

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

ALESSANDRA PEREIRA BATALHA

**ANATOMIA DA MADEIRA DAS ESPÉCIES FLORESTAIS MAIS UTILIZADAS NO
DISTRITO INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE PARINTINS-AM**

PARINTINS-AM

2025

ALESSANDRA PEREIRA BATALHA

**ANATOMIA DA MADEIRA DAS ESPÉCIES FLORESTAIS MAIS UTILIZADAS NO
DISTRITO INDUSTRIAL DO 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: MsC. Fiorella Perotti Chalco

PARINTINS-AM

2025

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

B328a Batalha, Alessandra Pereira
 Anatomia da madeira das espécies florestais mais utilizadas no
 distrito industrial do município de Parintins-AM / Alessandra Pereira
 Batalha . Manaus : [s.n], 2025.
 47 f.: color.; 21,0 cm.

 TCC - Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura-
 Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2025.
 Inclui Bibliografia.
 Inclui Apêndice.
 Orientador: Chalco, Fiorella Perotti.

 1. Anatomia da madeira. 2. Espécies florestais. 3. Parintins-AM. 4.
 Distrito industrial. I. Chalco, Fiorella Perotti (Orient.) II.
 Universidade do Estado do Amazonas. III. Título

CDU(1997)57

ALESSANDRA PEREIRA BATALHA

**ANATOMIA DA MADEIRA DAS ESPÉCIES FLORESTAIS MAIS UTILIZADAS NO
DISTRITO INDUSTRIAL DO 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 18 de junho de 2025 pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA

Fiorella P. Chalco

Presidente/Profa. MsC. Fiorella Perotti Chalco

[Assinatura]

Membro Titular

[Assinatura]

Membro Titular

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, coragem e discernimento nos momentos mais difíceis desta caminhada. Sua presença foi meu alicerce em cada etapa. Também rendo graças a Nossa Senhora do Carmo, por sua intercessão constante, por me cobrir com seu manto de amor e proteção, e por me guiar com serenidade ao longo desta jornada.

À minha mãe, Danielza Batalha, minha maior inspiração, dedico minha eterna gratidão. Sua força, apoio incondicional, palavras de encorajamento e amor inabalável foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Sem você, nada disso teria sido possível.

Aos meus avós Julielza e Donato, agradeço com todo carinho por todo amor, sabedoria e ensinamentos. O apoio silencioso, mas constante, de vocês esteve presente em cada passo que dei.

À minha irmã Juliana e ao meu sobrinho Anthony Gabriel, agradeço pela companhia, pelo carinho e pela alegria que trazem à minha vida. Vocês são partes essenciais do meu equilíbrio e da minha motivação.

Ao meu companheiro Fernando Reis, agradeço por caminhar ao meu lado com amor, paciência e apoio. Sua presença foi essencial nos momentos em que pensei em desistir. Obrigada por acreditar em mim mesmo quando eu duvidei.

Aos meus amigos Quésia Gadelha, Eneida Butel e Enderson Belém, meu sincero agradecimento pela amizade, incentivo e por estarem ao meu lado nos momentos de tensão e também nos de conquista. Ter vocês nessa jornada fizeram toda a diferença.

À professora Fiorella Chalco, minha orientadora, agradeço profundamente pela orientação atenciosa, pela confiança no meu trabalho e pelo incentivo constante. Sua dedicação e conhecimento foram fundamentais para a realização desta pesquisa.

Ao professor Ademir Castro, minha gratidão por sua generosa colaboração na identificação das madeiras, um apoio técnico essencial para o desenvolvimento do meu trabalho. Sua ajuda foi valiosa e muito apreciada.

À Universidade do Estado do Amazonas, agradeço pela formação acadêmica que me proporcionou, pelas oportunidades de crescimento e por todo o conhecimento compartilhado ao longo do curso. Esta instituição foi palco de grandes aprendizados e transformações na minha vida.

*Cada passo que dou carrega a força da
natureza e da mulher que me ensinou a
levantar – minha mãe*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a anatomia da madeira das principais espécies florestais utilizadas nas madeiras do Distrito Industrial do município de Parintins-AM. A pesquisa, de natureza qualitativa e aplicada, realizou um levantamento das espécies mais empregadas nas atividades madeireiras da região, seguido da análise anatômica macroscópica dos tecidos xilêmicos, visando compreender as propriedades estruturais e aplicações de cada madeira. Foram coletadas amostras diretamente nas madeiras locais e analisadas no Laboratório de Estudos Fúngicos (LABEF) e no Herbário do CESP/UEA. As espécies mais recorrentes incluíram Angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum*), Muiracatiara (*Astronium lecointei*), Ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius*), Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), entre outras. Os resultados apontaram a predominância de espécies das famílias Fabaceae e Bignoniaceae, notáveis por sua alta densidade, resistência e durabilidade, características que justificam seu uso em construção civil, carpintaria e movelaria. Espécies de menor densidade, como o Marupá (*Simarouba amara*), mostraram-se adequadas para móveis leves, mas com restrições quanto à resistência estrutural. Conclui-se que o estudo anatômico da madeira é uma ferramenta essencial para o manejo florestal sustentável e para a valorização de espécies alternativas menos exploradas, contribuindo com o uso eficiente dos recursos florestais da região amazônica.

Palavras-chave: Anatomia da madeira. Espécies florestais. Parintins-AM. Distrito industrial.

ABSTRACT

The present work aimed to characterize the wood anatomy of the main forest species used in the sawmills of the Industrial District of the municipality of Parintins-AM. The research, of a qualitative and applied nature, conducted a survey of the most employed species in the timber activities of the region, followed by a macroscopic anatomical analysis of the xylem tissues, aiming to understand the structural properties and applications of each wood. Samples were collected directly from local sawmills and analyzed at the Laboratory of Fungal Studies (LABEF) and at the Herbarium of CESP/UEA. The most recurring species included Angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum*), Muiracatiara (*Astronium lecointei*), Yellow Ipe (*Handroanthus serratifolius*), Purple Ipe (*Handroanthus impetiginosus*), among others. The results indicated the predominance of species from the Fabaceae and Bignoniaceae families, notable for their high density, resistance, and durability, characteristics that justify their use in civil construction, carpentry, and furniture making. Lower density species, such as Marupá (*Simarouba amara*), proved suitable for lightweight furniture, but with restrictions regarding structural resistance. It is concluded that the anatomical study of wood is an essential tool for sustainable forest management and for the valorization of less-exploited alternative species, contributing to the efficient use of the forest resources of the Amazon region.

