



Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira

COMUNICADO
TÉCNICO

304

Belém, PA
Dezembro, 2018

Embrapa

Área de coleta de sementes de tucumã- -do-pará com potencial para produção de óleo

Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Laura Figueiredo Abreu
Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo
Natália Padilha de Oliveira

Área de coleta de sementes de tucumã-do-pará com potencial para produção de óleo¹

¹ Maria do Socorro Padilha de Oliveira, engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Laura Figueiredo Abreu, química-industrial, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo, engenheira química, doutora em Química Analítica, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Natália Padilha de Oliveira, bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Belém, PA.

Os frutos de muitas espécies de palmeiras apresentam elevado potencial para abastecer a grande demanda de óleo vegetal nas indústrias de alimentos, cosméticos, medicamentos e até mesmo de biocombustíveis. Pelas projeções do Plano Nacional de Agroenergia (Oliveira; Ramalho, 2006), o Brasil terá uma demanda de 100 milhões de toneladas de óleo vegetal para atender o mercado interno e externo de biodiesel em 2035. Há previsão de que essa demanda seja assumida, em sua maioria, por espécies nativas e perenes, com alta produção de óleo por área. Dentre as espécies conhecidas e dominadas tecnologicamente, somente o dendê atenderia tais requisitos. Mas, faz-se necessário avaliar o potencial oleaginoso de outras espécies nativas da Amazônia, como é o caso do tucumã-do-pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.), para que se possa desenvolver e transferir conhecimentos e tecnologias que contribuam para a sua produção sustentável (Oliveira; Ramalho, 2006).

O tucumã-do-pará, também conhecido por tucum, tucum-bravo, tucum-da-mata, tucum-piranga e tucumai (Henderson et al., 1995; Lorenzi et al., 2004; Oliveira et al., 2015) é uma palmeira perene, amplamente distribuída na América do Sul, sendo predominante no lado oriental da Amazônia, ocorrendo de forma ampla no Pará, onde se encontram seus centros de origem e diversidade genética (Villachica et al., 1996; Arecaceae, 2017). Apresenta caule cespitoso (multicaule), mas pode ser encontrada com estipe solitário, de porte médio, de 4 m a 15 m de altura e de 15 cm a 20 cm de diâmetro (Figura 1), com capacidade de emitir até 18 perfilhos, sendo levemente recurvados. Possui espinhos pretos e flexíveis em quase todas as partes, de tamanhos variáveis, predominantemente no estipe, onde formam anéis, desde a sua base até o capitel de folhas. Seus frutos são classificados como drupa, globosa a elíptica, com 3,1 cm a 5,4 cm de comprimento e 2,5 cm a 4,8 cm de diâmetro, possuindo epicarpo (casca) liso, de coloração variável entre

o amarelo e o vermelho (Figura 2); mesocarpo (polpa) carnosos, fibrosos a pouco fibrosos, adocicados ou não, de cor amarela, podendo variar do amarelo-claro ao alaranjado, de consistência mucilaginosa ou pastosa e odor peculiar, que, além de serem comestíveis, possuem inúmeras utilidades (Lorenzi et al., 2004; Kahn, 2008).

Da parte comestível (casca + polpa) e da amêndoa dos frutos podem ser extraídos diferentes tipos de óleos, ricos em pró-vitamina A (Ferreira et al., 2008) e considerados de qualidade superior aos obtidos do coco e do dendê (Pesce, 2009). O óleo da parte comestível tem coloração variável, indo do amarelo ao laranja, e consistência sólida, em condições ambientais frias (< 10 °C), porém, em clima quente (> 25 °C), apresenta-se líquido, possuindo o mesmo uso do azeite de dendê (Pesce, 2009). O óleo da amêndoa, por sua vez, apresenta coloração branca e consistência mole em ambiente quente (> 25 °C), com sabor e aroma que lembram o óleo de coco, sendo comestível e empregado na produção de manteigas vegetais (Pesce, 2009). Pesquisas também apontam o óleo da amêndoa como de grande potencial para produção sustentável de biodiesel, devido às características físico-químicas e o alto rendimento, demonstrando eficiência como combustíveis alternativos ao diesel, especialmente, para o abastecimento do mercado local e regional (Castro et al., 2006). Os óleos também podem ser utilizados na



Figura 1. Colheita de cachos de tucumã-do-pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

indústria alimentícia, de cosméticos e de medicamentos, bem como na fabricação de ração animal (Lorenzi et al., 2004).

