

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**COLEÇÃO DIDÁTICA DE CASCAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS NO  
MUNICÍPIO DE PARINTINS - AM**

**PARINTINS – AM  
NOVEMBRO – 2020**

**VIVIANE JESUS DA SILVA**

**COLEÇÃO DIDÁTICA DE CASCAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS  
COLETADAS NO MUNICÍPIO DE PARINTINS - AM**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADORA: Profa. MSc. Fiorella Perotti Chalco**

**PARINTINS – AM  
NOVEMBRO – 2020**

**VIVIANE JESUS DA SILVA**

**COLEÇÃO DIDÁTICA DE CASCAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS NO  
MUNICÍPIO DE PARINTINS - AM**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADORA: Profa. MsC. Fiorella Perotti Chalco**

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ pela Comissão Examinadora.

**BANCA EXAMINADORA**

---

MSc. Fiorella Perotti Chalco  
Presidente/Orientadora

---

MSc. Nayme Farias de Castro  
Membro Titular

---

Dr. Ademir Castro e Silva  
Membro Titular

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus pela vida e pela oportunidade de concluir mais uma etapa de minha vida acadêmica. Em seguida, agradeço a toda a minha família e amigos, por todo o apoio durante toda essa caminhada, assim, como também à minha orientadora por toda a dedicação ao desenvolvimento deste trabalho.

***Porque o SENHOR dá a sabedoria, e da sua boca vem o conhecimento e a inteligência. (Pv. 2:6)***

## RESUMO

Este estudo tem o objetivo de aumentar a Coleção de cascas com espécies arbóreas (madeireiras, frutíferas e medicinais) encontradas no município de Parintins - AM. As cascas de árvores possuem grande importância social, cultural e econômica para os seres humanos, e vêm sendo utilizadas para a produção de cortiças, rolhas, canelas, fitoativos e taninos. As cascas coletadas pelos extrativistas também são comercializadas para as indústrias químicas, cosméticas, fitoterápica e farmacêutica, que atuam no mercado nacional e mundial de fitoativos. Os produtos são feitos utilizando-se princípios ativos isolados de plantas, como em um fármaco, ou em produtos manipulados com o uso das plantas e outros componentes como em um cosmético, por exemplo. Esta coleção ficará disponível para o acesso de alunos, professores e pesquisadores com a finalidade de servir como um arquivo para a identificação de espécies vegetais, tendo importância para a pesquisa na taxonomia, florística e propagação, assim como material didático para as aulas de botânica, especialmente Morfologia dos vegetais.

**Palavras-chave:** Coleção, Cascas, Espécies arbóreas

## ABSTRACT

This study aims to increase the Collection of bark with tree species (wood, fruit and medicinal) found in the municipality of Parintins - AM. The bark of trees has great social, cultural and economic importance for human beings, and has been used for the production of corks, corks, cinnamon, phytoactive and tannins. The peels collected by extractivists are also marketed to the chemical, cosmetic, phytotherapeutic and pharmaceutical industries, which operate in the national and worldwide phytoactive market. The products are made using active ingredients isolated from plants, as in a drug, or in products manipulated with the use of plants and other components as in a cosmetic, for example. This collection will be available for access by students, teachers and researchers in order to serve as an archive for the identification of plant species, having importance for research in taxonomy, floristics and propagation, as well as didactic material for botany classes, especially plant morphology.

**Key words:** Collection, Bark, Tree species

## LISTA DE FIGURAS

**Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.**

Figura 1 - Mapa de localização do município de Parintins-AM. ....	19
Figura 2 - Corte para retirada da casca. ....	20
Figura 3 - Secagem das cascas em estufa. ....	21
Figura 4 - Prensagem de material botânico.....	22
Figura 5 - Preparação das cascas para amostra.....	22
Figura 6 - Confecção de exsicatas. ....	23
Figura 7- Etiquetagem e montagem do mostruário. ....	24
Figura 8 - Mostruário de cascas.....	24
Figura 9 -. Distribuição por família das de espécies cascas coletadas. ....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição percentual das famílias botânicas por ordem alfabética e quantidade de espécies. ....	26
Tabela 2 - Lista das espécies florestais, madeireiras e frutíferas.....	27



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	18
2.1 Objetivo geral .....	18
2.2 Objetivos específicos .....	18
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
3.1 Área de estudo .....	19
3.2 Levantamento bibliográfico .....	19
3.3 Coleta de material botânico .....	20
3.4 Confeção do material para a coleção .....	21
3.4.1 Secagem.....	21
3.4.2 Confeção das amostras .....	22
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## INTRODUÇÃO

As coleções botânicas abrigam informações necessárias para o conhecimento de determinadas espécies de uma floresta. Conhecer as cascas e suas propriedades geram descobertas importantes no campo científico que agregam respostas que muitos taxonomistas não conseguem descobrir apenas identificando uma árvore pelas suas folhas, flores ou frutos. O uso de coleções para fins didáticos pode despertar o interesse de alunos em buscas de novas descobertas para o ramo da Biologia. As coleções servem ainda como um banco de dados onde pode-se consultar objetivando o interesse comum de todos.

Uma Coleção científica Botânica é um importante suporte para pesquisas científicas com um acervo de qualidade, assim, surge a necessidade de uma coleção organizada com informações detalhadas de cada espécie e fazer a relação com o material já existente na coleção de frutos e sementes. Este estudo visa contribuir para o melhor conhecimento de algumas espécies botânicas presentes em Parintins, despertando ainda o interesse pela conservação e base para o desenvolvimento de estudos mais avançados.

As informações constituíram a fonte primária para o desenvolvimento de trabalhos taxonômicos, evolutivos, fenológicos, ecológicos, biogeográficos, etnobotânicos e etc (LORENZI, 1998). As informações depositadas nas coleções botânicas são reconhecidas, como prioritárias para os estudos da biodiversidade e outros (NELSON, 1991; ROOSMALEN, 1985).

Poucos trabalhos abordam as propriedades da madeira, especialmente quando se trata da casca. O requisito básico para o manejo florestal é o conhecimento qualitativo e quantitativo da floresta, objetivo do inventário florestal, com apoio nas coleções botânicas com utilização para estudos. Uma das dificuldades na execução de inventários florestais é a identificação botânica das espécies arbóreas.

O acervo botânico do CESP possui uma coleção de cascas, porém não tem um acervo separado e diferenciado de cascas de espécies madeireiras, sendo de grande importância nas aulas de botânica e nas Exposições para alunos visitantes. Levando em consideração que o município faz uso considerável de espécies madeireiras. Com isso as Coleções criam um leque de informações que são descritas em etiquetas detalhando as observações de campo como cor, cheiro, espessura da casca, etc.

Permite também estudos de inventários florestais, bem como o manejo de determinada área.

