

ASPECTOS AGRONÔMICOS DA *Carapa guianensis* Aubl. (ANDIROBA): UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esteffany Pereira da Silva¹
Renato Abreu Lima²

RESUMO - O presente artigo tem por intuito apresentar resultados obtidos através de um levantamento bibliográfico sobre os aspectos agronômicos da *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba). Através de uma revisão bibliográfica nas plataformas digitais, com o intuito de evidenciar toda a importância que a espécie apresenta, demonstrando também que o conhecimento das características da espécie e os seus aspectos agronômicos são de extrema importância na hora de escolher essa espécie para o plantio homogêneo em um local, podendo também ser realizado em áreas já degradadas. A andiroba no Norte, vem mostrando um bom desenvolvimento em plantios e tem muita importância por ser de usos múltiplos. Os seus aspectos agronômicos necessitam serem igualmente estudados, de modo que seu correto manejo e seu uso consciente evidenciem cada vez mais sua importância em todo o cenário da biodiversidade Amazônica. Possui múltiplos usos, como extração de madeira, uso do óleo para tratamentos de diversas doenças e a *Carapa guianensis* Aubl. ainda oferece outras possibilidades de utilização de seu produto básico na produção de xampus, sabonetes, velas e tochas repelentes. Seu cultivo e plantio requer diversos cuidados para que as mudas estejam vigorosas na etapa do plantio no campo. Muitos plantios homogêneos de andiroba tem sido prejudicado devido ao ataque provocado pela broca do broto terminal *Hypsipyla grandella* Aubl. Conclui-se que o conhecimento prévio dos aspectos agronômicos aos quais a andiroba está inserida é muito importante para que se realize o manejo adequado da espécie em plantios e evidencie todo o potencial como um dos representantes mais conhecidos e estudados da família botânica Meliaceae.

Palavras-chave: Andiroba, Plantio, Manejo.

AGRONOMIC ASPECTS OF *Carapa guianensis* Aubl. (ANDIROBA): A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

ABSTRACT - This article aims to present results obtained through a bibliographical survey on the agronomic aspects of *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba). Through a bibliographic review on digital platforms, with the aim of highlighting the importance that the species presents, also demonstrating that knowledge of the characteristics of the species and its agronomic aspects are extremely important when choosing this species for homogeneous planting in one location, and can also be carried out in already degraded areas. Andiroba in the North has shown good development in plantations and is very important because it has multiple uses. Its agronomic aspects also need to be studied, so that its correct management and conscious use increasingly highlight its importance in the entire scenario of Amazonian biodiversity. It has multiple uses, such as wood extraction, use of oil to treat various diseases and *Carapa guianensis* Aubl. It also offers other possibilities for using its basic product in the production of shampoos, soaps, candles and repellent torches. Its cultivation and planting requires a lot of care so that the seedlings are vigorous at the field planting stage. Many homogeneous andiroba plantations have been damaged due to attack caused by the terminal shoot borer *Hypsipyla grandella* Aubl. It is concluded that prior knowledge of the agronomic aspects to which andiroba is included is very important in order to carry out adequate management of the species in plantations and highlight its full potential as one of the best known and studied representatives of the Meliaceae botanical family.

Keywords: Andiroba, Planting, Management.

¹Graduação em Agronomia, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: esteffanystark18@gmail.com

²Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), docente do Magistério Superior da Universidade Federal do Amazonas. E-mail: renatoal@ufam.edu.br

INTRODUÇÃO

A família Meliaceae apresenta-se como uma das mais importantes famílias, com espécies de grande interesse econômico e de alto potencial madeireiro no mundo, e por este motivo são exploradas intensivamente em florestas tropicais mundiais (Gouvêa, 2005). Essa família botânica compreende cerca de 51 gêneros e 550 espécies distribuídas principalmente na região Neotropical. Incluídas nesta família, estão espécies de elevado interesse comercial para a produção de madeiras nobres. Há carência de informações quanto à biologia floral dessas espécies, que aliada a problemas silviculturas dificulta a elaboração de programas efetivos de melhoramento genético das espécies de interesse econômico da família (Gouvêa, 2005).