Key words: Wood anatomy. Forest species. Parintins-AM. Industrial district.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem de satélite do Distrito Industrial.....	19
Figura 2. Análise e Identificação da anatomia das madeiras.....	20
Figura 3. Materiais e Confecção dos corpos de provas	21
Figura 4. Coleta de campo.....	22
Figura 5. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	23
Figura 6. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	24
Figura 7. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	25
Figura 8. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	26
Figura 9. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	27
Figura 10. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	28
Figura 11. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	29
Figura 12. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	30
Figura 13. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	31
Figura 14. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Usos Gerais de cada espécie nas madeiras do Distrito Industrial.....	33
Tabela 2. Usos da madeira de cada espécie para a movelaria	34
Tabela 3. Usos da madeira de cada espécie para a carpintaria	34
Tabela 4. Usos da madeira de cada espécie para a construção civil.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 O que é Madeira	13
3.2 Anatomia da Madeira	15
3.3 Cortes e Fibras da Madeira	16
3.4 Espécies Florestais	17
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	19
4.1 Área de estudo.....	19
4.2 Coleta de campo	20
4.3 Procedimentos laboratoriais.....	20
4.4 Tabulação e análise de dados obtidos na pesquisa	22
5. RESULTADOS	22
5.1 Descrição das espécies estudadas	23
5.1.1 Angelim-Pedra (<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke)	23
5.1.2 Angelim-da-mata (<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke)	24
5.1.3 Muiracatiara (<i>Astronium lecointei</i> Ducke)	25
5.1.4 Ipê-Amarelo (<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose)	26
5.1.5 Ipê-Roxo (<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos).....	27
5.1.6 Marupá (<i>Simarouba amara</i> Aubl.)	28
5.1.7 Cedrinho (<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke).....	29
5.1.8 Sucupira (<i>Diploptropis</i> sp.)	30
5.1.9 Louro (<i>Ocotea</i> spp.).....	31
5.1.10 Cedro (<i>Nectandra</i> sp.)	32
5.2 Tabelas com as utilidades da madeira	33
6. DISCUSSÃO	35
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	43

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica é amplamente reconhecida por sua rica biodiversidade, que abriga uma infinidade de espécies florestais essenciais tanto para o meio ecológico quanto econômico (Linhares, J. F. P., 2009). Contudo, para aproveitarmos todo o potencial dessas espécies, é essencial termos um conhecimento mais aprofundado sobre suas propriedades e características estruturais. Nesse sentido, o estudo da anatomia da madeira se destaca como uma ferramenta indispensável, pois nos oferece informações valiosas para identificar as espécies, avaliar suas propriedades tecnológicas e fomentar práticas de manejo florestal sustentáveis (Araújo, P. A. M. e Mattos Filho, A., 1980).

A região de Parintins, situada no estado do Amazonas, se caracteriza por uma relação muito próxima entre as comunidades locais e os recursos florestais. Espécies arbóreas são amplamente utilizadas para várias finalidades, como construção civil, fabricação de móveis, produção de artefatos artesanais e culturais e até como fonte de energia (Cury, G. e Tomazello Filho, M., 2011). No entanto, a exploração inadequada e a falta de planejamento no uso dessas espécies podem resultar na exaustão dos recursos naturais e na degradação do meio ambiente. Essa realidade, torna ainda mais evidente a necessidade de estudos que aprofundem nosso entendimento sobre a estrutura anatômica da madeira e seus impactos no manejo sustentável e na conservação da floresta (Almeida, L. S. *et al.*, 2012).

Estudos sobre anatomia da madeira abrangem os elementos estruturais, como fibras, vasos (Xilema e Floema), parênquimas e raios, que impactam diretamente as propriedades mecânicas e físicas da madeira (Oliveira, V. S., 2017). Estes componentes são decisivos para a qualidade e a viabilidade de seu uso em diversas aplicações, sejam industriais ou artesanais (Nisgoski, S. *et al.*, 2011). Além disso, a análise anatômica auxilia na identificação de características que tornam cada espécie mais ou menos adequadas para certos usos, como resistência a esforços mecânicos, durabilidade natural e suscetibilidade a pragas e fungos (Moreschi, J. C., 2012). Essa abordagem é essencial para distinguir espécies que são parecidas, ajudando a combater o comércio ilegal de madeira, certificar produtos florestais e fortalecer a bioeconomia local (Di Mauro, F. J. P., 2013).

Na área de Parintins, onde a economia depende muito dos recursos naturais, entender a variedade de estruturas das espécies de árvores pode ser super útil para desenvolver estratégias que conciliem o crescimento econômico com a conservação do meio ambiente (Abramovay, R., 2010). Sem contar que espalhar esse conhecimento pode trazer vantagens diretas para as

comunidades locais, capacitando-as em práticas de manejo sustentável e incentivando um uso mais eficiente e consciente dos recursos florestais (Pinto, A. C. M. *et al.*, 2002).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar o tecido xilemático das madeiras mais utilizadas nas madeireiras do Distrito Industrial do município de Parintins-AM, destacando seus aspectos estruturais.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento das espécies florestais mais utilizadas no Distrito Industrial do município;
- Identificar e descrever as características das espécies em estudo;
- Realizar análise anatômica das madeiras estudadas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O que é Madeira

Segundo Oliveira (2017), Madeira é um tecido orgânico, de origem vegetal, resultado da divisão de células especiais, denominadas células meristemáticas, presentes no caule das árvores, em uma região chamada câmbio vascular. A madeira é composta por células do xilema que são os vasos condutores mais “antigos” e localizam-se na parte central do tronco das plantas, nas suas raízes e nos galhos das árvores. Vale destacar que grupos vegetais como as palmeiras, por exemplo, não possuem câmbio vascular e, portanto, não apresentam crescimento secundário e nem formam madeira.

Ao longo dos anos, várias espécies vegetais especializaram suas células mais antigas (células do Xilema) para além da função de vasos condutores de seiva bruta, assim, trouxeram grandes alterações morfológicas e fisiológicas, com novos tipos de células especializadas apenas em sustentação e outras apenas em condução (Oliveira, V. S., 2017).

[...] em termos mais técnicos, “madeira”, em muitos casos, é sinônimo de “xilema secundário”, tecido responsável, principalmente, pela condução da água e dos sais minerais, presente no caule e nas raízes das Gimnospermas e de muitas Angiospermas, sendo produzido através da atividade de um

meristema específico, o câmbio vascular. Muitas espécies apresentam xilema secundário, mas não desenvolvem caules robustos, ao ponto de serem consideradas madeira em seu sentido popular (Silva, M. S., *et al.*, 2022, p. 13).

