

Carapa guianensis

Andiroba

OSMAR ALVES LAMEIRA¹, ANA PAULA RIBEIRO MEDEIROS²

FAMÍLIA: Meliaceae.

ESPÉCIE: *Carapa guianensis* Aubl.

SINONÍMIA: *Carapa macrocarpa* Ducke (Flora do Brasil, 2016).

NOMES POPULARES: No Brasil diversas denominações populares são empregadas para *Carapa guianensis* Aubl., como: andiroba, andiroba-branca, andiroba-de-igapó, andiroba-lisa, andiroba-saruba, andiroba-vermelha, andirobaruba, andirobeira, andirobinha, andirova, angiroba, camaçari, carapá, carapinha, caropá, comaçari, gendiroba, jandiroba, mandiroba, penaíba, purga-de-santo-Inácio, randiroba, yandiroba. Em outros países há denominações como: roba-mahogany (Estados Unidos); karapa, british guiana mahogany, bois caille, carape blanc, caraperouge, andiroba carapa (Guiana Francesa); crabwood (Inglaterra); cedro-bateo (Panamá); krappa (Suriname) (Ferraz et al., 2002; Embrapa, 2004).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A andirobeira (Figura 1) é uma árvore perenifólia, de até 55 metros de altura, mas, normalmente atinge entre 25-30m de altura, podendo atingir até 200cm de diâmetro, apresentando ou não sapopemas. A casca é grossa e amarga, desprendendo-se facilmente em grandes placas, e as folhas são compostas, alternadas e paripenadas (Ferraz et al., 2002). É uma espécie monoica, com flores femininas mais longevas e persistentes que as masculinas, duram no máximo um dia (Maués, 2008); são brancas, pequenas (Figura 2), solitárias, subsésseis, glabras, levemente perfumadas, contendo 8 anteras, 1 ovário, 4 lóculos, com até 6 óvulos e estão inseridas em uma inflorescência paniculada localizada principalmente na extremidade dos ramos (Vieira et al., 1996). A inflorescência é sustentada por brácteas pontudas, axilares ou subterminais (Ferraz et al., 2002). O fruto é uma cápsula com quatro valvas, de forma globosa ou subglobosa, medindo, geralmente, entre 5-11cm de diâmetro e pesando entre 90-540g (Figura 3). Cada fruto pode conter entre 1-16 sementes, de cor marrom, com grande variação de forma e tamanho (Ferraz et al., 2003).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A *Carapa guianensis* é uma espécie nativa da Amazônia e não endêmica do Brasil. Ocorre amplamente na região norte, expressivamente nos estados do Acre, Amazonas, Amapá e Pará (Flora do Brasil, 2016) (Mapa 1). Já no Nordeste, o estado do Maranhão possui a maior ocorrência, geralmente encontrada nas várzeas e áreas alagáveis ao longo dos igapós. Frequentemente ocorre associada com a ucuúba (*Virola guia-*

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Florestal. Universidade Federal de Lavras

ensis) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Cavalcante et al., 1986). Além do Brasil, ocorre ainda no sul da América Central, na Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru e no Paraguai (Ferraz et al., 2003).

HABITAT: A *C. guianensis* é considerada uma espécie clímax, de crescimento rápido. Possui grande plasticidade fisiológica quando submetida ao estresse hídrico, especificamente ao déficit de água (Gonçalves et al., 2009), fato pelo qual desenvolve-se em diferentes tipos de solos, exceto os extremamente secos. Ocorre no domínio fitogeográfico da Amazônia, nos tipos vegetacionais Floresta de Terra Firme e Floresta de Várzea (Flora do Brasil, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Dentre os mais diversos recursos vegetais explorados economicamente pelas comunidades amazônicas, destaca-se a cultura da andiroba. A espécie é muito valorizada pelo óleo extraído das sementes e destinado, principalmente, para as indústrias farmacêuticas e de cosméticos. Atualmente, a procura pelo óleo de andiroba vem crescendo substancialmente, demandando a extração de sementes em áreas de florestas naturais. Os produtos de maior destaque produzidos a partir do óleo da andiroba são os fitocosméticos e velas repelentes. Segundo Guedes et al. (2008), o interesse da indústria de cosméticos



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

pelos produtos derivados do óleo da andiroba tem sido crescente, um dos grandes exemplos de produtos comerciais a base de andiroba é a linha de Ekos Andiroba da Natura, com hidratantes, óleos de banho e essências derivadas desta espécie amazônica. A vela de bagaço, utilizada como repelentes de insetos, é outro exemplo de produto bastante comercializado em supermercados e comércios regionais, assim como o sabão e o xampu. O óleo também é empregado como combustível para iluminação, com uso em lamparinas.