A excessiva exploração mundial de espécies de Meliaceae tem causado uma redução considerável na população dessas espécies. No Brasil, esta exploração desordenada de espécies de Meliaceae ocorre principalmente na região amazônica, provocando grande impacto sobre a estrutura genética e populacional nas áreas de ocorrência natural. Este processo de contínua exploração, aliado às altas taxas de desmatamento, provoca a fragmentação das áreas contínuas da floresta tropical e o isolamento de populações inteiras, prejudicando, ou mesmo inviabilizando, o fluxo gênico entre os indivíduos (White et al., 2002).

O presente estudo aborda um importante representante da família Meliaceae, a *Carapa guianensis* Aubl., mostrando suas características, sua importância na biodiversidade Amazônia e a necessidade de conhecer seus aspectos agronômicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo refere-se a uma revisão bibliográfica de artigos científicos, títulos e livros encontrados nas plataformas digitais Google e Google Acadêmico, os quais abordam muitos conteúdos relevantes sobre a *C. guianensis*.

Desta forma, realizou-se uma busca incluindo os períodos das publicações entre os anos de 1997 e 2020, o qual foi realizado uma combinação de palavras-chaves: andiroba, *C. guianensis*, característica da andiroba, frutos e sementes da andiroba, produtos da andiroba e Meliaceae.

Partindo desse ponto de pesquisa sobre o tema, buscou-se evidenciar os aspectos agronômicos e a importância que a *C. guianensis* possui em sua totalidade, desde o seu uso como matéria-prima de vários produtos, até a sua relevância na biodiversidade Amazônica.

Dessa maneira, iniciou-se a leitura de todo material bibliográfico encontrado sobre o tema. Essa etapa foi de extrema importância, pois a leitura dos artigos e do livro proporcionaram um melhor entender sobre os títulos encontrados, e selecionar os mais relevantes. Mostrando uma visão geral e ao menos tempo específica sobre o assunto, possibilitando que o pesquisador tenha uma avaliação mais crítica ao analisar as informações com o intuito de construir seu suporte científico sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O autor De Menezes (2005) afirma que a andiroba (*C. guianensis*), foi descrita pela primeira vez pelo botânico francês Jean-Baptiste Christopher Fuscé Aublet (1720-1778), em 1775, na Guiana Francesa, onde foi classificada como pertencente à família das meliáceas. É uma árvore de grande porte, chegando a medir de 30 m de altura, de fuste reto e cilíndrico, com sapopemas em sua base, possui casca grossa e com um sabor amargo, exibindo descamação em placas. A andiroba é uma denominação indígena que significa sabor amargo (nhandi - óleo e rob - amargo) (DE MENEZES, 2005).

Ocorre amplamente na Amazônia, no Equador, na América Central até Belize e Cuba. Existem duas espécies de andiroba, *C. guianensis* e *Carapa procera* Condolle, sendo que esta última ocorre com frequência nas Guianas e na Amazônia Central. A andiroba desenvolve-se preferencialmente em ecossistemas de várzea, matas ciliares, entretanto ocorre também em floresta de terra firme, normalmente em pequenas populações agrupadas (DE SOUZA, 2009)

A andiroba no Norte, vem mostrando um bom desenvolvimento em plantios e tem muita importância por ser de usos múltiplos. Produzindo assim produtos bem utilizados: madeira, apreciada pela indústria madeireira; e óleo extraído de suas sementes, que contém propriedades antissépticas, anti-inflamatórias, cicatrizantes e inseticidas (DE SOUZA, 2006).

Porém, a falta de pesquisas que se fundamentem exclusivamente a estudar aspectos agrônômicos *C. guianensis* (andiroba), ainda é um problema para que se tenha um melhor conhecimento de todo seu potencial e de como esses aspectos agrônômicos são vitais para que essa espécie tenha o seu manejo adequado e que garanta o seu aproveitamento consciente na biodiversidade amazônica.