A madeira (xilema) desempenha funções biológicas importantes nas plantas, como o transporte de água e nutrientes através de um sistema condutor, por processos chamados de coesão-tensão e pressão radicular (Dias, L. B., 2008). Além disso, ela armazena reservas de energia e oferece sustentação mecânica, que é essencial para o crescimento vertical das árvores. Essas características fazem da madeira um material com propriedades mecânicas únicas, como alta resistência à compressão e flexibilidade, características que ampliam suas aplicações em diversas áreas (Gerolamo, C. S., *et al.*, 2021).

No campo econômico, a madeira é bastante estratégica: ela é utilizada na construção civil, na fabricação de móveis, na produção de papel e celulose, na geração de energia e até na indústria química. Porém, manejar esse recurso de forma sustentável é um grande desafio hoje em dia, especialmente com a exploração exagerada e o desmatamento, que colocam em risco a biodiversidade e os serviços que os ecossistemas oferecem. Segundo Brito (2007), o uso energético continua representando o maior consumo de madeira para um fim específico no país, atingindo 61% do volume total da utilização. Já Calil e Dias (1997) destaca que “A alta resistência da madeira em relação ao seu baixo peso e baixo consumo energético necessário para sua produção, são propriedades essenciais de materiais estruturais, para utilização na construção civil”.

A madeira pode ser classificada em diferentes categorias, como madeira de lei e madeira de reflorestamento, dependendo de sua origem e características. A qualidade dela varia conforme fatores como densidade, uniformidade dos anéis de crescimento e resistência a agentes biológicos. Tudo isso pode ser influenciado por condições ambientais, como clima, solo e práticas de manejo. Segundo Martins (2018) “A expressão surgiu no tempo da Colônia e indicava as madeiras que só podiam ser cortadas com permissão legal da Coroa. No princípio dizia respeito basicamente ao pau-brasil, mas depois se estendeu ao jacarandá, à peroba, ao jatobá e a outras madeiras duras, resistentes aos ataques de fungos e insetos [...]”.

Ademais, estudar a madeira vai muito além de suas propriedades técnicas, incluindo também questões ecológicas, sociais e econômicas. Entender sua composição, formação e comportamento é essencial para garantir seu uso sustentável e eficiente, preservando esse recurso valioso para as futuras gerações.

3.2 Anatomia da Madeira

A anatomia (do grego “anatomé”: incisão, dissecação, com o sufixo latino “ia”) da madeira é um ramo da ciência botânica que se ocupa do estudo dos diversos tipos de células que constituem o lenho (xilema secundário), suas funções, organização, peculiaridades estruturais e relações com a atividade biológica do vegetal (Burger; Richter, 1991).

A anatomia da madeira estuda as características estruturais desse material, permitindo identificar espécies florestais, compreender suas propriedades e determinar usos adequados. A análise anatômica pode ser feita em dois níveis principais: macroscópico e microscópico. Para Silva J. C., *et al.*, (2007) “Os estudos anatômicos possibilitam a identificação das espécies e, mais do que isso, informações sobre a estrutura do lenho, permitindo identificar as relações entre o lenho e as características gerais da madeira, principalmente nos aspectos referentes a resistência mecânica, permeabilidade, resistência natural e trabalhabilidade”.

No nível macroscópico, a madeira é avaliada por características como o alborno, o cerne e os anéis de crescimento. O alborno é a camada externa, mais clara, que tem a importante função de transportar água e nutrientes para a árvore. O cerne, que fica no centro, é feito de células mortas que estão cheias de substâncias que ajudam a protegê-lo da decomposição. Por fim, os anéis de crescimento, que podemos ver em cortes transversais da madeira, se formam pela alternância de camadas claras e escuras, refletindo as mudanças sazonais no crescimento da árvore. No nível macroscópico também se destacam as células e propriedades organolépticas, quando se busca realizar a identificação da madeira (Botosso, P. C., 2011).

As propriedades organolépticas estão relacionadas com as características perceptíveis através dos sentidos humanos, sem a utilização de instrumentos e/ou aparelhos. Dentre as propriedades mais observadas na madeira estão: cor, cheiro, gosto, grã, textura, brilho, desenho e dureza. Características como cor, grã e desenho são observadas na seção longitudinal tangencial, enquanto o brilho é observado na seção longitudinal radial (Paula, Y. L., 2018, p. 21).

No nível microscópico, observa-se a composição celular da madeira, como as traqueídes, fibras, vasos e parênquimas. Os vasos têm um papel essencial no transporte de água e nutrientes, enquanto as fibras, que são células longas e lignificadas, dão resistência e suporte estrutural, Zobel e Bujtenen (1989) afirmaram que as características morfológicas das fibras variam significativamente entre e dentro das árvores. Segundo Moreira (1999), o comprimento das fibras é diretamente influenciado pelas divisões longitudinais tangenciais no câmbio, como

resultado da taxa de hormônios da árvore, que pode variar com a sazonalidade, condições ambientais, fatores genéticos e idade da árvore.

Os parênquimas, por sua vez, ajudam no armazenamento de substâncias e os raios medulares têm funções na condução radial e também no armazenamento. Essas características estruturais mudam de acordo com o tipo de madeira, variando entre as angiospermas, que conhecemos como madeiras duras, e as gimnospermas, as chamadas madeiras moles. Tudo isso resulta em diferenças notáveis em densidade, durabilidade e nas aplicações comerciais.

Numerosos fatores, tanto internos quanto externos à árvore, conduzem a variações quanto ao tipo, número, tamanho, forma, estrutura física e composição química dos elementos. A sua estrutura é caracterizada pelo arranjo e quantidade proporcional de diferentes tipos de células, como fibras, traqueídes, vasos, parênquima axial e raios, influenciando, significativamente, as diversas propriedades da madeira (Silva J. C. *et al.*, 2007).

3.3 Cortes e Fibras da Madeira

Durante o desenvolvimento da planta, são geradas marcas dentro de seu troco, chamadas de vascularização e anéis de crescimento, que determinam a qualidade, tempo de vida e auxiliam na identificação da madeira (Anholetto Júnior, C. R. e Lisi, C. S., 2013). Os cortes e as fibras da madeira são aspectos essenciais que impactam sua aparência, propriedades mecânicas e utilidades práticas. A forma como a madeira é cortada revela suas características internas e pode destacar tanto a estética quanto a estrutura, enquanto a orientação e o tipo de fibras influenciam sua resistência e flexibilidade. E seus anéis aparentes no corte determinam a qualidade e idade da madeira.