Este acervo possui grande importância na preservação e manutenção do material botânico, tornando-os disponíveis para o acesso de alunos e pesquisadores com a finalidade de servir como um arquivo para a identificação de espécies vegetais, tendo importância para a pesquisa na taxonomia, morfologia, florística, sistemática, evolução, ecologia, fisiologia, anatomia, biologia da conservação, etnobotânica, botânica econômica, paleobiologia, biodiversidade em geral, etc., e assim contribuir com o conhecimento, para que atuem como importante suporte para pesquisas científicas, material didático, bem como um acervo científico de qualidade.

Portanto, esta coleção ficará disponível para alunos, professores e pesquisadores com a finalidade de servir como um arquivo para a identificação de espécies vegetais, tendo importância para a pesquisa na taxonomia, florística e propagação, assim como material didático para as aulas de botânica, especialmente Morfologia dos vegetais.

## **1. REFERENCIAL TEÓRICO**

Na bacia amazônica brasileira estima-se que a área coberta com floresta densa de terra-firme tenha sido em torno de 3.303.000 km<sup>2</sup> (BRAGA, 1979). A diversidade de espécies arbóreas existentes nos diferentes tipos de floresta é alta. Em uma área de 500 ha de floresta de terra firme, na região de Manaus, foram identificadas 1077 espécies de árvores (RIBEIRO *et al.* 1999). Na mesma região, em um inventário botânico de 70 ha, foram encontradas 698 espécies arbóreas (DAP igual ou acima de 10 cm) pertencentes a 53 famílias (RANKIN DE MERONA *et al.*, 1992).

No total estima-se que existem entre 4.000 a 5.000 espécies arbóreas na Amazônia (RODRIGUES, 1989). Uma série destas espécies é explorada comercialmente através da extração seletiva devido ao seu valor madeireiro, sendo que conforme a localidade, o número pode variar de 38 a 60 espécies (HIGUCHI *et al.*, 1985; Faraco e Coelho, 1996) ou atingir números bem elevados, como por exemplo, (SILVA, 1989) são incluídas também as espécies com uso potencial de comercialização.

O extrativismo é a retirada de produtos da floresta primária ou não-plantada para uso pessoal ou para fins comerciais (ANDERSON, 1988). A exploração madeireira da região é baseada na atividade extrativista. Com este tipo de economia não há uma necessidade imediata de informações básicas sobre a ecologia e o cultivo das espécies madeireiras. Entretanto, com a intensificação da exploração, estas informações se tornam cada vez mais necessárias.

A floresta amazônica apresenta elevada importância econômica, sendo uma grande fonte de renda na região Norte, tanto pelo extrativismo, como pela colheita de madeiras. No estado do Pará, a renda obtida pela venda de madeiras no ano de 2015 foi de aproximadamente 369 milhões de reais (PARÁ, 2015). Nos estados da Amazônia, a colheita e o processamento industrial de madeira estão entre as principais atividades econômicas, ao lado da mineração industrial e da agropecuária (LENTINI; VERÍSSIMO; PEREIRA, 2011).

A alta comercialização de madeiras, apesar das vantagens econômicas, pode suprimir as espécies mais comercializadas devido à falta de diversificação da colheita e taxas de crescimento não compatíveis com a intensidade colhida. A elevada procura por madeiras consolidadas no mercado pode levar à super exploração, resultando em uma brusca queda na abundância ou até a extinção de espécies.

De acordo com Adeodato et al. (2011), pesquisas sobre tecnologia da madeira e manejo florestal devem apresentar novos resultados para diversificar as opções de madeira e evitar o exagero no uso de determinadas espécies que são raras na natureza. O uso de madeiras menos nobres reduz o perigo de extinção das espécies que são atualmente mais procuradas na Floresta Amazônica, além de favorecer o manejo florestal, pois com o aumento do número de espécies potenciais, é possível aumentar a produção por unidade de área e adotar mais opções de espécies para a colheita.

Devido ao grande número de espécies de interesse econômico, a definição de um sistema de classificação que permitisse agrupar espécies de características ecológicas e silviculturais semelhantes possibilitaria a definição de metodologias e práticas aplicáveis a cada grupamento.

A classificação baseada na sucessão florestal foi sugerida por vários autores, porém cada classificação implica em uma simplificação que reduz o grau de informações, tornando-se difícil formular um modelo de aceitação geral. Budowski

(1965) sugeriu a classificação em quatro grupos: Pioneiras, secundárias precoces, secundárias tardias e clímax. Hartshorn (1980), baseado na regeneração natural, dividiu as espécies em tolerantes e intolerantes à sombra.

Apenas dois grupos foram propostos por Swaine e Whitmore (1988), separando as pioneiras das não pioneiras (ou clímax) através de um conjunto de características associadas. Além de Denslow (1980), que distinguiu entre especialistas de sub-bosque, de clareira pequena e de clareira grande, outros autores preferiram também três grupos, p.ex. Vázquez-Yanes e Sada (1985), Kageyama e Viana (1989).

A existência de grupos ecológicos baseia-se na premissa de que as características fisiológicas, morfológicas e comportamentais observadas em determinadas espécies devem ser consideradas como adaptações decorrentes de sua história evolutiva. O compartilhamento destas características genéticas entre espécies simpátricas, filogeneticamente não relacionadas, decorre da convergência de caracteres influenciados por mecanismos evolutivos, que atuam de tal forma, que a dinâmica dos ecossistemas é considerada um fator determinante não somente da estrutura e da composição florística, mas, principalmente da evolução dos organismos que a compõem.

A classificação ecológica representa uma ferramenta eficaz na descrição das características biológicas e dos mecanismos relacionados às respostas das plantas aos diversos tipos de distúrbios. Ela tem sido utilizada em estudos relacionados à diversas áreas ecológicas: (1) Proposição de modelos globais relacionados ao funcionamento da vegetação; (2) Influência de fatores ambientais sobre a flora regional; (3) Efeitos de distúrbios específicos sobre a flora local (MCINTRE *et al.*, 1999).

Desta forma uma classificação facilitará modelar a dinâmica da floresta e o conhecimento pode ser aplicado diretamente na conservação, no manejo sustentado da floresta e na reabilitação de áreas degradadas. Além disso, frente do grande número de espécies madeireiras da Amazônia, o agrupamento em características ecológicas e silviculturais semelhantes, facilitara a definição de metodologias e práticas aplicáveis.

A floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo, sendo particularmente importante devido ao seu papel na ciclagem de água e carbono (SAATCHI *et al.*, 2007) e na conservação da biodiversidade do planeta. Houghton *et*

*al.* (2000) estimam que a maior parte da Amazônia tem em média 21,0 kg (C) m<sup>-2</sup>, variando entre 14 e 23 kg (C) m<sup>-2</sup>. De forma geral estima-se que a Amazônia armazena 86 Pg de carbono (um pentagrama equivale a um bilhão de toneladas) na biomassa total [i.e., parte aérea, raízes e árvores mortas (SAATCHI *et al.*, 2007) sendo que que aproximadamente 20% da biomassa total corresponde à biomassa abaixo do solo (HOUGHTON *et al.*, 2000).