Busca-se realizar uma revisão bibliográfica no contexto dos aspectos agrônômicos a qual a *C. guianensis* está inserida, evidenciando a sua importância no conhecimento sobre suas características, cultivo e plantio, principais usos e as pragas a qual atacam sua espécie. Por se tratar de uma espécie de diversos usos e que possui uma enorme importância no cenário de desenvolvimento local e de utilização dos recursos naturais não-madeireiros.

A *C. guianensis* é uma árvore de médio a grande porte comum no ambiente Amazônico, pertencente à família Meliaceae. Possuem possibilidades promissoras em diferentes níveis de organização, como nível ecológico, econômico e social. Desta forma, os seus aspectos agrônômicos necessitam serem igualmente estudados, de modo que seu correto manejo e seu uso consciente evidenciem cada vez mais sua importância em todo o cenário da biodiversidade amazônica. Em seguida, encontram-se os aspectos agrônômicos aos quais mostram-se bastante pertinentes sobre a *C. guianensis*.

Características gerais

A andiroba possui boas características silviculturais, como plantio em pleno sol, ou em áreas sombreadas, combinando árvores ou arbustos com culturas agrícolas anuais ou perene, de porte mediano, com alturas variando de 20 cm a 30 m e diâmetro de 50 cm a 120 cm. O fuste é reto, cilíndrico e possui sapopemas na base.

A casca é grossa e amarga e desprende-se em placas. As folhas são compostas, de 80 cm a 110 cm de comprimento, com 12 a 18 folíolos em tom verde-escuro e forma oval-oblonga e extremidade apical curta, textura macia, superfície plana e margens completas, medindo de 15 cm a 30 cm de comprimento. A inflorescência é uma pânica axilar, principalmente na extremidade dos galhos, medindo cerca de 30 cm de comprimento. As flores são subsésseis, glabras, subglobosas de cor creme. O fruto é uma globosa e subglobosa, deiscente de quatro

valva que se separam quando caem ao solo. Nesse momento liberam de quatro a doze sementes, que pesam em média 21 g (Lorenzi, 2002; Revilla, 2001, 384 p.)

Nas valvas há presença de glândulas nectaríferas verdes a avermelhadas (frutos imaturos) e marrons (frutos maduros), a região dos septos valvares é avermelhada, apresentando uma saliência muito evidente e protuberante no centro de cada valva. Pericarpo (ca. 0,6 cm de espessura) com consistência emborrachada; superfície interna amarelo-claro a esbranquiçada e glabra (DA SILVA, 2014).

No que diz respeito a fonologia da espécie, Shanley et al. (1998), notaram que a floração da andiroba aconteceu entre os meses de agosto a outubro, e sua frutificação de janeiro a abril. O autor Sampaio (2000) registrou a floração também no Pará, durante o período chuvoso da região (fevereiro e março). Analisando a morfologia da floral, Nascimento et al. (2001) indicaram que abelhas e besouros são os prováveis polinizadores de *C. guianensis* muito embora, não há confirmação de polinizadores efetivos, os eventuais ou visitantes da espécie.

A *C. guianensis* ocorre em regiões de clima tropical úmido, com precipitações entre 1.800 mm e 3.500 mm anuais. As temperaturas estão sujeitas a variações de 17 °C a 30 °C e a umidade relativa, de 70% a 90%. Possui melhor desenvolvimento em solos argilosos e barrentos (porém não encharcados) e com grandes quantidades de matéria orgânica (REVILLA, 2001).

Sendo uma espécie bastante plástica, a andiroba consegue sobreviver em ambientes distintos, lhe conferindo assim diferenças morfológicas, de maneira especial no lenho, podendo ser vermelho ou branco, e em sua coloração e viscosidade do óleo. Em plantas que se desenvolvem em terra firme, o óleo é mais escuro e de rápido escoamento, observando os que ocorrem em várzea o óleo é mais claro e viscoso (LEITE, 1997).