A estrutura anatômica do lenho e dos anéis de crescimento, formada pela sazonalidade da atividade cambial em resposta as variações de clima, permite definir a anualidade dos anéis de crescimento e, em consequência, a determinação da idade e da taxa de crescimento das árvores. Essas informações são básicas para aplicação de técnicas de manejo florestal sustentável das populações naturais (Chagas, M. P.; Lisi C. S. e Tomazello Filho, M., 2007).

Há três tipos principais de cortes feitos na madeira: tangencial, radial e transversal. O corte tangencial é feito ao longo dos anéis de crescimento, gerando superfícies que mostram padrões curvilíneos e ondulados, muito apreciados para acabamentos decorativos. O corte radial, por outro lado, é realizado em ângulo reto aos anéis, proporcionando uma aparência

linear e uniforme, que é ideal para trabalhos de alta precisão. E o corte transversal, que corta os anéis em ângulo reto, revela a estrutura interna da madeira, como os vasos e raios medulares, sendo essencial para estudos anatômicos (MARCHIORI, J. N. C., 1984).

As fibras, compostas principalmente por celulose e lignina, são elementos estruturais que dão resistência à tração e à compressão. A maneira como estão dispostas afeta diretamente a trabalhabilidade e identificação da madeira. Fibras que estão alinhadas dão mais estabilidade, enquanto as fibras que são entrelaçadas ou onduladas podem complicar na hora de fazer cortes e acabamentos. Além disso, o comprimento e a espessura das fibras variam entre espécies, influenciando características como densidade, elasticidade e resistência ao desgaste (NISGOSKI, S. *et al.*, 2011).

Compreender os cortes e as fibras é fundamental na indústria da madeira. No setor moveleiro, por exemplo, cortes precisos e fibras regulares garantem peças com boa resistência e um acabamento de qualidade. Na construção civil, as madeiras de fibras densas são as mais procuradas, pois oferecem excelente durabilidade e conseguem suportar grandes cargas. Portanto, escolher o corte certo e entender o comportamento das fibras são passos essenciais para otimizar o uso da madeira, valorizando tanto sua beleza natural quanto sua funcionalidade.

3.4 Espécies Florestais

A Amazônia é reconhecida como um dos biomas mais ricos em biodiversidade do planeta, principalmente de flora, abrigando milhares de espécies florestais, muitas das quais possuem madeira de alto valor comercial e ecológico, devido suas propriedades e disponibilidade em meio a floresta Amazônica brasileira. Segundo Loureiro, A. A., Freitas J. A. e Castro e Silva, A., (1994) “A floresta amazônica dentro de sua enorme heterogeneidade florística, própria das regiões tropicais, tem no seu interior uma variedade extraordinária de árvores euxilóforas de alto valor comercial, que de certo modo, são pouco conhecidas e sua maioria continua no anonimato”, mas também existem espécies florestais muito procuradas e cobiçadas.

Entre as espécies mais conhecidas estão o Marupá (*Simarouba amara*), a Muiracatiara (*Astronium lecointei*), o Angelim-Pedra (*Hymenolobium petraeum*), Mogno (*Swietenia macrophylla*), Ipê (*Handroanthus serratifolius*) e o Cumaru (*Dipteryx odorata*), todas amplamente utilizadas devido à sua resistência, durabilidade e estética.

Cada espécie amazônica apresenta características específicas que as tornam únicas. O mogno, por exemplo, é valorizado por sua coloração avermelhada e facilidade de corte, sendo

amplamente utilizado na fabricação de móveis e instrumentos musicais. Já o ipê, conhecido por sua densidade elevada, é uma das madeiras mais duráveis do mundo, ideal para estruturas externas, como decks e pontes. O cumaru, por sua vez, é utilizado tanto na construção quanto na perfumaria, devido ao aroma de suas sementes. O marupá, apresenta madeira leve de coloração amarelo-pálido e superfície lustrosa, além de fácil de ser trabalhada com uma secagem natural o que a torna bastante procurada e valorizada.

O Estado do Amazonas tem, proporcionalmente em área, a maior reserva florestal tropical do mundo, mas, apesar dessa vasta área de recursos naturais, pouco se sabe a respeito da maioria de suas espécies madeiras. Quantitativamente, o Amazonas apresenta potencial para ser um dos principais fornecedores de produtos florestais aos mercados nacional e internacional. Entretanto, a produção de madeira serrada no Estado é insignificante em relação a produção nacional, representa menos de 10% da produção do Estado do Pará [...] (Santos, J. e Jardim, F. C. S., 1988).

Apesar de seu valor econômico, a exploração de espécies amazônicas deve ser realizada de forma sustentável. Práticas como o manejo florestal certificado e a recuperação de áreas degradadas são essenciais para evitar o esgotamento dos recursos e garantir a conservação da floresta. Além disso, a identificação e o estudo das propriedades anatômicas e químicas dessas madeiras são fundamentais para ampliar sua utilização e agregar valor econômico (Santana, A. C. *et al.*, 2012).

A pesquisa sobre espécies amazônicas também desempenha um papel importante na valorização de espécies menos conhecidas. Muitas delas possuem propriedades semelhantes às madeiras tradicionais, mas ainda são sub-utilizadas. O incentivo ao uso de espécies alternativas pode reduzir a pressão sobre espécies mais exploradas, contribuindo para a sustentabilidade do setor madeireiro (Zangiácomo A. L. e Lahr, F. A. R., 2007). Dessa forma, as espécies florestais amazônicas representam não apenas uma riqueza econômica, mas também um patrimônio ecológico e cultural que deve ser preservado para as futuras gerações.