A andiroba também é um importante recurso medicinal das comunidades tradicionais da Amazônia (Silva et al., 2003; Lameira; Pinto, 2009; Berg, 2010) (Figura 4), tendo ainda ação acaricida (Farias et al., 2009) e no controle de pragas (Sarria; Matos, 2016). O óleo



FIGURA 1 - Planta de *Carapa guianensis*. Fonte: Eniel David Cruz

também tem uso ritualístico, a exemplo dos índios da etnia Munduruku que o usavam, tradicionalmente, para a mumificação de cabeças humanas, tomadas como troféus de guerra (Santos et al., 2007).

A madeira da andirobeira é de boa qualidade, sendo comparada com a do mogno-africano (*Swietenia macrophylla*) (Silva; Leão, 2006), porém a madeira vermelha-acinzentada do tronco é pouco resistente às intempéries, fendendo-se facilmente. Tem a vantagem de ser inatacável por insetos e própria para a confecção de mastros e bancos de navios, construção civil, marcenaria, carpintaria, caixilhos e portas (Corrêa, 1978).

Aspectos econômicos e cadeia produtiva: Espécie de uso múltiplo, a andirobeira é promissora para ser plantada como componente dos Sistemas Agroflorestais (SAF's) nas áreas de Reserva Legal ou Áreas de Preservação Permanente (APP's), visto que ali o corte de árvores é proibido, sendo de bom senso a utilização de espécies que garantam algum retorno econômico para o produtor. Segundo Homma (2012) já existem diversos plantios de andiroba com boa geração de renda, a exemplo de cultivos consorciados com cacauzeiros, integrando sistemas agroflorestais, nos municípios paraenses de Tomé-Açu e Acará.

A produção comercial do óleo é feita por meio da quebra das sementes secas em pedaços pequenos que, posteriormente, são aquecidos, prensados, filtrados (onde são retiradas as partículas com o óleo durante a prensagem), acondicionados em embalagens apropriadas e, finalmente, distribuídos. O rendimento pode variar entre 10 a 14 litros de óleo para 40kg de sementes processadas. A produção de óleo artesanal, feita pelas comunidades e sem

o uso de prensa, resulta em rendimento bastante inferior, não ultrapassando 6 litros de óleo para cada 40kg de semente (Torii et al., 2011).