Em média 50% da precipitação que ocorre na região amazônica é reciclada via transpiração (SALATI, 1987; FISHER *et al.*, 2009). Estima-se que na Amazônia, a produção primária líquida,  $P_{PL}$  (tecido novo formado por unidade de tempo: ganho de biomassa em tronco, raízes e galhos, produção de folhas, flores e frutos) oscile ente 0,1 e 0,5 kg (C) m<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup> (MALHI *et al.*, 1998). A  $P_{PL}$  das florestas tropicais pode ser limitada por vários fatores, incluindo a disponibilidade de nutrientes (VITOUSEK *et al.*, 2010), radiação solar (GRAHAM *et al.*, 2003) e teor de água do solo (WAGNER *et al.*, 2012).

A maior parte dos solos da Amazônia são altamente intemperizados e pobres em nutrientes (SANCHEZ, 1977; QUESADA *et al.*, 2012). Uma hipótese que tem prevalecido é que a disponibilidade de alguns elementos, particularmente fósforo, limita a produtividade da floresta na Amazônia (TOWNSEND *et al.*, 2007; VITOUSEK *et al.*, 2010; TOWNSEND *et al.*, 2011). Alguns fatores que podem influenciar na produtividade primária bruta,  $A_B$  (somatório da respiração total e da  $P_{PL}$ ) de florestas tropicais, como a Amazônia, incluem temperatura, precipitação, radiação solar incidente, ocorrência de eventos climáticos extremos (e.g. El Niño), concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, disponibilidade de nutrientes (e.g., nitrogênio e fósforo) e mudanças no uso da terra (LEWIS *et al.*, 2009).

A Amazônia é considerada a maior floresta tropical do planeta e de elevada importância ecológica devido a sua alta diversidade de espécies animais, vegetais e seus diversos ecossistemas. Possui uma vasta extensão de mais de 4 milhões de quilômetros quadrados, ocupando 49,29% do território brasileiro, segundo o IBGE (2004).

A Floresta Amazônica é o maior remanescente de floresta tropical contínua do mundo (HIGUCHI *et al.* 2006). Compreende a maior biodiversidade de plantas com aproximadamente 12.000 espécies arbóreas descritas (STEEGE *et al.* 2016). No entanto, a falta de conhecimento sobre as espécies é elevada devido a uma baixa

intensidade amostral e pelas coletas estarem espacialmente concentradas em áreas de fácil acesso (NELSON et al. 1990, HOPKINS 2007, STEEGE et al. 2016). Aliado a isto, fatores subjetivos nas identificações botânicas geram erros (HOPKINS 2007; PROCÓPIO e SECCO 2008; GOMES et al. 2013) que dificultam o uso sustentável dos recursos florestais comprometendo atividades como o manejo florestal.

O manejo florestal tem a proposta de explorar recursos madeireiros e não madeireiros de forma a garantir a sustentação do ecossistema. O planejamento da exploração destes recursos é regularizado por meio de planos de manejo demandados por órgãos ambientais. Dentre as exigências previstas para execução desta atividade, há um foco na qualidade da identificação botânica das espécies exploradas. Por exemplo, a Resolução do Conama Nº 406/2009 no artigo 20 obriga a adoção de procedimentos técnico-científicos que garantam a identidade entre os nomes científicos e populares praticados na unidade de manejo. Nos inventários florestais a identificação das espécies é realizada por mateiros e parobotânicos que avaliam as características morfológicas das árvores e por meio de coletas de folhas para comparações em herbário.

Os materiais coletados nos inventários florestais são levados para os herbários onde são feitas comparações com outras amostras para o reconhecimento do nome científico. Para uma boa identificação é necessário a presença de material reprodutivo para utilização de chaves dicotômicas e quando possível a confirmação de taxonomista. Todavia a maioria das amostras coletadas nos inventários são estéreis, devido aos padrões de fenologia irregulares (NEWSTROM e FRANKIE 1994).

A comparação dos caracteres morfológicos das folhas é uma técnica subjetiva que não garante uma identificação confiável devido as semelhanças entre as espécies da Amazônia (HOPKINS 2007; GOMES et al. 2013). Além desses erros, as espécies são determinadas por diversos taxonomistas e especialistas causando mais de 50 % de incongruência no nome das espécies tropicais entre os herbários (HOPKINS 2007; GOMES et al. 2013; GOODWIN et al. 2015).

Em campo, os mateiros e parobotânicos utilizam as características morfológicas do tronco, como forma, cor da casca e do lenho, presença ou não de látex, textura da casca e cheiro característico para ajudar na identificação. Estas observações de campo permitem reconhecer o indivíduo a nível de família, gênero e espécie ou nome popular. Os nomes populares foram adquiridos por conhecimentos

empíricos passados ao longo das gerações. Porém, os nomes vernaculares variam entre regiões, entre mateiros e não apresentam correspondência a apenas um nome científico.

Deste modo, uma única espécie pode ter diferentes nomes populares, ou um nome popular pode corresponder a várias espécies causando agrupamentos (MARTINS DA SILVA et al. 2003; PROCÓPIO e SECCO 2008). Esta confusão entre os nomes científicos e vulgares das espécies traz sérias complicações para o manejo florestal. O agrupamento das espécies causa: a super exploração de espécies raras; a superestimação da população das espécies de interesse comercial; e prejudica a integridade das transações comerciais dos produtos florestais (PROCÓPIO e SECCO 2008; GAUI 2013).

Estas complicações evidenciam a importância de uma padronização para a identificação das espécies florestais. Além do trabalho da sistemática botânica de alto nível, novas tecnologias podem auxiliar no reconhecimento das espécies com confiabilidade.

As florestas tropicais têm como uma das suas principais características abrigar uma rica biodiversidade que, estimulada pelas condições de temperatura e umidade dos ecossistemas, tem perdurado por milênios. Uma significativa parcela dessas florestas (50%) está situada na América Latina e o restante nos continentes asiático, africano e na Oceania.

O Brasil é o país que apresenta a maior biodiversidade do planeta (são mais de 55 mil tipos de plantas diferentes – equivale a algo em torno de 25% dos tipos de plantas existentes em todo o planeta). E muitas das espécies vegetais que compõem essa biodiversidade se deve ao fato do nosso país abrigar a maior floresta do mundo, a floresta amazônica, a maior biodiversidade existente no planeta (em nenhum outro local do planeta existe tantos animais e plantas diferentes).

No entanto, essa biodiversidade precisa ser cuidada e preservada, pois o desmatamento na região amazônica é muito intenso, o que causa uma grande devastação ao meio ambiente e a biodiversidade existente da Amazônia. De acordo com Lisboa et. al. (1991) a floresta amazônica cobre 6,5 milhões de km<sup>2</sup> no norte da América do Sul, sendo o Brasil, o detentor da maior parcela (58%), abrangendo uma área de 4.990.520 km<sup>2</sup> de floresta. Do ponto de vista ecológico, os três ambientes florestais mais expressivos são: floresta de terra firme, floresta de várzea e igapó.