Trata-se de uma espécie rústica, pouco exigente quanto a solo, crescendo em terrenos de baixa fertilidade e arenosos, embora atinja maior produção de frutos em solos úmidos. Em 2006, essa palmeira foi inserida oficialmente na lista de espécies viáveis à geração de biodiesel, dentro dos programas de pesquisa fomentados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Por ser uma espécie pouco estudada, há necessidade de realização de várias pesquisas na busca de informações que possam



Foto: Socorro Padilha

Figura 2. Frutos de tucumã-do-pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) colhidos no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

subsidiar sua produção sustentável e cultivo em escala comercial, dentre essas a identificação de plantas com alto teor de óleo na parte comestível (casca + polpa) e na amêndoa que possam ser fornecedoras de sementes.

A Embrapa Amazônia Oriental, que tem sede em Belém, PA, mantém um Banco Ativo de Germoplasma dessa palmeira, o BAG – Tucumã, estabelecido desde 1985 (Lima; Costa, 1991) e formado por amostras de frutos obtidas em coletas realizadas em vários locais do Pará e do Maranhão (Lima; Costa, 1997). A caracterização e a avaliação são atividades básicas no manejo de germoplasma de qualquer espécie e essenciais na identificação de plantas potenciais para os mais diferentes usos, desde que os acessos sejam avaliados adequadamente (Valls, 2007).

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar plantas com alto teor de óleo da parte comestível e da amêndoa, visando à seleção de matrizes e indicação de área para coleta de sementes.

Para tanto, amostras de frutos maduros foram coletadas de plantas representantes de 32 acessos, estabelecidas na forma de matrizes no BAG de tucumã da Embrapa Amazônia Oriental, localizado em duas áreas no Pará, nos municípios de Belém e Terra Alta. A área de Belém é a mais antiga e ocupa pouco mais que 0,5 ha, contendo 182 plantas em plena fase reprodutiva. Nessa área, foram avaliadas 152 e 79 plantas para o teor de óleo na parte comestível e na amêndoa, respectivamente. De cada planta, foram colhidos cachos em maturação completa para a mensuração, no Laboratório de

Fitomelhoramento da Embrapa Amazônia Oriental, dos rendimentos de frutos por cacho (RFC) e de polpa por fruto (RPF), expressos em porcentagens. Em seguida, foi retirada uma amostra ao acaso de 2 kg de frutos por cacho e enviada ao Laboratório de Agroindústria da mesma instituição, para a determinação dos teores de óleo (lipídeos) na parte comestível e na amêndoa.

No Laboratório de Agroindústria, os frutos de cada amostra foram despulpados manualmente para a obtenção da parte comestível, sendo esta em seguida seca em estufa com circulação de ar a 60 °C por 4 horas e, depois, triturada em moinho de facas. No caso das amêndoas, os caroços foram previamente secos em estufa com circulação de ar a 60 °C por 4 a 6 horas (ou até a semente descolar da parte interna do caroço). Os caroços secos foram quebrados manualmente com auxílio de alicate e martelo, para remoção das amêndoas, que foram reduzidas de tamanho para posterior trituração em moinho de facas. De cada amostra seca e triturada, utilizou-se 2 g acondicionados em cartuchos de papel de filtro, para extração por passagem contínua de solvente éter de petróleo, por 6 a 8 horas, em aparelho Soxhlet, em triplicata. A determinação dos teores de óleo (lipídeos) na parte comestível e na amêndoa, em base úmida (*bu*) e em base seca (*bs*), expressos em porcentagem, teve por base a metodologia 920.39,C da Association of Official Analytical Chemists (1995).

Os dados foram organizados e analisados por estatística simples, envolvendo valores mínimos, máximos,

média e coeficiente de variação. Foram selecionadas 19,1% e 30,4% das plantas avaliadas com base na média obtida no BAG para a identificação das plantas com os maiores teores de óleo na parte comestível e na amêndoa, respectivamente.