FIGURA 2 - Inflorescências e flores de *Carapa guianensis*

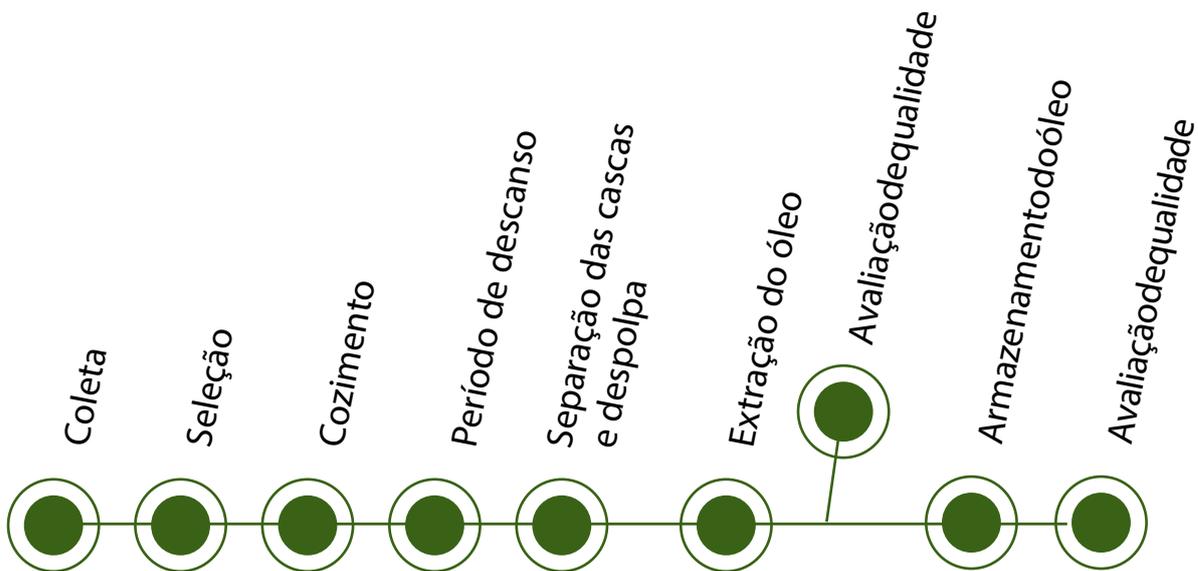


Fonte: Eniel David Cruz

A coleta dos frutos deve ser feita de maneira eficiente e rápida, pois além da concentração de produção em pequenos períodos do ano, o processo de apodrecimento das sementes é bem acelerado, o que pode prejudicar a qualidade do óleo. As sementes são coletadas em baixo das plantas matrizes, ainda dentro dos frutos ou soltas, de preferência logo após a dispersão. Caso as sementes ainda estejam nos frutos, a extração deve ser feita imediatamente, abrindo as valvas com um leve impacto para liberá-las manualmente. Após a coleta faz-se a seleção das sementes, eliminando-se aquelas furadas, roídas por mamíferos ou insetos, de peso leve

e com casca de coloração escura. Posteriormente, as sementes podem ser armazenadas, por até 12 dias, em vasilhas plásticas, contendo água ou areia branca em seu interior. O rendimento e qualidade do óleo de andiroba são influenciados pelo ambiente e período de armazenamento de sementes (Medeiros, et al., 2015).

Para o processo de extração do óleo (Santos et al., 2016) as sementes de andiroba devem ficar em repouso por 30 dias após o cozimento, a fim de proporcionar maior rendimento na produção de óleo. Desta forma, considera-se que as sementes procedentes da área de várzea são mais produtivas para a extração do óleo. O fluxograma do processo de extração do óleo de andiroba é mostrado abaixo.



Atualmente são conhecidas pelo menos quatro diferentes cadeias de comercialização do óleo de andiroba, conforme fluxograma abaixo. Na primeira situação (A), o produtor vende direto ao consumidor e na segunda (B) aparece a figura do intermediário*, que é a pessoa que compra direto do produtor e revende para os consumidores, principalmente em feiras livres. Na terceira (C) e quarta (D) situações aparece a figura do regatão**, que é a pessoa (geralmente barqueiros) que compra o óleo do produtor ou troca por produtos diversos (sal, açúcar, feijão, farinha), podendo entregar direto para o consumidor ou revender para o intermediário que, por sua vez, revende para os consumidores (feiras, farmácias, drogarias, laboratórios, indústrias farmacêuticas).

- A) PRODUTOR ► CONSUMIDOR
- B) PRODUTOR ► *INTERMEDIÁRIO ► CONSUMIDOR
- C) PRODUTOR ▲ **REGATÃO ▼ CONSUMIDOR
- D) PRODUTOR ▼ ▲ INTERMEDIÁRIO ► CONSUMIDOR

Cada cadeia possui uma frequência diferente, sendo mais comum a ocorrência da situação B, conforme descrito abaixo:

- A. Baixa frequência, onde o produtor tem maior lucro;
- B. Alta frequência, lucro médio do produtor dependendo do intermediário;
- C. Média frequência, lucro médio do produtor dependendo do regatão;
- D. Média frequência; menor lucro do produtor.

FIGURA 3 - Detalhe de frutos e sementes de *Carapa guianensis*



Fonte: Osmar Alves Lameira

Alguns dos mercados de maior expressão para o óleo de andiroba são farmácias de manipulação, casas especializadas em produtos aturais e laboratórios farmacêuticos ou de higiene e cosméticos (Figura 5). Segundo Oliveira (2015), uma das empresas instaladas no município de Ananindeua/PA firmou parceria com cerca de 100 comunidades extrativistas, envolvendo mais de 1.500 famílias (80% delas localizadas no estado do Pará), que processam mais de 1.000t de matéria-prima/ano. O preço pago ao produtor de óleo de andiroba, em média na região amazônica, varia de R\$ 15,00 a R\$ 40,00/litro.