Em toda a região, a madeira representa uma das mais valiosas fontes de recursos do extrativismo vegetal, com aproximadamente 45,5 bilhões de m<sup>3</sup> (PANDOLFO, 1978). Sobral Filho (1984), menciona em seu estudo sobre a utilização de espécies amazônicas que o índice de aproveitamento de todo o potencial madeireiro da região era, na década de 70, muito reduzido, face à distância dos grandes centros consumidores e a grande heterogeneidade da vegetação que na Amazônia é bem mais acentuada do que em outras florestas tropicais.

As cascas de árvores possuem grande importância social, cultural e econômica para os seres humanos, e vêm sendo utilizadas para a produção de cortiças, rolhas, canelas, fitoativos e taninos. As cascas coletadas pelos extrativistas também são comercializadas para as indústrias químicas, cosméticas, fitoterápica e farmacêutica, que atuam no mercado nacional e mundial de fitoativos. Os produtos são feitos utilizando-se princípios ativos isolados de plantas, como em um fármaco, ou em produtos manipulados com o uso das plantas e outros componentes como em um cosmético, por exemplo (FILIZOLA, 2015).

As coleções botânicas são ferramentas para muitas outras áreas e importante fonte de dados para o planejamento do manejo sustentável dos recursos naturais e programas de recuperação ambiental. As informações depositadas nas coleções botânicas são reconhecidas, como prioritárias para os estudos da biodiversidade e outros (NELSON, 1991; ROOSMALEN, 1985). A Coleção de cascas será de material botânico retirado dos caules das espécies madeireiras. Serão observadas as características como: cor, cheiro, composição e utilidades quando houver.

A biodiversidade da Amazônia constitui uma das maiores potencialidades econômicas do país, sobretudo quando se refere aos vegetais para uso na indústria, na alimentação, na agricultura, na medicina e outros fins (CLEMENT et al., 1999; RODRIGUES, 1989). Uma das formas de se conhecer essa biodiversidade é através da organização dos dados disponíveis em Coleções científicas.

Inoue et al. (1984) estudaram o potencial de espécies florestais nativas no Estado do Paraná, descrevendo as características morfológicas e fenológicas das espécies, indicando as áreas de ocorrência, levantamento e registro de seu comportamento e utilização. Schaitza et al. (1991) mostraram a identificação de árvores com auxílio de um computador, estudando a vegetação arbórea no Estado do Paraná.

Deve-se levar em conta que com o decorrer do tempo, ocorreu o esgotamento gradativo das reservas naturais de madeira do sul do Brasil, passando a Amazônia a ser um importante fornecedor, uma vez que a região possui um volume extraordinário de madeira, produzido por mais de 2.000 espécies madeireiras, das quais mais de uma centena tem potencial de aproveitamento (CONSTRUTORA 1976; MAGALHÃES, 1979; LISBOA et al., 1991).

As coleções botânicas são ferramentas para muitas outras áreas e importante fonte de dados para o planejamento do manejo sustentável dos recursos naturais e programas de recuperação ambiental. As informações depositadas nas coleções botânicas são reconhecidas, como prioritárias para os estudos da biodiversidade e outros (NELSON, 1991; ROOSMALEN, 1985).

As coleções sistemáticas de madeiras amazônicas, para estudos científicos na Amazônia, surgiram na década de 40, após a contratação do botânico João Murça Pires pelo Instituto Agrônomo do Norte (IAN), atualmente Embrapa Amazônia Oriental, e com a contratação do botânico Walter Alberto Egler pelo Museu Paraense Emílio Goeldi, na década seguinte. Assim, cresceu mais o interesse pela organização de acervos de madeira, criando a base para que, no Pará, estudos sobre as madeiras, do ponto de vista anatômico e de identificação, passassem a ser realizados até os dias atuais (FONSECA et al. 2005).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Complementar a Coleção de cascas de espécies arbóreas (madeireiras e frutíferas) encontradas no município de Parintins - AM.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Coletar material botânico (cascas) de espécies arbóreas encontradas no município;
- Elaborar um banco de dados com as características das espécies estudadas;
- Catalogar as espécies com destaques nas cascas coletadas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

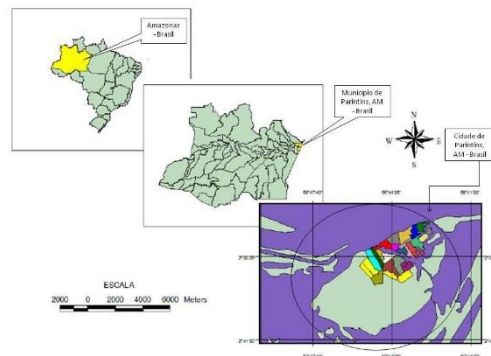
#### 3.1 Área de estudo

A área de estudo o município de Parintins-AM Localiza-se no extremo leste do estado, distante 372 quilômetros em linha reta da capital Manaus. Sua área é de 5 952 km<sup>2</sup>, representando 0,3789% do estado do Amazonas, 0,1545% da região Norte brasileira e 0,0701% do território brasileiro

As coletas de material Botânico foram realizadas nas zonas urbana e rural do município de Parintins. Na cidade de Parintins as coletas se concentraram no campus da UEA – Parintins, por conseguinte as demais coletas se intensificaram também na área rural da cidade compreendendo as comunidades do Aninga, Macurany e Parananema.

As coletas tiveram ainda uma extensão há algumas comunidades pertencentes ao município de Parintins, como por exemplo a Agrovila da Vila Amazônia, São João do Uaicurapá, Mangueirão do Uaicurapá, Comunidade de Bom socorro do Zé Açú e Comunidade do Paraná do Espírito Santo de Baixo.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Parintins-AM.



Fonte: Google

#### 3.2 Levantamento bibliográfico

Foi realizado um levantamento bibliográfico das espécies de espécies arbóreas (florestais ou frutíferas) ocorrentes no município de Parintins- AM e região de acordo com as espécies coletadas, além de suas utilizações de acordo com bibliografia

disponível sobre conhecimento das indicações de uso, com o intuito de criar um catálogo informativo sobre a coleção.

### 3.3 Coleta de material botânico

As coletas seguiram o método classificado como direto, que consiste em um método onde o extrativista retira as partes vivas (cascas) das árvores. Os materiais utilizados nas coletas foram: podão, tesoura de poda, sacos de rafia e de plástico, bandejas plásticas para transporte, terçado e facão.

Para a coleta das cascas foi feito um corte em cada árvore viva (Figura 02) utilizando a técnica chamada de Diâmetro a Altura do Peito (DAP), que consiste em medir a árvore na altura do peito do coletor, e então foi retirada uma lasca de aproximadamente 12 x 10cm com uso de um facão.

Figura 2 - Corte para retirada da casca.



