

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE ASPECTOS TAXONÔMICOS, USO, IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA E INDUSTRIAL DE *Carapa guianensis* AUBL.

Itelvina Vieira Guacebe¹
Daniela de Moraes Batista²
Renato Abreu Lima^{3*}

RESUMO: O grupo das Angiospermas abrange uma vasta diversidade de espécies de plantas, dentre as muitas famílias botânicas destaca-se a família Meliaceae. Esta apresenta distribuição pantropical com predominância na região Amazônica. Uma planta de grande importância na região norte nos estados do Amazonas e Pará é a espécie *Carapa guianensis* Aubl., conhecida popularmente como andiroba, destacando-se por fornecer produtos de importância agrícola, econômica e medicinal. Essas matérias-primas são o óleo e a madeira muito utilizada em construções por sua versatilidade. Por ser uma espécie de muita relevância devido seus produtos estabeleceu-se a proibição do uso dos recursos madeireiros da planta, a fim de preservar a espécie, no entanto a demanda de coleta e extração do óleo de andiroba é livre e exige cuidados para preservar sua descendência. Este trabalho tem como objetivo trazer informações acerca dos aspectos taxonômicos, uso, importância agrícola e industrial dessa planta, oferecendo um maior conhecimento sobre as riquezas dessa espécie nativa da região Amazônica. Para o estudo foram selecionados 12 documentos referentes a temática deste trabalho, os quais evidenciaram a importância econômica e cultural da espécie, uma vez que seu uso dentro de comunidades tradicionais é bem frequente, servindo não só como fonte de renda, mas também como recurso medicinal, além disso foi possível identificar ações que auxiliam na preservação da espécie. Portanto, ao pesquisar a espécie *Carapa guianensis* Aubl., tornou-se claro a necessidade de preservar as espécies nativas da Amazônia, pois somente desta maneira se é possível fazer uso do que ela oferece.

Palavras-chaves: Andirobeira, Meliaceae, Região Norte.

A SYSTEMATIC REVIEW ON TAXONOMIC ASPECTS, USE, AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL IMPORTANCE OF *Carapa guianensis* AUBL.

ABSTRACT: The Angiosperm group encompasses a vast diversity of plant species. Among the many botanical families, the Meliaceae family stands out. This family has a pantropical distribution, predominantly in the Amazon region. A plant of great importance in the northern region of the states of Amazonas and Pará is the species *Carapa guianensis* Aubl., popularly known as andiroba, which stands out for providing products of agricultural, economic and medicinal importance. These raw materials are oil and wood, widely used in construction due to its versatility. Because it is a species of great importance due to its products, the use of the plant's timber resources was prohibited in order to preserve the species. However, the demand for collection and extraction of andiroba oil is free and requires care to preserve its descendants. This work aims to provide information about the taxonomic aspects, use, agricultural and industrial importance of this plant, offering greater knowledge about the richness of this species native to the Amazon region. For the study, 12 documents related to the theme of this work were selected, which highlighted the economic and cultural importance of the species, since its use within traditional communities is very frequent, serving not only as a source of income, but also as a medicinal resource. In addition, it was possible to identify actions that help in the preservation of the species. Therefore, when researching the species *Carapa guianensis* Aubl., the need to preserve the native species of the Amazon became clear, because only in this way is it possible to make use of what it offers us.

Keywords: Andirobeira; Raw materials; Meliaceae; North Region.

¹Discente do Curso de Ciências: Biologia e Química, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

²Discente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

³Docente do Curso de Ciências: Biologia e Química e do PPGECH, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM) *Autor correspondente: renatoal@ufam.edu.br

INTRODUÇÃO

Entre os ecossistemas tropicais nativos, a Amazônia destaca-se por sua grande extensão territorial e por ter grande influência nos ciclos químicos e biológicos de todo o planeta, além disso a Amazônia desenvolve grande influência na área socioeconômica, principalmente para comunidades tradicionais, que utilizam dos recursos naturais para sua sobrevivência (Bernoux et al., 2001; Pereira; Tonini, 2012).

