uma vez que a espécie apresenta fase jovem curta, iniciando a produção de frutos entre um ano e meio e dois anos após o plantio das mudas no local definitivo. No entanto, esse método tem suas limitações para o cultivo comercial, haja vista que o murucizeiro apresenta elevada taxa de alogamia, o que implica pronunciadas variações entre plantas, em decorrência da segregação gênica. Essas variações se manifestam tanto em termos de produtividade quanto em qualidade dos frutos.

Assim sendo, para pomares comerciais é recomendável a utilização de plantas propagadas por via assexuada, particularmente por enxertia, pois a estaquia exige infraestrutura com propagador e sistema de nebulização intermitente. Além disso, é necessária a utilização de substâncias indutoras do enraizamento, que têm custo elevado e nem sempre são de fácil aquisição.

Atualmente, no Brasil não existem variedades de murucizeiro selecionadas e caracterizadas, sendo recomendada a produção de mudas enxertadas, desde que o material propagativo (ponteiros e gemas) seja oriundo de plantas que apresentem características desejáveis, tais como: cachos grandes e bem formados, frutos com peso médio acima de 4g e teor de sólidos solúveis totais na polpa de, no mínimo, 15°Brix, rendimento percentual de polpa em torno de 80% e produtividade de frutos acima de 25kg/planta/ano, aos quatro anos de idade. Plantas com essas características não são difíceis de serem encontradas em populações naturais ou em pomares da espécie.

**FIGURA 6** - Sementes de muruci comercializadas em feiras livres regionais



**Fonte:** Julcéia Camillo

mos, rendimento percentual de polpa superior a 80%, teor de sólidos solúveis totais superior a 15°Brix, frutos com massa superior a 4g e produtividade aos três anos de idade superior a 20kg/planta/ano. A enxertia é o método de propagação assexuada mais comumente utilizada em murucizeiro. É efetuada em porta-enxertos da própria espécie, obtidos a partir de sementes, embora outras espécies do gênero *Byrsonima* tenham demonstrado boa compatibilidade com *B. crassifolia* (L) Kunth (Carvalho et al., 2006). A enxertia pode ser efetuada tanto por garfagem no topo em fenda cheia quanto por borbúlia em placa, obtendo-se porcentagens de enxertos pegos em torno de 80%, desde que efetuada em época correta e com enxertador experiente. Plantas enxertadas por ambos os métodos apresentam copa com arquitetura semelhante à de plantas obtidas a partir de sementes.

A propagação por estacas de ramos ainda não é um método devidamente consolidado. Os poucos resultados até então obtidos indicam que a capacidade de enraizamento varia com o genótipo. Assim sendo, existem genótipos que enraízam com relativa facilidade e outros que são de difícil enraizamento. Na Embrapa Amazônia Oriental, mesmo para genótipos de fácil enraizamento, têm sido utilizadas substâncias indutoras do enraizamento, caso do ácido-3-indol-butírico (AIB), na concentração de 250mg/L. A base das estacas é imersa em solução indutora de enraizamento durante 24 horas e, em seguida, levadas para propagador com sistema de nebulização intermitente. Em média, são requeridos 90 dias para que as estacas estejam bem enraizadas.

**EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE:** A produção de muruci na Amazônia brasileira, até meado da década de 1970, era proveniente de populações naturais e de pequenos pomares, quase sempre com número inferior a 50 plantas. Esses pomares eram formados

**Propagação sexuada:** A unidade de propagação sexuada é representada pelo pirênio (caroço), que contém em seu interior de uma a três sementes. A germinação é lenta e desuniforme, causada, possivelmente, pela ocorrência de dormência física e fisiológica nas sementes. A germinação pode ser acelerada por meio da aplicação de tratamentos pré-germinativos, a exemplo da escarificação mecânica, da pré-embebição em solução de ácido giberélico (500mg/L) durante 24 horas ou, ainda, pela pré-embebição em solução de ácido giberélico (500mg/L), durante 24 horas, seguida por escarificação mecânica (Carvalho; Nascimento, 2008; 2013).