**Fonte:** Viviane J. da Silva (2019)

Além da coleta das cascas das árvores vivas, informações adicionais foram coletadas das mesmas, entre elas um ramo da árvore para confecção de exsiccatas, assim

como também flores e frutos se houvessem. De todo o material coletado, foram retiradas amostras suficientes para a confecção de pelo menos duas exsicatas (duplicatas). As duplicatas são armazenadas para substituírem possíveis perdas das amostras utilizadas em apresentações ou por perda do material e suas condições de amostras.

### 3.4 Confecção do material para a coleção

#### 3.4.1 Secagem

As amostras coletadas foram levadas ao herbário do Centro de Estudos Superiores de Parintins para serem preparadas para secagem. Nesse processo, as cascas foram novamente cortadas para adquirirem aproximadamente o mesmo tamanho de 10x7. Em seguida, as mesmas foram dispostas na estufa em temperatura aproximadamente de 60°C por 3 dias, temperatura e tempo suficientes para a secagem completa de todo o material (Figura 3).

Figura 3 - Secagem das cascas em estufa.



**Fonte:** Viviane J. da Silva (2019)

Os demais materiais coletados (ramo da árvore, flores e frutos) foram prensados e colocados para secar com mesma temperatura, porem com 5 dias de secagem (Figura 4).

Figura 4 - Prensagem de material botânico.



**Fonte:** Viviane J. da Silva (2019)

#### 3.4.2 Confeção das amostras

Após a finalização do processo de secagem, a cascas foram furadas e ficaram prontas para serem devidamente etiquetadas e colocadas no mostruário, as mesmas foram colocadas em correntes que juntaram a casca coletada com a etiqueta (Figura 5).

Figura 5 - Preparação das cascas para amostra.



**Fonte:** Viviane J. da Silva (2019)

O primeiro passo foi anotar as informações inerentes ao espécime do qual se desejava coletar amostras tais como: data, coletor, local onde está sendo realizada a coleta, altura e circunferência da árvore, tipo de solo, coloração da flor, espessura da casca, presença de látex etc. As amostras foram coletadas com 30cm a 40cm de comprimento, nas quais as folhas estejam maduras, e existam flores e/ou frutos e essa característica na maioria das coletas foi observada.

Os ramos, flores e frutos foram preparados para confecção das exsicatas. Esse processo consistiu na costura dos mesmos em folha de papel cartolina branco, onde foi posto a etiqueta contendo informações como coletor, família, gênero, espécie e local de coleta, seguindo os padrões das exsicatas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, levando em conta que uma identificação botânica com baixa margem de erro deve considerar o maior número de características recolhidas em campo como a coleta de folhas sempre que possível, flores e frutos em conjunto (Figura 6).

Figura 6 - Confecção de exsicatas.



**Fonte:** Viviane J. da Silva (2019)

Com todas as amostras de cascas prontas, as mesmas foram dispostas no mostruário, devidamente identificadas e etiquetadas. O mostruário foi confeccionado em madeira de maneira o que o mesmo pode ser transportado com facilidade, além de proporcionar uma boa visualização do material exposto (Figura 7).

Figura 7- Etiquetagem e montagem do mostruário.



Fonte: Viviane J. da Silva (2019)

No mostruário pronto, as amostras de cascas ficam dispostas para observação, sendo possível observar a parte externa do tronco da árvore, que se divide em duas camadas: **córtex** (camada mais externa) e **felogênio** (camada mais interna), Figura 8.

Figura 8 - Mostruário de cascas.



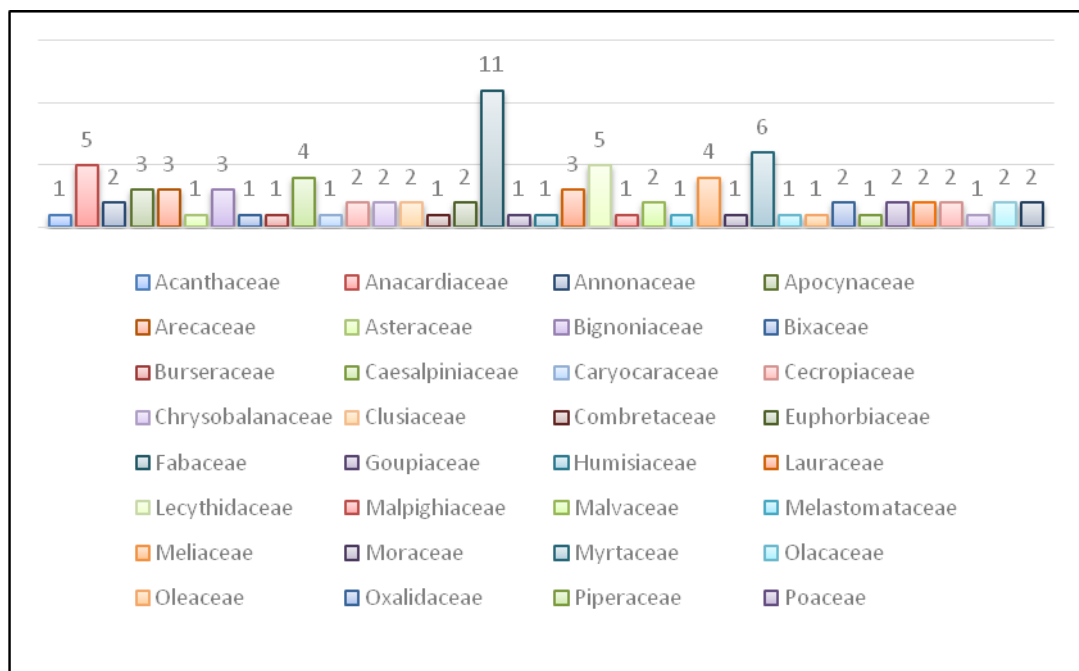
Fonte: Viviane J. da Silva (2019)



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi conduzido em um ambiente florestal de terra firme e várzea do município de Parintins, Amazonas. No total foram coletadas 86 espécies (cascas) distribuídas em 37 famílias, onde se destacaram as famílias Anacardiaceae (5) Fabaceae (11); Myrtaceae (6) e Lecythidaceae (5); Figura 9.

Figura 9 -. Distribuição por família das de espécies cascas coletadas.



Essas quatro famílias contribuíram com 31% da riqueza local, indicando que a diversidade vegetal se concentra em poucas famílias botânicas, comprovando outros estudos na região (Jardim & Hosokawa, 1986/1987; Matos & Amaral, 1999; Lima Filho *et al.*, 2001; Oliveira *et al.*, 2003).

Nas coletas de todo material botânico realizado nas comunidades houve o auxílio de um mateiro, que conduziu todo o percurso dentro da mata, identificando o nome vulgar de todas as espécies coletadas. A tabela 01 mostra a quantidade de famílias identificadas e qual a sua porcentagem de incidência.

Tabela 1 - Distribuição percentual das famílias botânicas por ordem alfabética e quantidade de espécies.