De acordo com Bezerra (2023) a Amazônia apresenta em sua extensão territorial uma grande diversidade de espécies animais e vegetais, formando diferentes tipos de paisagens com características específicas.

Essa diversidade vegetal se dá devido à presença de inúmeras angiospermas, que de acordo com Forzza et al. (2010) é o maior grupo de plantas caracterizada pela existência de flores, frutos e sementes com muitas famílias botânicas.

Dentre as famílias presentes no grupo das angiospermas, destaca-se a família Meliaceae, que inclui em torno de 50 gêneros e 600 espécies, sendo que no Brasil apresentam-se 6 gêneros e aproximadamente 90 espécies (Souza, 2019).

Como exemplar da família Meliaceae foi selecionado no gênero *Carapa*, a espécie *Carapa guianensis* Aubl., conhecida como andiroba que no Brasil tem grande ocorrência na região Norte (Brasil, 2022).

A andirobeira (*Carapa guianensis* Aubl.), é caracterizada por ser uma planta arbórea, formada por ramos com as folhas alternas e compostas, por possuir um tronco reto, flores pouco vistosas e fruto em formato de cápsulas com amêndoas, de onde se pode extrair o óleo de andiroba muito utilizado como fonte de renda pelas comunidades tradicionais devido sua aplicabilidade em vários setores industriais (Carvalho, 2014).

A espécie *Carapa guianensis* Aubl., é de suma importância para a rentabilidade de muitas famílias, especialmente na região Norte do Brasil, uma vez que sua matéria-prima, prioritariamente o óleo, é um dos principais recursos financeiros para certas populações, movimentando a economia local (IDSM, 2019; Carvalho, 2014; Souza, 2006).

Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo trazer informações acerca dos aspectos taxonômicos, uso, importância agrícola e industrial dessa planta, oferecendo um maior conhecimento e evidenciando as riquezas presentes dessa espécie que é nativa da região Amazônica.

METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza por ser uma revisão bibliográfica descritiva sobre a planta andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), onde o objetivo principal é fazer uma análise sobre os aspectos taxonômico, importância agrícola e industrial da planta em questão, com o intuito de disseminar informações sobre essa espécie que é conhecida por suas matérias-primas. A pesquisa bibliográfica é fundamental para a construção do conhecimento científico, pois é realizada a partir de obras já escritas anteriormente, trazendo mais clareza para o estudo do tema, esses materiais podem incluir dissertações, leis, livros entre outros (Sousa, Oliveira e Alves, 2021).

A busca por trabalhos científicos já publicados é de suma importância para a construção dos novos saberes e promover o conhecimento, pois não se trata de repetição “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” como diz os autores Lakatos; Marconi (2003, p. 183).

Para o levantamento dos dados, foi utilizado como critério o recorte temporal entre os anos de 2000 e 2024. Os trabalhos que serviram como base teórica para a revisão bibliográfica

foram: livros, sites governamentais, artigos, monografias de graduação, revistas e trabalhos de pesquisa ensino e extensão, que de acordo com Sousa, Oliveira e Alves (2021) esses documentos são fontes de informações que auxiliam na investigação e na formação de novos conhecimentos. As bases de dados eletrônicas foram principalmente: a plataforma Scielo, Google Acadêmico, livros físicos e eletrônicos.

Os critérios utilizados para a análise dos documentos, incluíram aqueles que abordavam o tema sobre a planta (*Carapa guianensis* Aubl.), família botânica Meliaceae, enfatizando suas principais características taxonômicas, utilização da planta tanto na agricultura quanto na indústria e contendo palavras-chaves referente ao tema em questão e como critério de exclusão foi utilizada a não abordagem da temática sobre a planta andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) nos trabalhos. Para o tratamento dos dados foi realizada a leitura e o fichamento dos pontos de destaque para serem discutidos no decorrer do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para obtenção da base teórica para o desenvolvimento do trabalho foi realizada a busca nos bancos de dados (Scielo, Google Acadêmico e livro físico) por trabalhos referente a planta escolhida, *Carapa guianensis* Aubl., seguindo o recorte temporal e os critérios e inclusão e exclusão citados acima. A partir desta etapa foram selecionados o total de 12 (doze) trabalhos específicos vinculados a planta *Carapa guianensis* Aubl., para compor o referencial da pesquisa deste trabalho (Tabela 1):