**Propagação assexuada:** A propagação assexuada do murucizeiro visa, fundamentalmente, assegurar a reprodução integral de genótipos que apresentam características desejáveis, tais como: maturação uniforme dos frutos dentro dos race-

sem qualquer ordenação espacial, aproveitando plantas oriundas de sementes que germinavam espontaneamente. Atualmente, com os avanços nas pesquisas realizadas na Embrapa Amazônia Oriental, já é possível o estabelecimento de algumas práticas de manejo mais eficientes. Entre as práticas de manejo adotadas estão: o controle do mato, para facilitar a coleta dos frutos, e o desbaste de plantas, para reduzir a competição intraespecífica.

Embora ainda se observe um grau considerável de exploração extrativista, esta prática vem sendo substituída pela implantação de pomares mais tecnificados, estabelecidos com mudas produzidas em viveiros e plantadas regularmente espaçadas uma das outras, embora nenhum critério seja adotado na seleção das sementes. Nesses pomares, o escoramento dos ramos com varas é efetuado com o objetivo de evitar que sejam quebrados pela ação de ventos. Além dessas práticas culturais, em alguns casos, as plantas são adubadas e o controle do mato é realizado com maior frequência, com duas a três roçagens do mato nas entrelinhas, e uma capina com enxada na área de projeção da copa, na época da safra, para facilitar a coleta dos frutos.

Nos últimos anos a espécie vem sendo testada em consorciação com outras espécies frutíferas perenes. O plantio de murucizeiros nas entrelinhas de bacurizeiros (*Platonia insignis*) estabelecidos no espaçamento de 10x10m, além de proteger e enriquecer o solo pela deposição das folhas que senescem, tem um componente econômico importante, pois os murucizeiros começam a produzir frutos muito antes que os bacurizeiros entrem em fase de frutificação, gerando receitas para o produtor. Outra associação interessante envolve o plantio de murucizeiros nas entrelinhas de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) enxertadas e implantadas no espaçamento de 10x10m. Nesse caso além dos aspectos de enriquecimento do solo com matéria orgânica e da geração de receitas, também se observa um aumento da população de polinizadores da castanheira-do-brasil, pois a maioria das abelhas que polinizam o murucizeiro também polinizam a castanheira.

Atualmente, está em curso, dentro do Banco de Germoplasma de Murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental, a caracterização e seleção de genótipos que apresentam frutos com massa superior a 5g, rendimento de polpa em torno de 80% e produtividade, aos três anos de idade, superior a 20kg. Esses genótipos têm despertado grande interesse por parte de produtores de diversas regiões do Brasil. Assim sendo, é importante que sejam agilizados trabalhos de pesquisas com a espécie, de tal forma que culmine com o lançamento de cultivares comerciais com esses atributos.

**SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:** Espécie ainda não avaliada oficialmente quanto ao nível de ameaça (Flora do Brasil, 2019). Entretanto, considerando-se a ampla distribuição da espécie na Região Norte, é esperada uma boa representatividade de populações dentro de Unidades de Conservação.

A principal fonte de variabilidade genética da espécie é encontrada nas populações naturais e nas pequenas áreas de cultivo. Essa variabilidade vem sendo, ao longo dos tempos, seriamente ameaçada por dois fatores: o crescimento urbano das cidades nas áreas de ocorrência natural e a utilização da espécie como fonte de lenha. No nordeste do Brasil a situação é mais preocupante, pois grande parte dos murucizais nativos estão localizados na região litorânea, que foram ou estão sendo dizimados em decorrência do crescimento urbano e da implantação de projetos turísticos. Nessa região, o cultivo é inexpressivo, sendo

efetuado em chácaras e quintais, quase sempre com reduzido número de plantas. No estado do Maranhão, a cultura da soja tem sido responsável por dizimar murucizais estabelecidos em áreas de cerrado. Na região costeira, próxima à grandes cidades, caso de Fortaleza, CE, a espécie ainda é encontrada em pequenos fragmentos remanescentes da vegetação natural de restinga (Moro et al., 2011), sendo de considerável interesse o resgate desse germoplasma, antes que desapareça completamente. Mesmo diante desse quadro, o muruci ainda é encontrado na época da safra em pontos de venda do tradicional Mercado São Sebastião, em Fortaleza, CE, embora em quantidades inexpressivas e atende basicamente ao “mercado da nostalgia”, representado por consumidores que, na infância, aprenderam a gostar da fruta.