<b>Famílias</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Acanthaceae	01	1
Anacardiaceae	05	6
Annonaceae	02	2
Apocynaceae	03	3
Arecaceae	03	3
Asteraceae	01	1
Bignoniaceae	03	3
Bixaceae	01	1
Burseraceae	01	1
Caesalpiniaceae	04	5
Caryocaraceae	01	1
Cecropiaceae	02	2
Chrysobalanaceae	02	2
Clusiaceae	02	2
Combretaceae	01	1
Euphorbiaceae	02	2
Fabaceae	11	13
Goupiaceae	01	1
Humisiaceae	01	1
Lauraceae	03	3
Lecythidaceae	05	6
Malpighiaceae	01	1
Malvaceae	02	2
Melastomataceae	01	1
Meliaceae	04	5
Moraceae	01	1
Myrtaceae	06	7
Olacaceae	01	1
Oleaceae	01	1
Oxalidaceae	02	2
Piperaceae	01	1
Poaceae	02	2
Rubiaceae	02	2
Rutaceae	02	2
Sapotaceae	01	1

Ulmaceae	02	2
Urticaceae	02	2

As particularidades de como cada espécie ocupa as diferentes dimensões de nicho nas florestas podem ser os fatores determinantes das diferenças de abundância de indivíduos encontradas neste estudo (Whitmore 1990; Bazzaz 1991). O fato da família Fabaceae ser a primeira em riqueza de espécies, abundância de indivíduos confirma a supremacia da família na Floresta Amazônica (Ribeiro et al. 1999), inclusive nos processos de sucessão secundária, conforme mostram Gama et al. (2002) e Baar et al. (2004). A composição das famílias denota presença comum nas florestas tropicais, geralmente a família Fabaceae assume maior importância ecológica na fitocenose.

Algumas famílias como Asteraceae, Bixaceae, Burseraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Goupiaceae, Humisiaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Olacaceae, Oleaceae, Piperaceae e Sapotaceae apresentaram apenas uma espécie na comunidade (14%), não que elas sejam monoespecíficas (RIBEIRO et al., 1999), mas porque na área de estudo, possivelmente, são famílias constituídas de poucas espécies, portanto, mais difíceis de serem encontradas.

Pereira et al. (2011), inventariaram uma área de florestadensa de terra firme na RDS do Rio Iratapuru, Amapá, considerando mesmo nível de inclusão também atribuíram à Fabaceae o maior número de espécies, seguida de Lauraceae, Sapotaceae e Lecythidaceae, também atribuíram a estas famílias maior abundância, valores semelhantes aos apresentados neste trabalho.

Para a identificação das espécies foram necessárias consultas ao Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Para a identificação correta das cascas coletadas foram feitas duplicatas, enviadas ao INPA que realizou a identificação. A Tabela 02 mostra todas as espécies coletadas neste trabalho.

Tabela 2 - Lista das espécies florestais, madeireiras e frutíferas.

Espécie	Nome popular	Família
<i>Citrus sinensis</i>	Laranjeira	Rutaceae

<i>Himatanthus sucuuba</i>	Sucuba	Apocynaceae
<i>Platonia insignis</i>	Bacuri	Clusiaceae
<i>Bysonima intermedia</i>	Sara tudo	Meliaceae
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae
<i>Jatropha curcas</i>	Pião branco	Euphorbiaceae
<i>Eschweilera odorata</i> (Poepp) Miers	Matamatá	Lecythidaceae
<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba	Urticaceae
<i>Theobroma cacao</i>	Cacaueiro	Malvaceae
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	Oxalidaceae
<i>Crescentia cujete</i>	Cuieira	Bignoniaceae
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Bail.	Anciro	Annonaceae
<i>Bellucia grossularioides</i>	Goiaba de anta	Melastomataceae
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Caesalpiniaceae
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae
<i>Nerium oleander</i>	Envirataia	Apocynaceae
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	Arecaceae
<i>Inga edulis</i>	Ingá	Fabaceae
<i>Eugenia stipitata</i>	Araçá-boi	Myrtaceae
<i>Anacardium giganteum</i>	Cajú-açú	Anacardiaceae
<i>Bixa orellana</i>	Urucu do mato	Bixaceae
<i>Myrciaria dubia</i>	Camucamu	Myrtaceae
<i>Terminalia catappa</i> Linn.	Castanholeira	Combretaceae
<i>Clitoria racemosa</i>	Sombreiro	Fabaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murucizeiro	Malpighiaceae
<i>Olea europea</i>	Azeitoneira	Oleaceae
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Anacardiaceae
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth.	Carapanaúba	Piperaceae
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Anacardiaceae
<i>Acmella oleracea</i>	Jambeiro	Asteraceae
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Pajurá	Chrysobalanaceae
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Mulateiro	Rubiaceae
<i>Campsiandra laurifolia</i>	Acapurana	Fabaceae

<i>Laurus nobilis</i>	Louro	Lauraceae
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneth.	Tozem	Urticaceae
<i>Melia azedarach</i> L.	Quebra raio	Meliaceae
<i>Bertholetia excelsa</i>	Castanheira	Lecythidaceae
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae
<i>Annona muricata</i>	Gravioleira	Annonaceae
<i>Carapa guianensis</i>	Andirobeira	Meliaceae
<i>Clitoria racemosa</i>	Sombreiro	Fabaceae
<i>Citrus limonum</i>	Limoeiro	Rutaceae
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu	Poaceae
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Myrtaceae
<i>Averrhoa bilimbi</i>	Limão caiena	Oxalidaceae
<i>Endopleura uchi</i>	Uxi/Uixi	Humisiaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae
	Mucajá	
<i>Acrocomia aculeata</i>	Coco-de-espinho	Arecaceae
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	Arecaceae
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	Louro cravo	Myrtaceae
<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Sucupira amarela	Fabaceae
<i>Ocotea sp.</i>	Louro tucano	Lauraceae
<i>Eschweilera sp.</i>	Murrão	Lecythidaceae
<i>Theobroma subincanum</i>	Cupuí/Cupu do mato	Malvaceae
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha de macaco	Fabaceae
<i>Tachigali myrmecophila</i> Ducke	Tachi amarelo	Fabaceae
<i>Tachigali sp.</i>	Tachi de quina	Fabaceae
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Pente de macaco	Bignoniaceae
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Mulateiro	Rubiaceae
<i>Trema micranta</i> (L) Blume	Piriquiteira da mata	Ulmaceae
<i>Handroanthus umbellatus</i> (ex- <i>Tabebuia umbellata</i> )	Ipê amarelo/Pau'darco	Bignoniaceae
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Tachi preto	Caesalpiniaceae