A madeira possui alta qualidade, com cerne vermelho-escuro, brilhoso, textura grossa, cheiro e gosto indistintos e apresenta boa trabalhabilidade, devido à sua superfície lisa e regular. Tem similaridade como mogno (*Swietenia macrophylla*). A indústria madeireira identifica dois tipos de madeira de andiroba: a madeira vermelha, procedente de terra firme, considerada de melhor qualidade e a madeira branca, proveniente de áreas alagadas. Entretanto, a extração de madeira de andiroba é restrita, devido à importância econômica do óleo proveniente das sementes (EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 2004).

Principais usos

Possui múltiplos usos. Com uma madeira sendo uma das mais apreciadas no mercado madeireira, muito empregada na construção civil (vigas, janelas, caibros, ripas, portas, venezianas, entre outros), fabricação de moveis, compensados, caixas de embalagem, mastros e acabamento interno de navios. A semente de andiroba produz um óleo com propriedades medicinais muito comercializado na Amazônia. Sua industrialização teve origem na cidade de Cametá-PA, sendo que na década de 70 teve demanda de até 350 toneladas/ano para exportação entre a Europa e Estados Unidos (SHANLEY et al., 1998).

Demonstrando muito interesse pelo óleo extraído a andiroba e todas as suas propriedades, Rocher Yves Biolog Vegetale registrou, em 28 de setembro de 1999 a patente sobre a composição do óleo, nos países como a França, Japão, União Europeia e também nos Estados Unidos. O agente repelente que o óleo de andiroba possui também foi patenteado naquele mesmo ano por Morita Masaru, no Japão, onde sua utilização era contra formigas e insetos (DE MENEZES, 2005).

Denúncias a imprensa nacional, segundo a da Bioamazonia com a Novartis, levou o governo federal a editar uma Medida Provisória 2.186, de 2001 que limita o acesso aos recursos naturais à aprovação da União e afirma a divisão de benefícios, caso haja comercialização. Com essa medida, ressalta que o controle da biopirataria se condiciona mais a concretização de

tratados ou acordos que foi a proibir o patenteamento de recursos naturais que não possuem claro a sua origem definida. SILVA et al., 2002; FERREIRA, 2003).

O óleo é usado pelos extrativistas, índios e ribeirinhos em picadas de serpentes, escorpiões e abelhas, para combater vermes e protozoários, artrite, tétano, reumatismo, infecção renal, hepatite, icterícia e outras infecções do fígado, dispepsias, fadiga muscular, dores nos pés, resfriados, gripes, tosse, psoríase, sarna, micose, lepra, malária, tétano, herpes e úlceras graves, e para curar papeira. O óleo misturado com o corante de urucum (*Bixa orellana* L.) é usado pelos indígenas por apresentar ação repelente contra insetos. Os índios Mundurucus usavam o óleo para mumificar a cabeça dos inimigos. Os Wayãpi e Palikur usam o óleo para remover carrapatos e piolhos. O chá da casca e das flores é usado contra febre, vermes, bactérias, tumores, como antidiarréico, antianêmico, contra bronquites e infecções das vias respiratórias, analgésico e balsâmico (BOUFLEUER, 2004, 72 p.).

A *C. guienensis* ainda oferece outras possibilidades de utilização de seu produto básico na produção de xampus, sabonetes, velas e tochas repelentes. São utilizados também na produção de bronzeadores, produtos solares e pós-solares devido a sua capacidade de proteção e regeneração da pele de danos e queimaduras causados pelos raios solares. O conhecimento das propriedades físico-químicas, como o índice de acidez e principalmente a distribuição graxa do óleo de andiroba é muito importante para o direcionamento na aplicação do mesmo em bioprodutos (PIRES; GRISOTTO; GRISOTTO, 2017).