Tabela 1. Frequência dos trabalhos utilizados relacionados a *Carapa guianensis* Aubl.

| Titulos dos trabalhos | Ano de publicação | Tipo de trabalho |
|---|-------------------|-------------------|
| Decreto nº 25.044, de 1º de junho de 2005 | 2005 | Documento oficial |
| Andiroba (<i>Carapa guianensis</i> Aubl.) | 2006 | Artigo acadêmico |
| Óleo de Andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. | 2007 | Artigo acadêmico |
| Introdução as Angiospermas do Brasil | 2010 | Livro |
| Botânica sistemática: guia ilustração para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III | 2012 | Livro |
| Fenologia da Andiroba (<i>Carapa guianensis</i> , Aubl., Meliaceae) no Sul do Estado de Roraima | 2012 | Artigo acadêmico |
| Espécies arbóreas brasileiras | 2014 | Livro |
| Botânica sistemática: guia ilustração para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV | 2019 | Livro |
| Boas práticas para a produção de óleo de andiroba | 2019 | Cartilha |
| <i>Meliaceae</i> A. Juss. | 2020 | Monografia |
| Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região norte | 2022 | Livro |
| Estudos em Biologia Vegetal: Famílias Botânicas | 2023 | Livro |

Fonte: da pesquisa

O grupo das Angiospermas compreende o maior número de famílias botânicas que tem como característica a presença de flores e frutos (Forzza et al., 2010), dentro dessa vasta diversidade de famílias se destaca a família Meliaceae que segundo Souza (2019) abrange áreas de forma pantropical, apresentando cerca de 50 gêneros e 600 espécies representantes, no Brasil esse quantitativo se apresenta em: seis gêneros nativos (*Cabralea*, *Carapa*, *Cedrela*, *Guarea*, *Swietenia* e *Trichilia*) e aproximadamente 90 espécies.

Essa família botânica é caracterizada por apresentarem plantas do tipo arbusto ou árvores, por apresentarem folhas compostas (com folíolos), com disposição geralmente alternada e também opostas, pode apresentar gema apical, também tem como características ausência de estípulas, possui inflorescência do tipo cimosas; suas flores podem ser do tipo bissexuadas ou unissexuada, simetria podendo ser actinomorfas, são diclamídeas, apresenta na maioria das vezes gamossépalo, estames geralmente igual à quantidade das pétalas, referente a sua reprodução apresenta gineceu gamocarpelar, unilocular e com estames com filetes; também são características por serem pouco vistosas; em relação ao fruto são geralmente drupa ou baga, apresentando cápsulas (Flores, 2020; Souza, 2019; Souza, 2012).

A família Meliaceae está classificada na ordem Sapindales e apresenta destaque devido as espécies que estão ligadas ao manejo econômico, por apresentarem madeiras com alta qualidade – *Swietenia* e *Cedrela*; destacam-se também por seu uso ornamental – *Aglaia* e *Melia* e extração de matéria-prima para diferentes áreas industriais – *Carapa* (Souza, 2019; Silva e Souza, 2023).

Um dos representantes que tem grande destaque na família Meliaceae do gênero *Carapa* no Brasil, principalmente na região Norte é a espécie *Carapa guianensis* Aubl., que tem como nome popular andiroba (Brasil, 2022). É amplamente utilizada por sua importância bioeconômica/industrial conforme diz Souza (2006) a planta andiroba apresenta grande importância na região Norte por ser utilizadas para diversas finalidades devido dois produtos, a madeira e o óleo obtido das sementes tem propriedades medicinais.

Por produzir essas matérias-primas a andirobeira é fundamental para gerar renda às famílias tradicionais que utilizam destes recursos para conseguir renda extra ou manter sua sobrevivência conforme cita o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSMM (2019).