Quanto ao teor de óleo na parte comestível, as 152 plantas avaliadas apresentaram variação de 11,84% a 73,84%, com média de 31,46% de lipídeos em base seca (Tabela 1), mas com relativa influência ambiental, pois o coeficiente de variação foi alto (29,72%). No BAG, 75 plantas expressaram valores acima da média, demonstrando que quase a metade das plantas avaliadas possui excelente potencial para a produção de óleo na parte comestível. Cunha et al. (2009) relataram média de 42,84% para o mesmo caráter em indivíduos do BAG – Caiuá (*Elaeis oleifera* H.B.K. Cortés), com variações de 16,10% a 57,20%. Esses resultados sugerem que os tucumanzeiros conservados no BAG apresentam ampla variação para essa característica, havendo chances de sucesso em praticar a seleção fenotípica ou individual.

Para o teor de óleo na amêndoa, verificou-se que as 79 plantas avaliadas exibiram valores variando de 15,33% a 30,95%, com média de 22,74% de lipídeos, em base seca, e coeficiente de variação bem menor que o teor de óleo na parte comestível (Tabela 1). De um modo geral, os tucumanzeiros do BAG possuem maior teor de óleo na parte comestível do que na amêndoa, pois apenas 39 plantas apresentaram teores de óleo na amêndoa acima da média do BAG.

Tabela 1. Valores médios, mínimos e máximos para teor de lipídeos na parte comestível e na amêndoa, expressos em base úmida (*bu*) e base seca (*bs*), obtidos de frutos colhidos de plantas matrizes de tucumanzeiros conservadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

	Média	Valor mínimo	Valor máximo	CV (%)
		Parte comestível		
Umidade (%)	53,65 ± 5,16	35,19	69,23	9,63
Lipídeos (%) <i>bu</i>	14,58 ± 4,14	5,49	34,22	28,40
Lipídeos (%) <i>bs</i>	31,46 ± 9,35	11,84	73,84	29,72
		Amêndoa		
Umidade (%) ⁽¹⁾	15,64 ± 5,50	6,57	29,31	35,15
Lipídeos (%) <i>bu</i>	19,19 ± 3,50	12,79	27,81	18,25
Lipídeos (%) <i>bs</i>	22,74 ± 3,70	15,33	30,95	16,29

⁽¹⁾Umidade das amostras parcialmente secas.

Com base nas médias obtidas no BAG (31,46% e 22,74%) e nas porcentagens de seleção estabelecidas (19,1% e 30,4 % das plantas avaliadas) foram identificadas 29 plantas de tucumanzeiro com alto teor de óleo na parte comestível (Figura 3), as quais são representantes de 15 acessos, obtidos de oito locais do Pará e de dois municípios maranhenses. No caso do teor de óleo na amêndoa, foram identificadas 24 plantas de tucumanzeiro (Figura 4), que representam 16 acessos, de sete locais do Pará e de três municípios maranhenses. Vale ressaltar que três plantas selecionadas (28.1, 30.6 e 31.2) foram classificadas nas duas categorias, possuindo alto teor de óleo na parte comestível e na amêndoa. Oliveira et al. (2011) identificaram 29 plantas nesse BAG com alta produção de frutos, das quais seis também possuem alto teor de óleo na parte comestível.

Ressalte-se, ainda, que as plantas selecionadas apresentaram consideráveis rendimentos de frutos por cacho e da parte comestível (casca + polpa) por fruto, com médias de 88,62% e 61,37%, respectivamente (Tabela 2). Além disso, esperam-se bons ganhos no rendimento de óleo no mesocarpo e na amêndoa, uma vez que a média das plantas selecionadas foi de 44,98% e 27,16%, respectivamente. Os teores de óleo, em base seca, encontrados na literatura para *E. guineensis* (dendezeiro), *E. oleifera* (caiauezeiro) e híbridos entre essas duas espécies variam de 67% a 76%, 35% a 49% e de 59% a 68%, respectivamente (Cunha et al., 2009).