O aproveitamento das sementes de andiroba como repelente de insetos foi desenvolvido nos laboratórios da Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, ligada ao Ministério da Saúde, no Rio de Janeiro, patenteado em 1994. O bagaço das sementes, que sobra da extração do óleo usado como anti-inflamatório e cicatrizante, deixa de ir para o lixo e se transforma no principal componente da vela de andiroba, cujo odor exalado é eficaz para repelir os mosquitos, inclusive o *Aedes aegypti*, transmissor da dengue e da febre amarela. A Fiocruz licenciou a fabricação de vela de andiroba para dez empresas, de seis Estados, que são fiscalizadas para garantir a aplicação correta da tecnologia, para produzir a vela de andiroba (PASTORE JÚNIOR & BORGES, 1998; 1999; GONÇALVES, 2001).

A bioeconomia é a elemento da economia que aproveita ao máximo os recursos da natureza. Atualmente com os avanços científicos e um interesse maior em uma vida mais saudável a bioeconomia vem conquistando mais espaço. A biodiversidade rica do país contribui ainda mais nesse sentido (NUNES, 2019).

Podemos notar a importância que a andiroba possuiu nesse cenário, pois a bioeconomia diz respeito a utilização dos recursos naturais de forma sustentável e com intuito de propor soluções para a sustentabilidade dos sistemas de produção. A bioeconomia das propriedades da andiroba possui diversas possibilidades bastantes promissoras, pois praticamente todas as partes que constituem a árvore possui valor comercial.

Cultivo e plantio

Para produzir mudas de andiroba que posteriormente vão ser plantas num local definitivo é necessário obter primeiramente as melhores sementes. A aquisição de sementes deve ser realizada por coletas em árvores escolhidas, livres de pragas e doenças, fortes e predominantes, com sua copa bem graúda e bom crescimento em altura e diâmetro (DE SOUZA, 2006).

As sementes precisam ser adquiridas diretamente da árvore logo quando se iniciar a abertura espontânea, as sementes deverão ser direcionadas para germinar assim que colhidas e não há necessidade de realizar nenhum pré-tratamento. O poder germinativo ultrapassa os 90% assim que forem recém-coletadas. Um quilo da semente de andiroba contém cerca de 55 a 60

unidades (LORENZI, 2002). Após o processo de coleta, faz-se necessário cobrir as sementes com uma camada leve de substrato, com uma alta quantidade de matéria orgânica, sendo realizado a rega duas vezes ao dia em um local semi-sombreado (DE SOUZA, 2006).

De acordo com De Souza (2006) no decorrer da primeira semana ao serem transplantadas, é importante manter regas diárias, para assegurar que o substrato nunca esteja seco. Passado uma semana, se reduz o regime de irrigação, mantendo sempre o substrato úmido, muito embora nunca deva ficar encharcado. Um mês antes de conduzir as mudas para o campo, se reduz as regas para que as plantas consigam tolerar as condições mais rigorosas do campo. Os plantios da *C. guianensis* precisam ser feitos previamente em locais que já sofreram danos pela agricultura e pecuária, ou em capoeiras novas (DE SOUZA, 2006).

Quanto ao plantio, o mesmo autor De Souza (2006) afirma que deve ser realizado no começo da estação de chuva, assim que o solo esteja satisfatoriamente úmido. No período do plantio, devem-se descartar as mudas que apresentarem menor tamanho, defeituosas ou sofrendo o ataque de pragas ou doenças. As plantas devem ser fortes e com tamanho uniforme, para diminuir a diferença de crescimento em campo. O espaçamento da plantação depende do propósito e da fertilidade do solo (DE SOUZA, 2006).

Segundo Tonini et al. (2005), a andiroba, em plantios homogêneos, possuem comportamento em questão de qualidade e crescimento da árvore dependendo da fertilidade do solo. Em áreas degradadas ou que possuem os solos pobres, a produção de madeira é pouca, mas em solos férteis seu crescimento é veloz e com alto incremento em volume. Observando o desenvolvimento de espécies nativas no município de Cantá (RR), De Souza (2006) afirma que a andiroba obteve satisfatórios desempenhos aos 7 anos de idade alcançando 10,5 cm de DAP, 9,2 m de altura e 6,3 m³ há⁻¹ ano⁻¹ de incremento médio anual (IMA) em volume comercial.