PARTES USADAS: Sementes para extração do óleo, com uso nas indústrias farmacêutica e de cosméticos. Folhas e casca para uso medicinal, tronco para madeira. O óleo também tem aplicação como acaricida e inseticida.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A andirobeira é uma espécie do tipo clímax, com bom desenvolvimento sob condições de sombra parcial (Silva; Leão, 2006). O período reprodutivo da espécie é diferente em cada estado da Amazônia. Shanley et al. (1998) registraram que a andirobeira floresce entre os meses de agosto a outubro e frutifica de janeiro a abril. No Pará a floração também ocorre durante a estação chuvosa (Conab, 2013). Nas condições de Manaus/AM as fenofases dividem-se em três períodos: 1) floração de dezembro a março; 2) frutificação de março a maio; e 3) queda das sementes de abril a julho. Contudo, a fenologia de *C. guianensis* é muito variável, podendo ocorrer frutificação ao longo de todo ano, conforme sua distribuição geográfica e habitat. No entanto, pode apresentar sazonalidade de produção, com alta produção de frutos em um ano e baixa no outro (Ferraz et al., 2002). Estudos de fenologia realizados por Medeiros et al. (2014) no município de Belém/PA, registraram floração durante todo o ano e frutificação em sete meses do ano. O maior número de dias com floração e frutificação das plantas ocorreu nos meses de agosto e novembro, com 20 e 12 dias, respectivamente. A espécie é polinizada por insetos de pouca mobilidade, caso de microlepdópteros e meliponinas (Maués, 2006; Raposo, 2007).

A andirobeira pode ser cultivada, inclusive, para o enriquecimento de capoeira, pelo fato de preferir sombreamento no início do seu desenvolvimento. O espaçamento é bastante variável em função de cultivos solteiros (4x4m ou 5x5m) ou em Sistemas Agroflorestais-SAFs (10x10m). A adubação das covas é, em geral, feita somente com matéria orgânica. A colheita das sementes ocorre em função da região, podendo ser o ano todo.

FIGURA 4 - Sementes de andiroba colhidas e comercializadas por comunidades amazônicas



Fonte: Bruna Brandão – MTur

FIGURA 5 - Produtos elaborados à base de óleo de andiroba. A) Óleo perfumado; B) Óleo para massagem corporal



Fonte: Natura (A); Surya Brasil (B)

As plantas jovens dessa espécie toleram estresse hídrico durante 21 dias e após reidratadas, se recuperaram rapidamente, o que demonstra boa plasticidade fisiológica (Gonçalves et al., 2009). A dinâmica do ciclo das marés é extremamente importante para a dispersão de sementes dos indivíduos de *C. guianensis* que compõem as populações das áreas inundáveis (Boufleuer, 2004). Para Klimas (2006) a densidade populacional desta arbórea da Amazônia é maior em ambiente de Baixo do que em Florestas de Terra Firme. Geralmente a espécie ocorre em agrupamentos chamados reboleiras e, frequentemente, formando associações com árvores de seringueira, ucuúba, jaboti e pracaxi.

PROPAGAÇÃO: A forma de propagação mais eficiente é por meio de sementes, embora tentativas por estaquia e micropropagação estejam sendo testadas. Na propagação por sementes, estas devem ser colhidas e colocadas imediatamente para germinar em sementeiras, uma vez que perdem seu poder germinativo muito rápido. É possível armazenar as sementes em água ou areia por até por 12 dias, posteriormente, necessitam ser colocadas para germinar. É muito comum encontrar mudas sob a planta-matriz, sendo, algumas delas, aproveitadas para propagação. Algumas observações mostraram que as sementes podem apresentar dormência, que pode ser quebrada com diferentes períodos de embebição em água.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ES-

PÉCIE: O óleo de andiroba tem sido reportado como agente importante no controle da mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*), testado com resultados satisfatórios no controle da praga em goiaba-serrana (*Acca sellowiana*) (Rosa et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O desmatamento e a exploração madeireira são constantes ameaças a espécie. Nas últimas duas décadas a andirobeira não tem sido poupada quanto à sua exploração regional, seja para extração e exportação do óleo de andiroba fornecido por suas sementes, seja como espécie madeireira, em virtude da escassez

das espécies madeireiras de primeira linha para exportação, caso do mogno (*Swietenia macrophylla* King) e do cedro (*Cedrela odorata* L e *C. fissilis* Vell.), da mesma família botânica da andiroba.