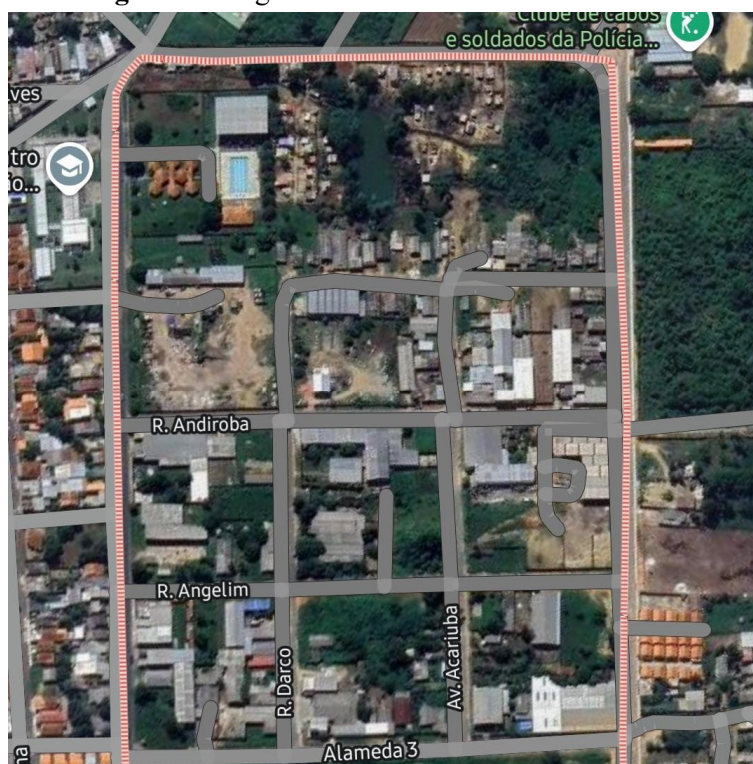
4. METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada em madeireiras no Distrito Industrial do município de Parintins-AM ($2^{\circ}37'40''\text{S}$, $56^{\circ}44'09''\text{O}$) localizado na Amazônia brasileira. A área do Distrito Industrial (Figura 1) é conhecida pelo processamento da madeira para fornecimento da mesma a construção civil, setor moveleiro, artesanal e para a construção de embarcações.

Nesse contexto foram realizadas coletas de informações e pequenas amostras de madeiras foco da pesquisa nas madeireiras da localidade para análises laboratoriais da anatomia e levantamento bibliográfico sobre suas estruturas e utilidades, além da apuração da demanda para seleção de espécies florestais mais cobiçadas e utilizadas.

Figura 1. Imagem de satélite do Distrito Industrial



Fonte: Google Maps, 2025.

As amostras de madeiras coletadas foram aquelas que estavam sendo processadas no período de investigação. Conversas foram realizadas com os profissionais do setor madeireiro, visando identificar as mais utilizadas na região de Parintins-AM. Critérios como frequência de uso, relevância econômica e disponibilidade regional foram considerados.

4.2 Coleta de campo

A coleta de campo foi realizada tendo como foco as madeiras e movelarias locais. O objetivo foi identificar e obter amostras das espécies de madeira mais utilizadas na fabricação de móveis e em outras finalidades comerciais. A seleção das madeiras foi feita com base na frequência de uso e na disponibilidade nos estabelecimentos visitados.

Durante as visitas, foi realizada a identificação preliminar das espécies através do seu nome popular, por meio de informações fornecidas pelos próprios trabalhadores, os quais contribuíram com seus conhecimentos empíricos sobre as madeiras mais comuns e suas aplicações. As amostras coletadas foram armazenadas para posterior análise anatômica em laboratório.

4.3 Procedimentos laboratoriais

Após a coleta de campo, foram realizados no Laboratório de Estudos Fúngicos – LABEF, e no Herbário do Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP/UEA, os procedimentos de identificação ao nível de Família através da análise macroscópica da anatomia do material adquirido (Figura 2), posteriormente através do nome popular foram identificadas ao nível de Espécie por meio de chaves de identificação de Freitas e Vasconcellos (2010), Loureiro, Freitas e Castro e Silva (1994).

Figura 2. Análise e Identificação da anatomia das madeiras



Fonte: Tavares, 2025.

Para melhor visualização das fibras e demais estruturas que compõem o tecido xilêmico da madeira foram utilizados estiletes para corte e lupa manual com aumento de 10X (dez vezes) para observação da disposição dos elementos celulares (parênquima, vasos e raios). Os cortes analisados foram: transversal, tangencial e radial.

Os corpos de prova assim demarcados foram utilizados para as observações macroscópicas, após acabamento com lixas d'água número 80, 100, 180 e 360, especificamente

nessa ordem para melhor visualização dos elementos celulares. O corte do corpo de prova foi feito com o auxílio de serrote, formão para madeira e martelo, seguindo a direção natural das fibras, onde se obteve um tamanho de aproximadamente 2 cm² de diâmetro e 7 a 10 cm de comprimento (Figura 3).

Figura 3. Materiais e Confeção dos corpos de provas



Fonte: Gadelha, 2025.

A partir da coleta dessas amostras, realizou-se uma análise anatômica, com enfoque nas características das madeiras, a fim de contribuir para o conhecimento sobre os materiais lenhosos mais empregados na região. Tal abordagem permitiu uma compreensão mais detalhada das estruturas anatômicas das madeiras, favorecendo sua identificação e possível uso de maneira mais consciente e eficiente.

Por fim, foram analisadas as informações coletadas em entrevista com os trabalhadores das madeireiras visitadas, para obter melhor entendimento do uso de cada espécie, assim as respostas sendo dispostas em tabela para observação e discussão. Foram também realizados registros fotográficos de todos os procedimentos e campo e laboratoriais, além do registro com auxílio da lupa por meio da câmera de um aparelho celular do tecido xilêmico dos corpos de prova (Fotomicrografias coloridas nos Apêndices) para visualização de suas estruturas anatômicas que são a base da pesquisa e do entendimento sobre as características de cada madeira.

4.4 Tabulação e análise de dados obtidos na pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa. Foi realizada uma investigação empírica com o objetivo de identificar as espécies de madeiras mais utilizadas nas madeireiras e movelarias do município de Parintins-AM. Os resultados obtidos estão tabulados e dispostos para melhor entendimento e visualização da anatomia, da utilidade e aplicação da madeira em meio as atividades realizadas com o uso de espécies florestais nas madeireiras e movelarias no Distrito Industrial do município.

5. RESULTADOS

Os resultados apresentados neste estudo baseiam-se nos dados adquiridos durante a coleta de campo em madeireiras locais, foram obtidas amostras para análise anatômicas que revela e destaca as características e utilidades de cada espécie para movelaria, construção civil e carpintaria (Figura 4).

Figura 4. Coleta de campo



Fonte: Gadelha, 2025.

As espécies coletadas refletem a demanda regional e a importância econômica da madeira. Entre as espécies mais frequentemente mencionadas destacam-se Angelim-pedra, Angelim-da-mata, Muiracatiara, Marupá, Cedro, Louro, Sucupira, Ipê-amarelo, Ipê-roxo e Cedrinho, que foram as espécies encontradas durante a coleta de campo.