Controle de pragas

Na Amazônia, o estabelecimento de plantios homogêneos de *C. guianensis*, e outros representantes da família Meliaceae, tem sido prejudicado em ação ao ataque provocado pela broca do broto terminal *Hypsipyla grandella*. Suas lagartas causam danos graves às plantas, sobretudo ao ponteiro, incitando a emissão de brotos terminais que adiam o seu crescimento, sendo capaz inclusive de levar a morte das plantas. O ataque induz o perecimento das plantas, deixando-as defeituosa e por consequência esse ataque, comprometendo a utilização comercial da madeira. Além do mais, as galerias abertas são atacadas por formigas e tripés (DE SOUZA, 2006).

Recomenda-se o controle silvicultural. Nos plantios de Meliaceae sob condições de plena abertura, a poda e a destruição dos brotos afetados pela broca, constituem uma medida útil e de baixo custo. Aconselha-se evitar, sempre que possível, espaçamentos estreitos e plantações puras. No entanto, deve-se escolher condições ecológicas favoráveis que permitam a árvore atravessar a fase em que os ataques são mais prováveis e dar um certo grau de cobertura, considerando que a luz tende a favorecer o desenvolvimento do inseto (DA SILVA, 2006).

Depois que a broca já comprometeu a plantação, é necessário podar e eliminar todos os brotos atingido; se as brocas atingirem as plantas no viveiro, deve-se eliminá-las. Já em relação às plantas que invadem a plantação, é geralmente indicado de três a quatro roçagens por ano, até que as copas das plantas recubram todo solo. A utilização de herbicida antes do plantio para que haja um controle das plantas invasoras de seis a nove meses, após o seu plantio no campo, principalmente as graminhas mais agressivas (DE SOUZA, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise bibliográfica obtida, podem-se constatar os aspectos agronômicos aos quais a *C. guianensis*. Está inserida, evidenciando seus inúmeros empregos e todo o seu potencial como matéria-prima sendo utilizado na fabricação de vários produtos, na área madeireira e sua importância na silvicultura Amazônica. Por ser uma árvore de múltiplos usos, vem exibindo satisfatório desenvolvimento na região Norte, em relação aos plantios homogêneos, sendo de muita relevância na região.

Conclui-se que o conhecimento prévio dos aspectos agronômicos aos quais a *C. guianensis* está inserida é muito importante quando se pretende realizar o manejo adequado da espécie em plantios e evidencie todo o potencial como um dos representantes mais conhecidos e estudados da família botânica Meliaceae.