Características botânicas

A planta andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) é nativa da Amazônia e é caracterizada por apresentar em sua estrutura morfológica algumas características, tais como: é uma planta arbórea, de porte mediano que podem atingir a altura de cerca de 30 metros, apresenta um tronco cilíndrico e reto com presença de sapopemas e(ou) raízes do tipo tabulares de altura baixa, sua copa é ramosa, a casca apresenta coloração pardo-acinzentada-clara com sabor característico amargo, tem folhas compostas com pecíolos, apresenta o quantitativo de doze a dezoito folíolos do tipo oblongas com o ápice em formato retuso; sua inflorescência do tipo paniculada pode apresentar cerca de 20 a 80 centímetros, sustentada por brácteas (Carvalho, 2014; Silva e Souza, 2023; Souza, 2006).

Quanto a suas flores apresentam maior predominância feminina, são monóicas, apresenta coloração branca, são pequenas, seu perfume é bem sutil, subglobosas, com cálice apresentando quatro sépalas e geralmente com tamanho de 5 a 11 cm de diâmetro; o fruto da *Carapa guianensis* Aubl., tem a coloração marrom, é característica por ser uma cápsula globosa, apresenta casca dura com valvas que propiciam a dispersão das sementes durante no

ato da queda, apresenta o quantitativo de em média 2 sementes por valva na coloração de café, seu formato também é favorável para facilitar a dispersão, com estrutura aerodinâmica para alcançar mais área (Carvalho, 2014; Silva e Souza, 2023; Souza, 2006).

O autor Carvalho (2014) descreve sobre as formas de dispersão tanto dos frutos quanto das sementes que geralmente pode ocorrer por meio autocoria, que é quando a gravidade favorece a dispersão, por hidrocoria quando são levadas pela correnteza ou pelo fluxo de água e também por zoocoria que depende de animais para promover a dispersão, geralmente roedores como as pacas e cutias que são encontradas com frequência na região norte; já em relação a sua polinização o mesmo descreve as abelhas como os principais agentes polinizadores, mas não exclui a ocorrência de outros insetos de pequeno porte.

Quanto ao seu habitat, por possuir características de resistência a possível estresse hídrico a andiroba pode desenvolver-se em grande parte dos solos e consegue se desenvolver de maneira eficiente devido suas características conforme cita o Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2022, p. 1175) “A *C. guianensis* é considerada uma espécie clímax, de crescimento rápido.”, ou seja, tem grande eficiência produtiva e um tempo de vida significativo devido suas características.

Uso, Importância Agrícola e Industrial

Como destacado a planta andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), é uma das espécies de árvores que mais se destaca na região Norte por ter grande influência na economia local, proporcionando fonte de renda para diversas populações tradicionais, com a utilização do óleo (com propriedades medicinais) e extração da madeira, tais atividades de modo geral necessitam de pouco investimento e dão um retorno significativo aos trabalhadores e sem danos à espécie, conforme diz Mendonça e Ferraz (2007).

Na atualidade esse tipo de trabalho continua gerando uma renda extra principalmente para as famílias que habitam o interior da região Norte, que fazem uso dessas matérias-primas como meio econômico. O óleo de andiroba é bastante utilizado na indústria farmacêutica e cosmética devido as propriedades presente no mesmo, nesse sentido, sua procura se torna muito importante para a produção de produtos tais como, sabão, velas, hidratantes, óleos de banho e produtos medicinais (Brasil, 2022; Pereira e Tonini, 2012).

O óleo de andiroba é comumente utilizado como produto medicinal, possui uma coloração amarelada, sendo muitas vezes utilizado ingerido ou por meio de uso tópico, principalmente nos estados do Amazonas e Pará afim de promover melhora em algumas situações. O óleo é tipicamente utilizado para “curar dores e inflamações na garganta, dores nas articulações (“juntas”), hematomas (“baques”), cicatrização de ferimentos e como repelente...” (IDSM, 2019, p. 12).

Ainda no uso medicinal da andiroba se aproveitam algumas partes para o uso, tais como: folhas e casca (muito utilizadas para chás) e o óleo, “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.” (Brasil, 2022).