5.1 Descrição das espécies estudadas

5.1.1 Angelim-Pedra (*Hymenolobium petraeum* Ducke)

Família: Fabaceae

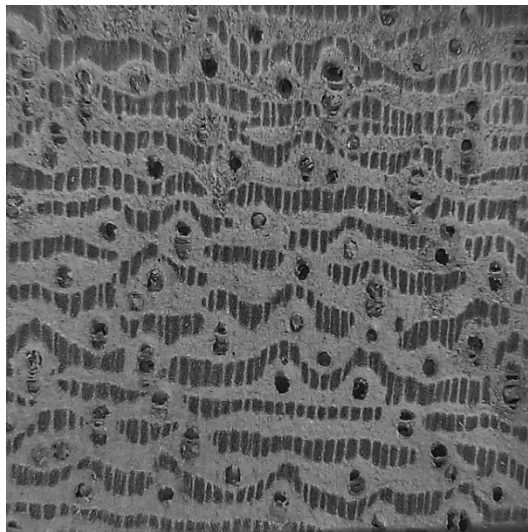
Características gerais da madeira:

Árvore de porte gigante, atingindo até 50 m e diâmetro de até 2 m.; possui casca que se desprende em grandes placas lenhosas e se acumulam ao redor do tronco.; Madeira muito pesada (0,90 a 1,00 g/cm³), cerne castanho rosado de aspecto fibroso.; Grã regular a irregular e textura grosseira.; Superfície lisa ao tato.; Cheiro e gosto imperceptíveis (Albuquerque, N., 2023).

Característica macroscópica:

Parênquima tipo paratraqueal, envolvendo vários poros as vezes com confluência em faixa. Raios na face transversal são finos, regularmente espaçados; na face Tangencial são uniformemente estratificados; na face Radial são espelhados; Linhas Vasculares são retas, vazias na maioria, algumas com conteúdo branco (Figura 5).

Figura 5. Fotomacrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

Madeira com cerne resistente ao ataque de organismos xilófagos (fungos e cupins) (Costa, J. M. S., 2024).

5.1.2 Angelim-da-mata (*Hymenolobium excelsum* Ducke)

Família: Fabaceae

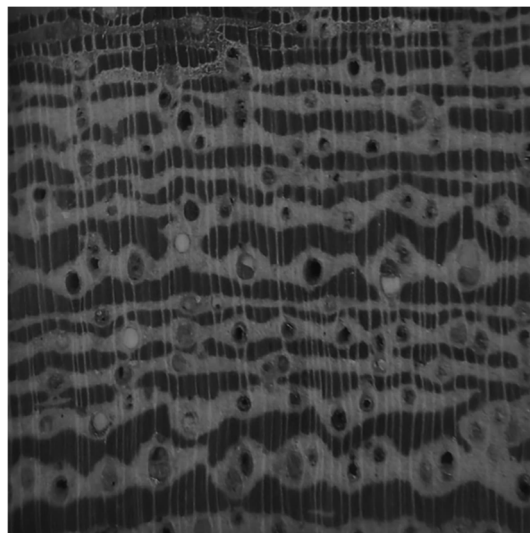
Características gerais da madeira:

Árvore grande, ultrapassando 35 m de altura, tronco retilíneo, de diâmetro superior a 1,0 m. casca pardo acinzentada soltando-se em placas. Madeira pesada (0,80 a 1,0 g/cm³). Alburno creme rosado, diferente do cerne de aspecto fibroso característico, castanho rosado. Grã regular a irregular e textura grossa. Cheiro e gosto imperceptíveis. (Albuquerque, N., 2023).

Característica macroscópica:

Parênquima axial do tipo paratraqueal, formando faixas longas, regulares de parênquima confluyente. Poros médios, predominantemente solitários, ocorrendo geminados, raramente múltiplos de 3-4 poros. Raios na secção transversal finos e regularmente espaçados; na face tangencial estratificados; na secção radial são espelhados. Camadas de crescimento indistinta. Linhas vasculares altas, visíveis sob lente, vazias, algumas obstruídas. Canais secretores ausentes (Figura 6).

Figura 6. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

O cerne apresenta alta resistência ao ataque de organismos xilófagos, a fungos e insetos (Ferreira, O. P. e Zenide, G., 2003).

5.1.3 Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke)

Família: Anacardiaceae

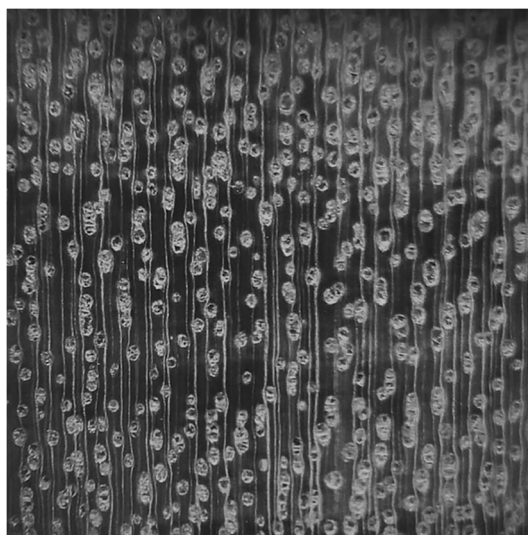
Características gerais da madeira:

Árvore de grande porte, casca fissurada, exsudando seiva aquosa. Madeira muito pesada (0,90 a 1,00 g/ cm³), avermelhada, com a ocorrência de faixas longitudinais enegrecidas, formando figura; grã direita; textura média; cheiro e gosto imperceptíveis (Nahuz, A. R. *et al.*, 2013).

Característica macroscópica:

Parênquima axial do tipo paratraqueal, envolvendo os poros, escasso, dificilmente distinguível mesmo com o auxílio de lupa manual. Poros de diâmetro pequeno, notados a simples vista, ocasionalmente obstruídos. Raios na face transversal finos e irregularmente espaçados; na face tangencial são dispostos irregularmente; na face radial são contrastados. Linhas vasculares, altas e retas, visíveis a olho nu. Máculas medulares não foram observadas. Canais secretores ausentes (Figura 7).

Figura 7. Fotomacrografia da seção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

A madeira de muiracatiara é muito durável, não sendo atacada por insetos ou cupins de madeira seca (IPT, 2011).