O Estado do Pará, como maior produtor de óleo de andiroba, juntamente com as indústrias farmacêutica e cosmética, pode definir uma política extrativista de incentivo à preservação da *Carapa guianensis*. Neste caso, priorizando a agroindústria não só do óleo, mas também de outros subprodutos da semente. Algumas iniciativas de cultivo da espécie foram iniciadas na Região Norte, porém, a falta de incentivos governamentais e políticas públicas que regulamentem a atividade extrativista para a andirobeira, ainda oferecem grande risco de erosão genética ou mesmo, a longo prazo, de extinção da espécie. Nesse sentido, a Embrapa, em parceria com os agricultores, vem desenvolvendo trabalhos de conservação da espécie em coleções de germoplasma em campo. A conservação in situ e on farm tem sido realizada em parceria com a comunidade da Ilha do Combú, município de Belém-PA e em algumas ilhas do Rio Tocantins, pertencentes ao estado do Pará (Torii et al., 2011) e na Floresta Nacional do Tapajós, município de Belterra/PA, além de outros municípios dos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Pará e Rondônia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Devido à maior conscientização dos mercados sobre o uso sustentável dos recursos naturais e o crescente interesse mundial por produtos certificados, torna-se eminente a necessidade de maiores estudos sobre a exploração econômica sustentável das espécies nativas da flora brasileira. Vale ressaltar a importância do incentivo à perpetuação das práticas de manejo da andirobeira visando à extração do óleo, visto que, além de favorecer a fixação da população nas suas regiões de origem é uma prática que necessita de pouco investimento, não é destrutiva e a produção do óleo pode assegurar retorno econômico anual para a população local.

O armazenamento pode ser considerado um dos pontos-chave de todo o processo de produção do óleo de andiroba, tanto no que se refere à obtenção de melhores preços, como na manutenção da sua qualidade por mais tempo. Sabe-se que há o uso irregular de recipientes, como as garrafas de vidro transparente ou mesmo as plásticas, no lugar de vidro âmbar, que conserva melhor as propriedades físicas e químicas do óleo vegetal. As possibilidades de degradação são inúmeras e estão relacionadas, principalmente, com o processo de oxidação (os constituintes insaturados são mais facilmente oxidáveis que os saturados). Para reduzir as degradações, recomenda-se empregar frascos de pequeno volume, em embalagens neutras, feitas de aço inoxidável ou vidro âmbar, completamente cheios e hermeticamente fechados, que devem ser estocados em ambientes com temperaturas amenas. O emprego de recipientes plásticos, especialmente de polietileno e polipropileno, apresenta problemas de permeabilidade e adsorção de componentes dos óleos.

REFERÊNCIAS

- BERG, M.E. van den. **Plantas medicinais na Amazônia:** contribuição ao seu conhecimento sistemático. 3ª Ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2010. p.216.
- BOUFLEUER, N.T. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsídio ao manejo e conservação.** 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2004.

CAVALCANTE, F.J.B.; FERNANDES, N.P.; ALENCAR, J.C.; SILVA, M.F. **Pesquisa e identificação de espécies oleaginosas nativas da Amazônia.** Relatório Técnico, Convênio CODE-AMA-INPA, Manaus, Amazonas, 1986.

CONAB. **Sementes de andiroba.** 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/Olala-CMS/uploads/arquivos/13_10_17_13_39_58_conjuntura_andiroba_outubro_2013.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. v.1, p.113-114, 1926-1978.

EMBRAPA. Embrapa Amazônia Oriental. **Espécie arbórea da Amazônia.** Ficha n.2: andiroba *Carapa guianensis* Aublet. Embrapa-Cpatu. Belém, Brasil, 2004.

FARIAS, M.P.O.; BARROS, F.N.; ALVES, L.C.; GLORIA, M.A. Eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*) sobre larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) por meio do teste de imersão. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 46(2), 97-101, 2009.

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C.; SAMPAIO, P.T.B. **Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.; *Carapa procera*, D.C) Meliaceae.** Manaus: INPA, 2003. 6p. (Manual de Sementes da Amazônia, 1).

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C.; SAMPAIO, P.T.B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, 32(4), 647-661, 2002.

FLORA DO BRASIL. Meliaceae. In: **Flora do Brasil 2020 em construção.** Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [2016]. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19737>>. Acesso em: 24 out. 2016.

GONÇALVES, J.F.D.C.; SILVA, C.E.M.D.; GUIMARÃES, D.G. Fotossíntese e potencial hídrico foliar de plantas jovens de andiroba submetidas à deficiência hídrica e à reidratação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44(1), 8-14, 2009.