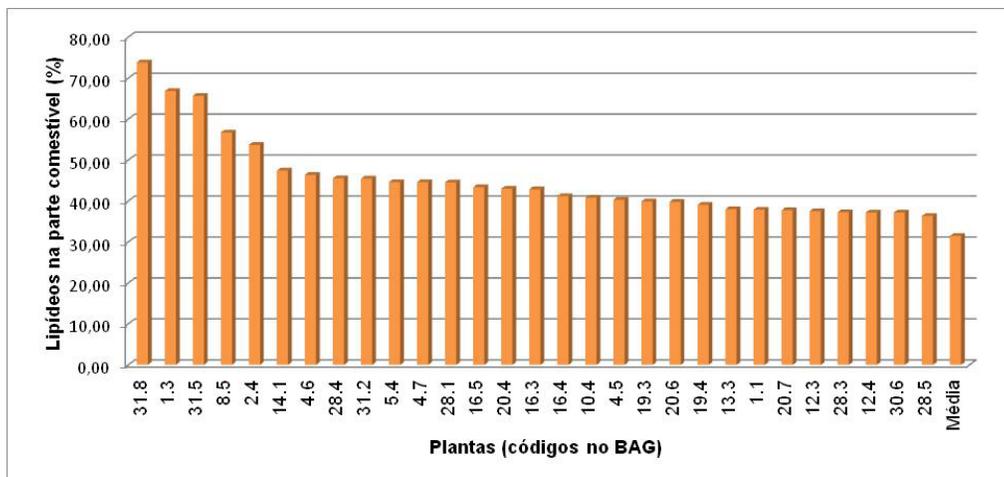


Figura 3. Teor de óleo na parte comestível em 29 plantas de tucumãzeiro (*Astrocaryum vulgare*) identificadas como potenciais no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

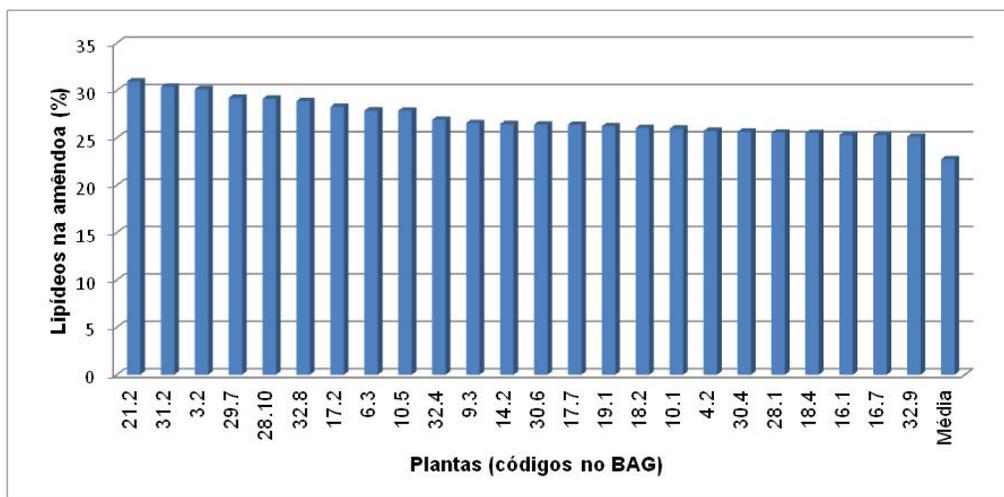


Figura 4. Teor de óleo na amêndoa em 24 plantas de tucumãzeiro (*Astrocaryum vulgare*) identificadas como potenciais no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Tabela 2. Rendimentos de frutos por cacho (RFC), da parte comestível por fruto (RPF) e de óleo (lipídeos) na parte comestível em 29 plantas de tucumazeiro selecionadas no BAG – Tucumã da Embrapa Amazônia Oriental.

Plantas (n°)	Código no BAG	RFC (%)	RPF (%)	Lipídeos (%) _{bs}
1	31.8	94,6	60,2	73,84
2	1.3	88,9	54,8	66,83
3	31.5	95,1	67,4	65,66
4	8.5	95,7	69,7	56,72
5	2.4	93,1	62,6	53,69
6	14.1	93,8	66,2	47,42
7	4.6	80,6	37,4	46,40
8	28.4	92,3	68,4	45,55
9	31.2	95,2	63,8	45,47
10	5.4	90,9	64,6	44,62
11	4.7	90,5	52,1	44,61
12	28.1	89,8	65,5	44,55
13	16.5	91,8	64,2	43,36
14	20.4	68,8	62,3	42,98
15	16.3	92,2	62,1	42,85
16	16.4	95,2	60,3	41,17
17	10.4	95,7	63,7	40,76
18	4.5	88,6	60,1	40,29
19	19.3	63,5	56,7	39,90
20	20.6	94,0	60,5	39,78
21	19.4	91,3	59,3	39,06
22	13.3	90,9	64,4	38,01
23	1.1	91,7	56,8	37,85
24	20.7	89,7	59,1	37,74
25	12.3	94,4	63,8	37,50
26	28.3	71,4	61,4	37,24
27	12.4	86,2	65,0	37,17
28	30.6	68,7	62,3	37,15
29	28.5	95,3	64,9	36,33
Média	-	88,62	61,37	44,98

Assim, verificou-se que os teores de óleo obtidos nas plantas de tucumanzeiro selecionadas comparam-se aos encontrados na literatura para o dendezeiro e o caiauezeiro, espécies que já passaram por diversos ciclos de seleção e que apresentam programas de melhoramento bem estabelecidos há décadas.