Carvalho (2014) e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (2019) em seus trabalhos descrevem que o óleo da andiroba possui propriedades anti-helmíntica, febrífuga, insetífuga carrapaticida, antimicrobiano, antialérgico, anti-inflamatória, cicatrizante, regenera a pele, é analgésico, acalma irritações na garganta entre outras funções. Além disso essa matéria-prima também é amplamente utilizada na indústria cosmética como na empresa da Natura com a linha de produtos Ekos, e no comércio regional com a venda de velas, sabonetes e shampoos, pomadas e repelentes (Brasil, 2022; IDSM, 2019).

A extração e produção do óleo de andiroba é um processo relativamente simples que exige inicialmente que o indivíduo colete as sementes, selecione-as “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” e realize o armazenamento “as sementes podem ser armazenadas, por até 12 dias, em vasilhas plásticas, contendo água ou areia branca em seu interior” para pôr fim realizar o processamento das sementes afim de obter o óleo, (Brasil, 2022, p. 1176-1177).

Após o processo de coleta é realizada as etapas onde o óleo da andiroba é extraído das amêndoas para utilização em diversas áreas industriais e na área medicinal. Na produção comercial o processo se dá por meio da quebra das sementes, do seu processamento em uma prensa e o armazenamento em recipientes apropriados (Brasil, 2022, p. 1176). Vale pontuar que a etapa acima é quando a produção já é em escala comercial, quando se trata da produção artesanal não se utiliza os mesmos mecanismos e a produção demora mais dias e tem pouco rendimento, pois utiliza-se a técnica de cozimento das sementes e descanso da mesma por alguns dias na sombra para extrair o óleo (Souza, 2006).

Outra utilização da planta andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) é o uso madeireiro “por suas qualidades físico-mecânicas” (Carvalho, 2014, p. 95). Sua madeira de tonalidade avermelhada é muito bem-vista por ser de grande versatilidade em “construção civil (vigas, caibros, ripas, esquadilhas, lambris, venezianas, rodapés, entre outros), fabricação de móveis, lâminas, compensados...” (Souza, 2006, p. 11). Além desses principais usos já citados a planta *Carapa guianensis* Aubl., ainda é cultivada por suas utilidades como: produção de energia (combustível), paisagismo, uso ornamental, uso ambiental - utilizada para recuperação de áreas degradadas (Carvalho, 2014; Souza, 2006).

Como destacado durante a pesquisa bibliográfica, a planta *Carapa guianensis* Aubl., conhecida como andirobeira, é riquíssima quanto suas propriedades e características e isso a torna vulnerável, pois ela é bastante procurada para o fornecimento de matérias-primas. Nesse sentido, torna importante preservar essa espécie tendo em vista o fornecimento do óleo, que é de extrema importância para muitos estudos e para o ambiente.

Sendo assim de acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM (2019) pelo óleo da andiroba apresentar-se muito importante, foi necessária uma ação do governo para bloquear o corte desta espécie e de outras que são responsáveis por produzir óleos naturais, isso se deu por meio do Decreto de nº 25. 044 de 01 de junho do ano de 2005, onde “PROÍBE o licenciamento do corte, transporte e comercialização de madeiras das espécies de andirobeiras e copaibeiras (...)” (Amazonas, 2005, p.4). O documento ainda fala sobre o valor econômico da planta que fornece produtos não madeireiros geram renda para muitas pessoas (Amazonas, 2005, p.4).

Segundo o trabalho do IDSM (2019) embora esteja em vigor o decreto de proibição da utilização da madeira da andiroba, não há na legislação a proibição da coleta e extração do óleo de andiroba, ou seja, dos recursos não madeireiros, mas é importante atentar-se aos períodos corretos para tais atividades. Como podemos verificar no trecho de seu trabalho “não existe uma legislação específica voltada para a coleta e o transporte dos recursos não madeireiros da andirobeira.” e enfatiza ainda que “Segundo a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, a coleta de produtos florestais não madeireiros da andirobeira é livre”.

Nesse sentido torna-se importante a adoção de alguns cuidados para manter o ciclo reprodutivo da espécie *Carapa guianensis* Aubl., para isso é importante na etapa de coleta “ser deixadas algumas sementes para os animais se alimentarem e para que elas possam dar vida a novas andirobeiras” também é preciso que se “evite coletar aquelas que estão germinadas..., pois elas são importantes para manter a vida na floresta” (IDSM, 2019, p. 21). Com a adoção de boas práticas no manejo da andiroba, é possível fazer o uso da matéria-prima sem causar

prejuízos a espécie e consequentemente ao meio ambiente, gerando benefícios para ambos os lados.