<i>Celtis sp.</i>	Farinha seca	Ulmaceae
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Aquari-quari	Olacaceae
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Copaíba	Caesalpinaceae
<i>Justicia calycina</i>	Sara tudo	Acanthaceae
<i>Goupia globa</i> Aubl.	Cupúiba	Goupiaceae
<i>Brosimum ocutifolium</i> Hub.	Mururé	Moraceae
<i>Cariocar villosum</i> Pers.	Piquiá	Caryocaraceae
<i>Eschweilera sp.</i>	Murrão branco	Lecythidaceae
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Caesalpinaceae
<i>Astronium le-cointei</i> Ducke	Maracatiara	Anacardiaceae
<i>Licania octandra</i> (Hoffmg. Ex R.E.T S.) Kuntze	Caripé branco	Chrysobalanaceae
<i>Pariana sp.</i>	Canela de jacamim	Poaceae
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Gema de ova	Sapotaceae
<i>Ocotea neesiana</i>	Louro preto	Lauraceae
<i>Eschweilera odorata</i>	Castanharana	Lecythidaceae
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. Ex Müll. Arg.	Carapanaúba	Apocynaceae
<i>Cecropia sp.</i>	Imbaúba Amarela	Cecropiaceae
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá da mata	Fabaceae
<i>Cecropia sp.</i>	Imbaúba	Cecropiaceae
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers	Amarelinho	Euphorbiaceae
<i>Protium heptaphyllum</i>	Breu branco	Burseraceae
<i>Tovomita macrophylla</i> (L.) Wms.	Sapateiro	Clusiaceae
<i>Dipteryx odorata</i> Willd.	Cumarú	Fabaceae

A tabela 02, tras além do nome científico o nome popular, que no levantamento preliminar das espécies do município de Parintins-AM mostrou que um mesmo nome vulgar pode ser atribuído a várias espécies de plantas, bem como, uma mesma entidade taxonômica pode ter diferentes nomes populares, o que ressalta a importância de se garantir a identificação correta.

Para o trabalho de coleta em campo seria necessário o acompanhamento de um parobotânico (identificador) que é um profissional que tem como tarefa reconhecer, coletar e identificar as árvores na floresta através de sua experiência e vivência. Diferente dos mateiros, que tem como tarefa, abrir trilhas e guiar a equipe que realiza a campanha de campo, mas que também ajudam muito no reconhecimento de espécies. Porém, em nossa região não há disponibilidade dessas profissionais o que nos leva a fazer anotações em campo levando em consideração o conhecimento empírico do mateiro.

## CONCLUSÃO

A florestas de terra firme e várzea do município de Parintins-AM, apresenta-se bem diversificada, onde as famílias Anacardeaceae, Fabaceae, Myrtaceae e Lecythidaceae compõem as quatro famílias com maior riqueza de espécies e número de indivíduos por hectare compreendida neste estudo. O que demonstra também o grande potencial de estudos a serem feitos com o imenso acervo de flora existente nessa região.

Portanto, este trabalho visou aumentar a coleção de cascas do Herbário do CESP permitindo assim que as espécies sejam cada vez mais conhecidas no contexto botânico. Também para uma melhor amostra para o público em geral e conseqüentemente para os alunos das escolas da cidade de Parintins.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEODATO, S. et al. Madeira de ponta a ponta: o caminho desde a floresta até o consumo. São Paulo: FGV; ERA, 2011. 128 p.
- ANDERSON, B. A. 1988. Extractivism and forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary. In: *Alternatives to deforestation*. Symp. Belém-PA, 27-30.01.1988.
- BAAR, R.; Cordeiro, M.R.; Denich, M. & Fölster, H. 2004. Floristic inventory of secondary vegetation in agricultural systems of East-Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 13(3): 501-528
- BAZZAZ, F.A. 1991. Regeneration of tropical forests: physiological responses of pioneer and secondary species. Pp. 91-118. In: A. Gómez-Pompa; T.C. Whitmore & M. Hadley (eds.). *Rain forest regeneration and management*. Paris, Unesco.
- BRAGA, P. I. S. 1979. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta Amazônica. *Supl. Acta Amazonica*, 9:53-80.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, 15:440-442.
- CLEMENT, Charles R., CLAY, Jason W. e SAMPAIO, Paulo de Tarso B. Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização. 1 ed. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico. SEBRAE - AM, 1999; pg. 216.
- CONSTRUTORA ANDRADE GUTIERREZ. 1976. Madeira: mercado nacional e internacional, p. 97.
- DENSLOW, J. S. 1980. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica*, 12:47-55.
- FILER, D.L. BRAHMS (Botanical Research and Herbarium System) Oxford: Oxford University: Department of Plant Sciences, 1996. 50p.
- FILIZOLA, B.de C.e SAMPAIO, M.B. Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas – Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2015.
- FONSECA, C. N. LISBOA, P. L. B. URBINATI, C. V. A Xiloteca (Coleção Walter A. Egler) do Museu Paraense Emílio Goeldi. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 1, p. 65-140, jan-abr. 2005
- GAMA, J.R.V.; Botelho, S.A. & Bentes-Gama, M.M. 2002. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. *Revista Árvore* 26(5): 559-566.
- GAUI, T. D. 2013. Mudança na composição de espécies arbóreas em uma floresta de terra firme explorada experimentalmente há 25 anos na Amazônia central. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus – AM. 70p.
- GOMES, A. C. S.; Andrade, A.; Barreto-Silva, J. S.; Brenes-Arguedas, T.; López, D. C.; Freitas, C. C.; Lang, C.; Oliveira, A. A.; Pérez, A. J.; Perez, R.; Silva, J. B.; Silveira, A. M. F.; Vaz, M. C.; Vendrami, J.; Vicentini, A. 2013. Local plant species delimitation

in a highly diverse Amazonian forest: do we all see the same species? *Journal of Vegetation Science*, 70-79.

GOODWIN, Z. A.; Harris, D. J.; Filer, D.; Wood, J. R.; Scotland, R. W. 2015. Widespread mistaken identity in tropical plant collections. *Current Biology*, 25(22):1066-1067.

HARTSHORN, G. S. 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, 12:23-30.

HIGUCHI, N.; Jardim, F. C. S.; Santos, J. dos; Alencar, J. da C. 1985. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. *Acta Amazonica*, 15:199-233.

HIGUCHI, N.; Santos, J. Dos; Teixeira, L. M.; Lima, A. J. N. 2006. O Mercado Internacional de Madeira está à Beira do Colapso. Associação Brasil-Japão de Pesquisadores. In: *Scientific Journal*, 1(2): 33-41.

HOPKINS, M.J.G. 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography*, 34(8): 1400-1411.

HOUGHTON; R, Skole D, Nobre CA, Hackler J, Lawrence K & Chomentowski WH (2000) Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature*, 403:301-304.

IBGE. Mapa de biomas e vegetações. [S.l.]: IBGE, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm#subpesquisa>.

INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y. 1984. *Projeto Madeira do Paraná*. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. Curitiba. 260p.il.

JARDIM, F.C.S.; Hosokawa, R.T. 1986/1987. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica*, 16/17(único):411-508.