5.1.4 Ipê-Amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose)

Família: Bignoniaceae

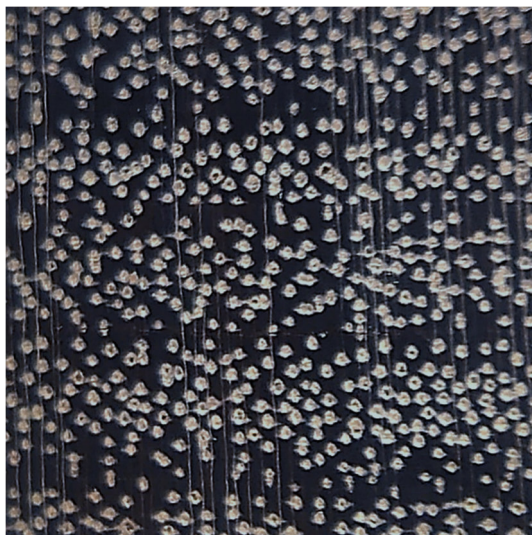
Características gerais da madeira:

O ipê-amarelo é uma árvore de médio porte com tronco esguio, casca grossa, com folhagem do tipo decídua, já que perde suas folhas no período do inverno e elas reaparecem logo após a floração o que ocorre por volta do mês de outubro. Madeira muito pesada (0,95 a 1,00 g/cm³); alburno amarelado, diferente do cerne castanho escuro; grã direita; textura média (Carvalho, P. E. R., 2008).

Característica macroscópica:

Parênquima, escasso, visível com ajuda de lupa manual, envolvendo os poros, vasicêntrico. Poros diminutos, visíveis sob lente, grande maioria solitários. Raios na face transversal muito finos, perceptíveis somente sob lente, regularmente espaçados; na face tangencial de tamanho diminuto, distribuídos irregularmente estratificados; na face radial são pouco contrastados. Camada de crescimento visível, devido a escassez de poros e parênquima nessa faixa de tecido. Linhas vasculares pouco perceptíveis, finas. Canais secretores ausentes (Figura 8).

Figura 8. Fotomacrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

A madeira do Ipê-amarelo é considerada muito dura e resistente ao apodrecimento e ao ataque de fungos e cupins, tendo reflexos esverdeados. (Souza *et al.*, 2005).

5.1.5 Ipê-Roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos)

Família: Bignoniaceae

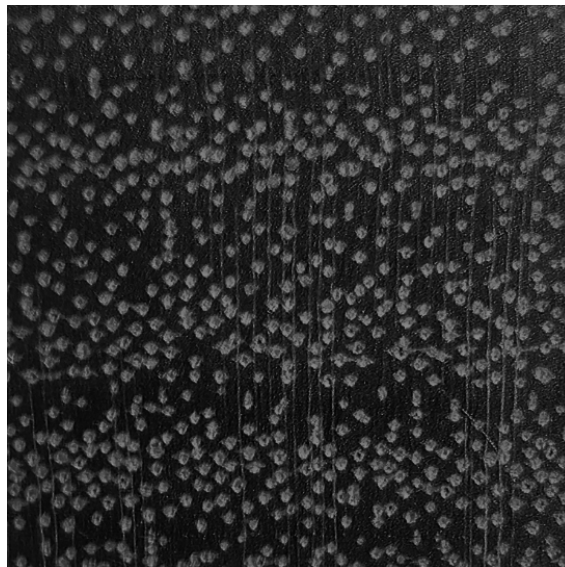
Características gerais da madeira:

Árvore de médio a grande porte, de 8 a 30 metros de altura e de 60 a 100cm de diâmetro. Tronco geralmente retilíneo, copa arredonda irregular e ramos retos. Casca de coloração pardo-escuro a negra por fora e parda internamente, sendo comum a presença de líquens, de 2 a 3cm de espessura, ritidoma espesso, rígido, sulcada longitudinalmente, fissurada transversalmente (Salomão, A. N e Camillo, J., 2018).

Característica macroscópica:

Parênquima, escasso, visível somente com ajuda de lupa manual, vasicêntrico. Poros diminutos, visíveis só sob lente. Raios perceptíveis somente sob lente; na seção transversal finos; na face tangencial, finos, baixos e irregularmente estratificados; na face radial pouco contrastados. Camadas de crescimento ligeiramente distintas. Linhas vasculares finas, vazias (Figura 9).

Figura 9. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

A madeira é resistente ao ataque de organismos xilófagos e altamente resistente a fungos e cupins (Carvalho, P. E. R., 2008).

5.1.6 Marupá (*Simarouba amara* Aubl.)

Família: Simaroubaceae

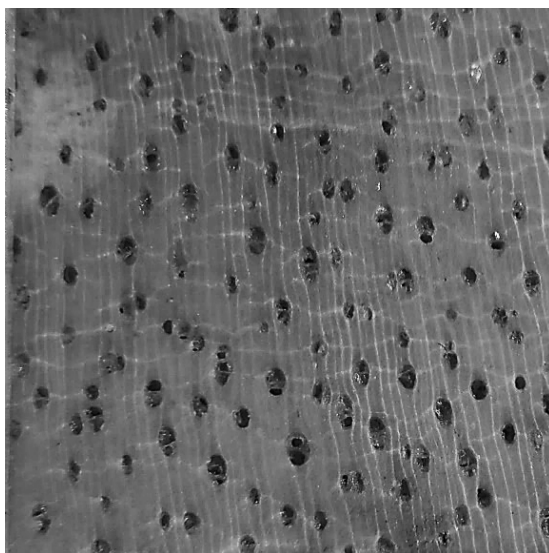
Características gerais da madeira:

Árvore perenifólia a semidecídua. As árvores maiores atingem aproximadamente 25 m de altura e 80 cm de DAP (diâmetro à altura do peito) na idade adulta. A madeira do marupá é leve (0,352 g.cm⁻³ a 0,55 g.cm⁻³) de 12 % a 15 % de umidade. Grã direita a irregular; textura média; superfície ligeiramente áspera ao tato e pouco lustrosa; macia ao corte (Carvalho, P. E. R., 2008).

Característica macroscópica:

Parênquima axial do tipo paratraqueal, aliforme confluyente, com prolongamentos laterais finos e longos, chagando a formar linhas sinuosas. Poros pequenos a médios, com predominância do tipo solitário, ocorrendo os múltiplos de 2-4 poros, vazios. Raios na face transversal são finos, observáveis com auxílio de lupa, e dispostos irregularmente; na face tangencial são regularmente estratificados; na face radial são contrastados e espelhados, visíveis a olho nú. Linhas vasculares são, altas, retas e finas. Canais secretores ou máculas medulares não foram observados (Figura 10).

Figura 10. Fotomacrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

A durabilidade natural dessa espécie é relativamente longa. A madeira é muito resistente ao ataque de insetos, daí não ser necessária à sua preservação (Carvalho, P. E. R., 2008).