Na Amazônia, o principal fator de risco está associado à utilização do murucizeiro como lenha, para fabricação da farinha de mandioca. Até o presente, o único Banco de Germoplasma existente no Brasil é o da Embrapa Amazônia Oriental, que conta com apenas 22 acessos na forma de clones e um na forma de progênie.

**PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:** O muruci, até a década de 1960, era bastante popular na Amazônia Brasileira e no Nordeste do Brasil, em particular nos estados do Ceará, Maranhão e Piauí, onde ocorre em estado espontâneo, com maior abundância e frequência. Com o passar dos tempos, sua participação relativa no mercado de frutas vem diminuindo, pois, a exemplo da maioria das espécies frutíferas nativas do Brasil, vem sucumbindo diante da forte pressão de mercado exercida por frutas oriundas de outros países e cultivadas de forma intensiva no território brasileiro. Essas frutas estão presentes diariamente nas gôndolas dos supermercados e nas feiras livres, com preços bastante competitivos, pois considerável aporte de tecnologias foi gerado na última metade do século passado, o que permitiu a obtenção de elevadas produtividades, o rompimento da sazonalidade e o aumento da vida pós-colheita. No caso do muruci, a produtividade ainda é muito baixa, raramente ultrapassando 8Kg/frutos/planta. A comercialização, como fruta fresca, está limitada ao período da safra, sendo que nas demais épocas do ano, é encontrado somente na forma de polpa congelada, produto que foge bastante às características da fruta in natura, pois no processamento industrial é adicionada água para que o despulpamento seja efetuado com eficiência, permitindo também que o produto seja pasteurizado.

Caso não haja reversão dessa situação, pela intensificação do cultivo, é possível que ocorra a perda do hábito de consumo pelas novas gerações, pois, conforme salienta Ornellas (1978), o gosto por determinado alimento, assim como muitas outras preferências, não é natural e sim aprendido, e a falta do aprendizado do “gostar de muruci” pode contribuir ainda mais para a diminuição da importância dessa fruta nos mercados da Amazônia e do Nordeste brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.M.B.; SOUSA, P.H.M.; ARRIAGA, A.M.C., PRADO, G.M.; MAGALHÃES, C.E.C.; MAIA, G.A.; LEMOS, T.L.G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, 44, 2155-2159, 2011.

ARAÚJO, J.S. **Anatomia foliar de 16 espécies de Malphiaceae ocorrentes em área de cerrado MG**. 2008. 39p. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: ESAM, 3.ed., 1976, 540p.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Caracterização biométrica e respostas fisiológicas de diásporos de murucizeiro a tratamentos para superação da dormência**. Revista Brasileira de Fruticultura, 35(13), 704-712, 2013.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Caracterização dos pirênios e métodos para acelerar a germinação de sementes de muruci do clone Açú**. Revista Brasileira de Fruticultura, 30(3), 775-781, 2008.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Propagação do murucizeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006, 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 261).
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke). 2010. 282p.
- CRUZ, P.E.N. **Caracterização química e nutricional de algumas frutas do Estado do Maranhão**. São Luís:UFMA. 1988. 58p.
- CUNHA, A.G. **Dicionário histórico das palavras portuguesas de origem tupi**. 5ed., São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1999.397p.
- DINIZ, T.D.A.S.; KATO, A.K.; BASTOS, T.X.; ESCOBAR, J.R., CARVALHO, C.J.R.; KATO, O.R.; VIÉGAS, R.M.F.; SILVA, I. M.M.M. Fatores mesológicos e a produtividade do guaraná. In: **Relatório técnico anual do centro de pesquisa agropecuária do trópico úmido**. Belém, 1984. p.38-40.
- FLORA DO BRASIL. **Byrsonima in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19419>>. Acesso em: 23 Jan. 2019.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Tabelas de composição de alimentos**. Rio de Janeiro: 1981.213p. (IBGE. Estudo nacional de despesa familiar, v.3: publicações especiais, t.1).
- MEDINA-TORRES, R.; JUÁREZ-LÓPEZ, P., SALAZAR-GARCÍA, S., VALDIVIA-BERNA. Estudio de las principales plagas del nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] en Nayarit, México. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, 4(3), 423-433, 2013.
- LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis: indígenas e aclimatadas**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1947. 505p.
- MOO-HUCHIN, V.M; ESTRADA-MOTA, I.; ESTRADA-LEÓN, R.; CUEVAS-GLORY, L.; ORTIZ-VÁZQUEZ, E.; VARGAS, M.L.V.; BETANCUR-ANCONA, D.; SAURI-DUCH, E. Determination of some physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of tropical fruits from Yucatan, México. **Food Chemistry**, 152, 508-515, 2014.
- MORO, M.F.; CASTRO, A.S.F.; ARAÚJO, F.S. Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará. **Rodriguésia**, 62(2), 2011.
- MORTON, J.F. **Fruits of warm climate**. Miami: University of Miami, 1987. 507p.

- NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U.; FLORES, B.C. Caracterização morfológica em dez acessos de murucizeiro nas condições edafoclimáticas de Belém, PA. In: Simpósio Brasileiro de Recursos genéticos, 2. Brasília. **Anais**. Embrapa Recursos genéticos, 2008. v.1. p. 158-158.
- ORNELLAS, L.H. **A alimentação através dos tempos**. Rio de Janeiro: FENAME, 1978. 288p. (Série Cadernos Didáticos).
- PEREIRA, J.O.P.P.; FREITAS, B.M. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). **Revista Ciência Agrônômica**, 33(2), 5-12, 2002.
- POTT, A. Fruteiras nativas do pantanal. In: Simpósio Nacional de Recursos Genéticos De Fruteiras Nativas, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...Cruz das Almas**, BA: Embrapa-CNPMPF, 1993. 131p.
- RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. A biologia da floração do murici e a diversidade de abelhas. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do murici**. São Luís: EDUFMA, 2006a. P.33-47.
- RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. Histórico do murici. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do murici**. São Luís: EDUFMA, 2006b. 21-32.
- ROOSMALEN, M.G.M. **Fruits of the Guianan flora**. Utrecht University, Instituto f Systematic Botany; Wageningen: Agricultural University, Silvicultural Department of Wageningen, 1985. 483p.
- SIHAG, R.C. Pollination, pollinaators & pollination modes: ecological & economic importance. In: ROUBIK, D.W. **Pollination of cultivated plants in the tropics**. Rome:FAO, 1995. p.11-39 (FAO. Agricultural Services Bulletin, 118).
- SOUSA, M.S.B. **Mecanismos de ação antioxidante de extratos de murici (*Byrsonima crassifolia* (L) Kunth)**. USP: São Paulo, 2013, 132p. (Dissertação de Mestrado).
- SOUZA, F.M.; SOARES-JÚNIOR, F.J.; TEIXEIRA, A.P. **Diversidade e similaridade florística em cinco fragmentos de cerrado no município de Itirapina, SP**. Disponível em [www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/he211b.polf](http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/he211b.polf). Acesso em: 05 ago. 2017.
- SILVA, I.A; BATALHA, M.A. Co-ocurrence of tree species et fine spatial scale in a woodland cerrado, southeastern Brazil. **Plant Ecology**, 200, 277-286, 2009.
- TEIXEIRA, E. **Frutas do Brasil**. Rio de Janeiro: MEC/INL, 1954. 281p.
- TROPICOS. ***Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth**. Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2019. Disponível em: <[www.tropicos.org/Name/19500795?tab=synonyms](http://www.tropicos.org/Name/19500795?tab=synonyms)>. Acesso em: 5 mar. 2019.