KAGEYAMA, P. Y.; Viana, V. M. 1989. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: *Anais do II Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Sementes Florestais*, Atibaia, São Paulo. p. 15

LEWIS SL, Lloyd J, Sitch S, Mitchard ET & Laurance WF (2009) Changing ecology of tropical forests: evidence and drivers. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 40:529-549.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. A expansão madeireira na Amazônia. Belém: IMAZON, 2011. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/o-estado-da-amazonia/a-expansao-madeireira-na-amazonia-1>

LIMA FILHO, D.A.; Matos, F.D.A.; Amaral, I.L.; Revilla, J.; Coêlho, L.S.; Ramos, J.F.; Santos, J.L. 2001. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu-Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 31:565-579.

LISBOA, P. L. B.; TEREZO, E. F. M.; SILVA, J. C. A. 1991. Madeiras amazônicas: Considerações sobre exploração, extinção de espécies e conservação. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, v. 7, n. 2, p. 521-542.

LORENZI, H. & Souza, H.M. *ÁRVORES BRASILEIRAS*. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas e Nativas do Brasil. vol. I e II. pg. 118 a 133. 1998.

- MALHI, Y, Nobre AD, Grace J, Kruijt B, Pereira MG, Culf A & Scott S (1998) Carbon dioxide transfer over a Central Amazonian rain forest. *Journal of Geophysical Research*, 103:31593-31612.
- MAGALHÃES, L. M. S. 1979. Exploração florestal na Amazônia. *Acta Amazon.*, v. 9, n. 4. p. 141-146. Suplemento.
- MARTINS DA SILVA, R.C.V.; Hopkins, M.G.; Thompson, I.S. 2003. Identificação Botânica na Amazônia: Situação Atual e Perspectivas. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 168, Belém, PA, Brasil. 81pp.
- MATOS, F.D.A.; Amaral, I.L. 1999. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 29:365-379.
- MCINTYRE, S. Lavorel, S.; Landsberg, J. Forbes, T. D. A. 1999. Disturbance response in vegetation — towards a global perspective on functional traits. *Journal of Vegetation Science*. 10: 621-630.
- NELSON, B. W.; Ferreira, C. A. C.; Silva, M. F. da; Kawasaki, M. L. 1990. Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia. *Nature*, 345(6277): 714 – 716.
- NELSON, B.W. Inventário florístico na Amazônia e a escolha regional de áreas prioritárias para conservação. In: Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. INPA-Manaus. Vol.I, 1991. 173-183.
- NEWSTROM L. E.; Frankie, G. W. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 26(2):141-159.
- OLIVEIRA, A.N.; Amaral, I.L.; Nobre, A.D.; Couto, L.B.; Sado, R.M. 2003. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazonia, Amazonas, Brazil. *Biodiversity and Conservation* (in press).
- PANDOLFO, C. 1978. A floresta amazônica brasileira: enfoque econômico-ecológico. *Bol. SUDAM*, p. 1-118.
- PEREIRA, L. A.; Sobrinho, F.A.P.; Costa Neto, S. V. Florística e Estrutura de Uma Mata de Terra Firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Floresta(Online)* (Curitiba), v.41, p. 113-122, 2011
- PROCÓPIO, L.C.; Secco, R. S. 2008. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - *Lecythidaceae*) em duas áreas manejadas no estado do Pará. *Acta Amazonica*, vol. 38(1) 2008: 31 – 44.
- RODRIGUES, R.M. A FLORA DA AMAZÔNIA ¿ Utilidades Industriais. Belém: CEJUP, 440 p. 1989.
- RANKIN DE MERONA, J. M.; Prance, G. T.; Hutchings, R. W.; Silva, M. F. da; Rodrigues, W. A.; Uehling, M. E. 1992. Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 22:493-534.
- RIBEIRO, J. E. L. S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M. A. D.; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.;

- PEREIRA, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita, M. R.; Procópio, L. C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. INPA/DFID, Manaus. 816 p.
- RIBEIRO, J.E.L.S.; hopkins, M.J.G.; vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. Flora da Reserva Ducke, Guia de Identificação. DFID & INPA, Manaus. 1999.
- RODRIGUES, W. A. 1989. Pesquisador do INPA-CPBO, Manaus-AM. comunicação pessoal.
- ROOSMALEN, M.G. van. 1985. Fruits of the Guinanan flora. Institute of Sytematic Botany. Utrecht University Netherlands.
- SALATI; (1987) The forest and the hydrological cycle. In: Dickinson RE (Ed.) The geophyisology of Amazonia: vegetation and climate interactions. New York, John Wiley and Sons. p.526.
- SALATI, E; SANTOS, A.A.; LOVEJOY, T.E. KLABIN, I. Porque salvar a floresta Amazônica. Manaus: INPA, 114 p. il. 1998.
- SAATCHI; S, Houghton R, Dos Santos Alvala R, Soares J & Yu Y (2007) Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology*, 13:816-837.
- SANCHEZ PA (1977) Properties and management of soils in the tropics. New York, John Wiley & Sons. 618p.
- SCHAITZA, E. G.; ZILLER, S. R. ; MUNIZ, G. I. B. 1991. Identificação de árvores com o auxílio de computador. In: *O Desafio das Florestas Neotropicais*. Curitiba, 7 a 12.04. :386, resumo.
- STEEGE, H. ter; Vaessen, R.W.; Cárdenas-López, D.; Sabatier, D.; Antonelli, A.; Oliveira, S.M. de; Pitman, N.C.A.; Jørgensen, P.M.; Salomão, R.P. 2016. The discovery of the Amazonian tree flora with an updated checklist of all known tree taxa. *Scientific Reports*, 6:29549.
- SILVA, J. N. M. 1989. *The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian amazon after logging*. PhD Thesis Oxford Forestry Institute, University of Oxford. England. 302 p.
- SOBRAL FILHO, M. 1984. Amazônia speciesutilization status andstrategy for higherutilizationoflesserknownspecies .ForestryDevelopment in Brazil. 107 p. (Field Document, 33). Datilografado.
- SWAINE, M.; Whitmore, T. C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetation*, 75: 81-86.
- TOWNSEND AR, Cleveland CC, Asner GP e Bustamante MMC (2007) Controls over foliar N: P ratios in tropical rain forests. *Ecology*, 88:107-118.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; Guevara-Sada, S. 1985. Caracterización de los grupos ecologicos de arboles de la selva humeda. In: Gomez-Pompa A.; del Amo S. R. (Eds). *Investigaciones sobre la regeneración natural de las selvas Altas en Veracruz*. Ed. Alhambra Mexicana, Mexico. p.67-78.

VITOUSEK; Porder S, Houlton BZ e Chadwick OA (2010) Terrestrial phosphorus limitation: mechanisms, implications, and nitrogen-phosphorus interactions. *Ecological Applications*, 20:5-15.

WAGNER; F, Rossi V, Stahl C, Bonal D e Herault B (2012) Water availability is the main climate driver of neotropical tree growth. *PLoS One*, 7: e34074. DOI: 10.1371/journal.pone.0034074.

WHITMORE, T.C. 1990. *An introduction to tropical rainforests*. Oxford, Clarendon Press.