Desta forma, espera-se que sejam realizadas mais pesquisas sobre a espécie, abrangendo todo o seu potencial ecológico, econômico e social, comprovando além disso, sua importância na biodiversidade Amazônica. Do mesmo modo que estudos sejam realizados futuramente, com intuito da construção de manejos mais modernos para a espécie e um controle de pragas no futuro mais eficaz, mantendo-se sempre todos os benefícios que a *C. guianensis* apresenta na biodiversidade a qual está inserida.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUFLEUER, NEUZA TERESINHA. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet, Meliaceae), visando seu manejo e conservação.** 2004. Tese de Doutorado. Masters thesis, Universidade Federal do Acre-UFAC, Rio Branco, Brasil. 72p.
- DA SILVA, K. P. et al. Frutos e sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.-Meliaceae) em florestas de várzea do estuário Amazônico. In: **Embrapa Amapá-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTÂNICA, 11.; CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 65.; ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS-MG, BA, ES, 34., 2014, Salvador. Botânica na América Latina: conhecimento, interação e difusão. Brasília, DF: SBS, 2014., 2014.
- DA SILVA, N. M.; BENTES, JL da S.; GASPAROTTO, L. Pragas e doenças de expressão econômica de culturas exploradas em sistemas agroflorestais na Amazônia. In: **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: GAMA-RODRIGUES, AC da; BARROS, NF; GAMA-RODRIGUES, EF da; FREITAS, MSM; VIANA, AP; JASMIN, JM; MARCIANO, CR; CARNEIRO, JG de A. (Ed.). Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006. p. 101-118., 2006.
- DE MENEZES, Antônio José Elias Amorim. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, estado do Pará. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. Instituições, eficiência, gestão e contratos no sistema agroindustrial: anais. Ribeirão Preto: SOBER, 2005., 2005.
- DE SOUSA, S. G. A. et al. Estabelecimento de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl e *Carapa procera* Condolle) em sistemas agroflorestais em estágio avançado de desenvolvimento. In: **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis: anais. [Luziânia]: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais; [Brasília, DF]: EMATER-DF: Embrapa, 2009. 1 CD-ROM., 2009.
- DE SOUZA, C. R., et al. Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). **Embrapa Amazonia Ocidental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2006.
- Embrapa Amazônia Oriental. Espécies Arbóreas da Amazônia. Projeto Dendrogene. **Embrapa Amazônia Oriental**. Belém. Andiroba *Carapa guianensis*. Prancha 2. 2004.
- FERREIRA, S. H. **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil**. 142p. Acesso www.abc.org.br/~sferreira – Acessado www.google.com.br em 20/11/20
- GONÇALVES, V. A. **Levantamento de mercado de produtos florestais não-madeireiros – Floresta Nacional do Tapajós**. Santarém, Promanejo-Ibama, 2001. 65p.
- GOUVÊA, C. F. Estudo do desenvolvimento floral em espécies arbóreas da família Meliaceae. 2005.
- LEITE, A. M. C. **Ecologia de *Carapa guianensis* Aublet. (MELIACEAE)“ANDIROBA”**. 1997. 180 f. Tese (Doutorado em Biologia Ambiental) -Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384 p.

NASCIMENTO, E. P. do; OLIVEIRA, A. M. A., FERNANDES, N. M. de P. Estudos morfológicos das flores e síndrome de polinização de espécies florestais amazônicas. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2001, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Ed. da UFAC, 2001. p 65.

NUNES, T. C. Venha conhecer a Embrapa e um pouco sobre bioeconomia. **Área de Informação da Sede-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2019.

PASTORE JUNIOR, F. & BORGES, Vag-Lan. **Produtos florestais não-madeireiros: processamento e comercialização**. Brasília, IITO – Funatura – UnB - Ibama, out. 1998. 54p.

PASTORE JUNIOR, F. & BORGES, Vag-Lan. **Extração florestal não-madeireira na Amazônia: armazenamento e comercialização**. Brasília, IITO – Funatura – Ibama – Lateq-UnB, 1999. 73p.

PIRES, Layna Kaanda Souza; GRISOTTO, Marcos Grigolin; GRISOTTO, Rosely Fontes. O uso de plantas da Amazônia na produção de bioprodutos para tratamentos de pele. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 9, n. 1, p. 78-88, 2017.

REVILLA, J. **Plantas da Amazônia**: oportunidades econômicas e sustentáveis. Manaus: Inpa: Sebrae, 2001. 405 p.

SAMPAIO, P. de T. B. Andiroba (*Carapa guianensis*). In: CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. de T. B.; CLEMENT, C. R. *Biodiversidade Amazônica*: exemplos e estratégias de utilização. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico.2000, p. 243-251.

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

SILVA, S.R.; BUITRÓN, X.; OLIVEIRA, L.H.O.; MARTINS, M.V.M. **Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio**. Brasília, Ministério de Cooperação Econômica e Desenvolvimento da Alemanha, Ibama, 2002. 63p.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P. P. de Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), ipê-roxo (*Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3 p. 353-362, 2005.

WHITE, G. M.; BOSHIER, D. H.; POWELL, W. Increased pollen flow counteracts fragmentation in a tropical dry forest: An example from *Swietenia humilia* Zuccarini. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, Washington, v. 99, n. 4, p. 2038-2042, 2002.