GUEDES, M.C.; SOUTO, E.B.; CORREA, C.; GOMES, H.S.R. Produção de sementes e óleo de andiroba em área de várzea do Amapá. In: Seminário do Projeto Kamukaia. Manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros na Amazônia. Rio Branco, **Anais...**Rio Branco, 2008, p.111-512.

HOMMA, A.K.O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos avançados**, 26(74), 2012.

KLIMAS, C.A. **Ecological review and demographic study of *Carapa guianensis*.** Dissertação (Mestrado). 2006. Universidade da Flórida. Flórida, USA. 78p.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. **Plantas medicinais:** do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264p.

MAUÉS, M.M. **Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e sua importância para o manejo e conservação florestal: Floresta Nacional de Tapajós (Belterra-PA).** Tese (Doutorado). 2006. Universidade de Brasília, Brasília/DF. 206p.

MAUÉS, M.M. Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.) na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. In: Seminário do Projeto Kamukaia: Manejo sustentável de produtos florestais não-madeireiros na Amazônia, 1. **Anais...** Rio Branco: Embrapa Acre, 2008. p.67-74.

MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ASSIS, R.M.A.; PIRES, H.C.G.; NEVES, R. L.P.; ARAÚJO, D.X. Avaliação do rendimento de *Carapa guianensis* Aublet submetidas a três ambientes de armazenamento de sementes. Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 4. **Anais...** Belém, PA: Universidade Estadual do Pará, 2015. p.1-7, 2015.

MEDEIROS, A.P.R.; LAMEIRA, O.A.; ASSIS, R.M.A.; PORTAL, R.K.V.P. Fenologia de *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) no município de Belém, Pará. In: Seminário de Iniciação Científica, 18, Seminário de Pós-Graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 2. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, A.A. **Andiroba**. In: Conab – Companhia Nacional de Abastecimento (Ed.). Proposta de preços mínimos safra 2015-2016 produtos da sociobiodiversidade. v.1. Brasília: Conab, 2015. p.22-38.

RAPOSO, A. **Estrutura genética e fluxo gênico de populações naturais de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Meliaceae) visando o manejo e conservação da espécie**. Tese (Doutorado). 2007. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 150p.

ROSA, J.D.; BOFF, M.I.C.; GONÇALVES, P.A.; BOFF, P.; NUNES, M.Z. Andiroba oil (*Carapa guianensis* Aubl) in the capture of the fruit fly (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann) in Feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). **Idesia**, 31, 97-101, 2013.

SANTOS, L.D.; LAMEIRA, O.A.; MEDEIROS, A.P.R.; ABREU, L.F.; OLIVEIRA, E.C.P. Influência do local de origem e do tempo de descanso da semente durante o período chuvoso, no rendimento e qualidade do óleo de *Carapa guianensis* Aubl. no estado do Pará. **Enciclopedia Biosfera**, 13(23), 671-680, 2016.

SANTOS, S.F.; SALLES, A.D.; SOUZA, S.M.F.M.; NASCIMENTO, F.R. Os Munduruku e as “cabeças-troféu”. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, 17, 365-380, 2007.

SARRIA, A.L.F.; MATOS, A.P. **Química de *Carapa guianensis* e sua atividade inseticida sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda***. Disponível em: < <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/14Siicusp/2080>.>. Acesso em: 20 jul. 2016.

SILVA, S.; LEÃO, N.V.M. **Árvores da Amazônia**. Empresa das Artes, São Paulo. 2006. 243p.

SILVA, C.L.G.; NASCIMENTO, Z.P.D.; BORRALHO-DA-SILVA, I.C.; SOUSA, A.L.; ALMEIDA, S.S. **Projeto viabilidade técnica do extrativismo vegetal na Amazônia: o caso da andiroba e copaíba**, Relatório Parcial, Belém, 2003. 41p.

SHANLEY, P.; CYMERYYS, M.; GALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida amazônica**. Belém: INPA, 1998, 127 p.

TORII, A.E.S.; FERREIRA, A.R.; PENA, H.W.A.; MATOS, R.R.S.; CORRÊA, V.G.A. Análise da viabilidade econômica da implantação de uma microssina extratora de óleo da andiroba na região de Tocantins no estado do Pará. **Revista Acadêmica de Economia**, n.160, p. 2011. Disponível em: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/br/> >. Acesso em: 09 jul. 2016.

VIEIRA, I.C.G.; GALVÃO, N.; ROSA, N.A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, 12, 289-302, 1996.