CONCLUSÃO

Com base nas informações colhidas durante a produção deste trabalho foi possível notar o quanto os estudos das famílias botânicas são importantes para se compreender a importância das espécies. Ao pesquisar a espécie *Carapa guianensis* Aubl., tornou-se claro a necessidade de preservar as espécies nativas da Amazônia, pois somente desta maneira se é possível fazer uso do que ela nos oferece.

Foi possível notar que a planta andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) apresenta grande importância cultural, social e econômica na região amazônica, principalmente na região Norte, apresentando como principal recurso a extração do óleo que é obtido através das amêndoas, que é utilizado em diversas áreas industriais e principalmente no uso da medicina tradicional.

Sendo assim, é evidente a necessidade de realizar estudos sobre as propriedades físicas e químicas da espécie bem como sua relação com fatores ambientais e culturais, pois não somente beneficia a questão relacionada a preservação da espécie, mas também a preservação dos valores culturais presente em torno deste exemplar da família meliaceae.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, especialmente ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, por fornecer a possibilidade de desenvolver um trabalho acadêmico que traz a cultura e os aspectos econômicos relacionados a planta andiroba espécie (*Carapa guianensis* Aubl.) na região Norte de forma bem evidente, aos autores que serviram como base teórica para o desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAZONAS. **Governo do Estado do Decreto nº 25.044**, de 1º de junho de 2005.

BERNOUX, M. et al. Carbon storage in biomass and soils. p.165-184. In: MCCLAIN, M. E.; VICTORIA, R. L.; RICHEY, J. E (eds.). **The Biogeochemistry of the Amazon Basin**. Oxford: Oxford University Press. 2001.

BEZERRA, R.N.O. **A biodiversidade florística da Amazônia na percepção de estudantes do ensino fundamental em Manaus-AM** / Rebeca Noemi de Oliveira Bezerra. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Biodiversidade Brasileira - Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região norte** / editores: Lidio Coradin, Julcéia Camilloe Ima Célia Guimarães Vieira. – Brasília, DF: MMA, 2022.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras** / Paulo Ernani Ramalho Carvalho. – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

FORZZA, RC. et al. **Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Introdução: as angiospermas do Brasil, p. 78-89. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>. acesso em 19/10/2024

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ – IDSM. **Boas práticas para produção de óleo de andiroba** / Emanuelle Raiol Pinto; Ana Cláudia Lira-Guedes; Claudioney da Silva Guimarães (Autores); José Augusto Celestino da Silva (Ilustrador). - Tefé, AM: IDSM, 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.

MENDONÇA, A.P.; FERRZ, I.D.K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.37, n.3, p.353-364, 2007.

PEREIRA, M.R.N.; TONINI, H. Fenologia da Andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl., Meliaceae) no Sul do estado de Roraima. **Ciência Florestal**, v.22, n.1, p.47-58, 2012.

SILVA, J.; SOUZA, V. **Estudos em Biologia Vegetal: Famílias Botânicas** / Valdir Souza e Silva Junior. Maria Auxiliadora Feio Gomes. José Maria da Silveira Gomes. Marília Caldas Souza. Vinícius Hugo Ribeiro dos Santos. Manoel Euclides do Nascimento. Joao Ubiratan Moreira dos Santos. Jonilson Ribeiro Trindade. – Piracanjuba-GO, Editora Conhecimento Livre, 2023.

SOUZA, V.C. **Botânica sistemática: guia ilustração para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV** / Vinícius Castro Souza, Harri Lorenzi. 4.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2019.

SOUZA, V.C. **Botânica sistemática: guia ilustração para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III** / Vinícius Castro Souza, Harri Lorenzi. 3.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.

SOUZA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L. H. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos. Cadernos Da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83, 2021.

SOUZA, C.R. **Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)** / Cintia Rodrigues de Souza... [et al.]. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.