Dessa forma, sugere-se que as plantas de tucumanzeiro identificadas no BAG – Tucumã com elevado teor de óleo na parte comestível e na amêndoa sejam fornecedoras de sementes para produção de mudas e implantação de plantios comerciais dessa palmeira como matéria-prima ao mercado de óleo. Além do que, as sementes e perfilhos dessas palmeiras também poderão ser utilizados para iniciar programas de melhoramento com a espécie para o mercado de óleo. Contudo, como as plantas identificadas com elevado rendimento de óleo pertencem ao Banco de Germoplasma de tucumã da Embrapa Amazônia Oriental, as mesmas deverão ser registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) como Área de Coleta de Sementes de Matrizes Selecionadas. Assim, estarão disponíveis para fornecimento de sementes em pequenas quantidades a produtores interessados no cultivo dessa palmeira.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) pelo auxílio financeiro na avaliação dos teores de óleo no âmbito do Projeto ProPalma, bem como aos assistentes de pesquisa do Laboratório de Fitomelhoramento da Embrapa Amazônia Oriental pelo auxílio na colheita dos cachos.

Referências

- ARECACEAE. In: FLORA do Brasil 2020 em construção. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15670>>. Acesso em: 16 out. 2017.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists (method 920.39,C)**. Arlington, 1995. Chapter 33, p. 10-12.
- CASTRO, J. C.; FIGLIUOLO, R.; NOMOMURA, S. M.; SILVA, L. P.; COSTA, M. S. T.; BARRETO, A. C.; CUNHA, T. M. F.; KOOLEN, H. H. F. Produção sustentável de biodiesel a partir de oleaginosas amazônicas em comunidades isoladas. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BODIESEL, 1., 2006, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Abipti, 2006. p. 285-289.
- CUNHA, R. N. V. da; LOPES, R.; ROCHA, R. N. C. da; LIMA, W. A. A. de; TEIXEIRA, P. C.; BARCELOS, E.; RODRIGUES, M. do R. L.; RIOS, S. de A. Domesticação e melhoramento de caiaué. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Ed.). **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 275-296.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton: Princeton University Press, 1995. 352 p.

FERREIRA, E. de S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. de S. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n.4, p. 427-433, out./dez. 2008.

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

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

LIMA, R. R.; COSTA, J. P. C. da. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1997. 148 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 99).

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2004. 432 p.

OLIVEIRA, A. J. de; RAMALHO, J. (Coord.). **Plano Nacional de Agroenergia: 2006-2011**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; OLIVEIRA, N. P. de; ABREU, L. F. **Estabelecimento de área de coleta de sementes de tucumã-do-pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 225).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; ABREU, L. F.; NASCIMENTO, W. M. O. do; PARACAMPO, N. E. N. P. Tucumã-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; CAVALLARI, M. M.; BARBIERI, R. L.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. H. da (Ed.). **Palmeiras Nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Cap. 13, p. 395-432.

PESCE, C. *Astrocaryum* In: **Oleaginosas da Amazônia**. 2. ed. rev. e atual. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009. p. 47-66.

VALLS, J. F. M. Caracterização de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. Cap. 8, p. 281-290.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; DÍAZ, S. A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-tempore, 1996. 367 p. (Publicaciones, 44).

Disponível no endereço eletrônico:
www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2018)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Amazônia Oriental

Presidente
Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva
Ana Vânia Carvalho

Membros
Luciana Gatto Brito, Alfredo Kingo Oyama Homma, Sheila de Souza Corrêa de Melo, Andréa Liliane Pereira da Silva, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Supervisão editorial
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Revisão de texto
Izabel Cristina Drulla Brandão

Normalização bibliográfica
Regina Alves Rodrigues

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Euclides Pereira dos Santos Filho

Foto da capa
Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Embrapa

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