5.1.7 Cedrinho (*Scleronema micranthum* (Ducke) Ducke)

Família: Malvaceae

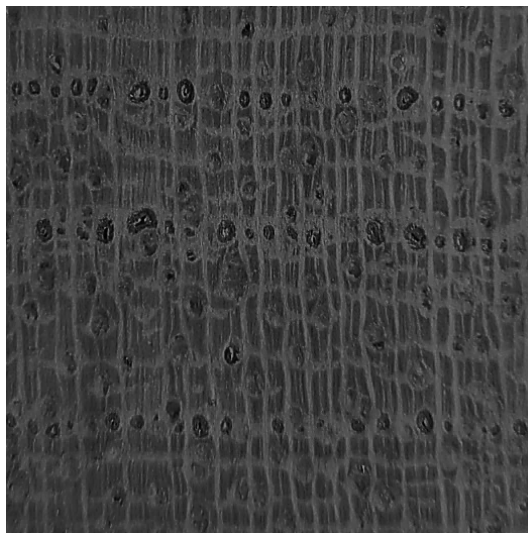
Características gerais da madeira:

Árvore de médio a grande porte, atingindo até 40 metros. Madeira moderadamente pesada, com densidade de 0,70 a 0,75 g/cm³. Cor do cerne: castanho-claro. Grã: direita a inclinada. Textura: média a grossa (Albuquerque, N., 2023).

Característica macroscópica:

Parênquima abundante do tipo paratraqueal envolvendo os poros formando confluência, tipo parênquima confluyente. Poros médios a grandes, visíveis sem auxílio da lupa manual, dispostos irregularmente entre o parênquima radial; maioria solitário, ocorrendo múltiplos de 2-3 poros. Raios irregularmente dispostos, maioria um tanto largo; na face tangencial são baixos e dispostos irregularmente; na face radial são bem visíveis como pequenas manchas dispostas irregularmente. Linhas vasculares visíveis, largas, maioria desobstruída. Canais secretores presentes, observados na face transversal formando uma faixa estreita.

Figura 11. Fotomacrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

Madeira que apresenta facilidade para manuseio a madeira desta espécie de 'cedrinho' se assemelha com a do cedro verdadeiro (*Cedrela odorata*), sendo resistente a organismos xilófagos (Albuquerque, N., 2023).

5.1.8 Sucupira (*Diploptropis* sp.)

Família: Fabaceae

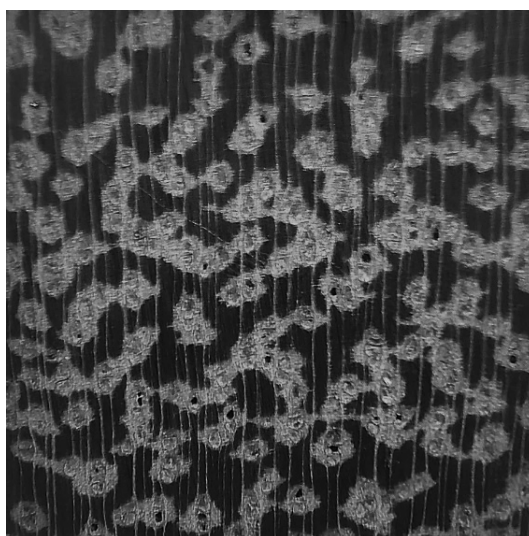
Características gerais da madeira:

Arvoreta a árvore decídua. As árvores maiores atingem dimensões próximas de 15 m de altura e 60 cm de DAP. A madeira da sucupira é densa (0,83 a 1,11 g.cm⁻³), o cerne é castanho-avermelhado, com numerosas e largas riscas mais claras, correspondendo às linhas vasculares envolvidas pelo parênquima axial. O alburno é nitidamente demarcado, branco a levemente amarelado. É de aspecto fibroso a textura grosseira. Grã direita ou irregular (Carvalho, P. E. R., 2008).

Característica macroscópica:

Parênquima axial paratraqueal, aliforme com confluência curtas e oblíquas em envolvendo alguns poros. Poros pequenos, predominantemente solitários, ocorrendo a presença de múltiplos de 2-3 poros; maioria vazio, alguns obstruídos por substância translúcida. Raios na face transversal são finos e regularmente dispostos, visível com ajuda de lupa; na face tangencial estão irregularmente dispostos, baixos; na face radial são contrastados. Linhas vasculares visíveis a olho nu, altas, retas e desobstruídas. Canais secretores não foram observados.

Figura 12. Fotomacrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

A madeira dessa espécie demonstrou resistência ao ataque de organismos xilófagos. Madeira dura ao corte, muito fibrosa e fácil de rachar (Carvalho, P. E. R., 2008).

5.1.9 Louro (*Ocotea* spp.)

Família: Lauraceae

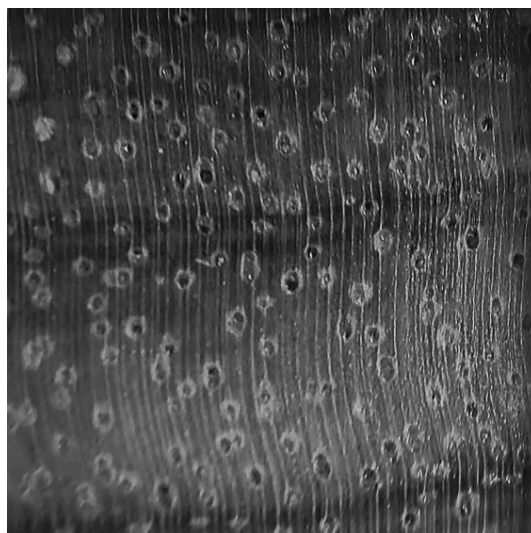
Características gerais da madeira:

A madeira da árvore de louro do gênero *Ocotea* é geralmente leve, de fácil trabalho, com textura fina e grã entrecruzada. Apresenta um odor característico, que pode ser agradável ou não. A cor da madeira varia dependendo da espécie, podendo ser amarela, marrom-amarelada, cinza ou até castanho escuro. A densidade da madeira pode variar de leve a média. Árvore perenifólia de porte médio a grande, podendo atingir 25m de altura (Carvalho, P. E. R., 2008).

Característica macroscópica:

Parênquima escasso, paratraqueal vasicêntrico ao redor dos poros. Poros pequenos a médio, solitários, raros múltiplos de 2-3 porso, alguns obstruídos. Raios, na secção transversal finos, regularmente espaçados, visíveis sob lente; na secção tangencial irregularmente dispostos; na secção radial contrastados. Camadas de crescimento distinta de tecido fibroso mais escuro. Linhas vasculares finas, algumas obstruídas. Canais secretores ausentes.

Figura 13. Fotomacrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

O cerne da madeira é durável a muito durável, moderadamente resistente ao ataque de organismos xilófagos, de cupins e fungos (Carvalho, P. E. R., 2008).

5.1.10 Cedro (*Nectandra* sp.)

Família: Lauraceae

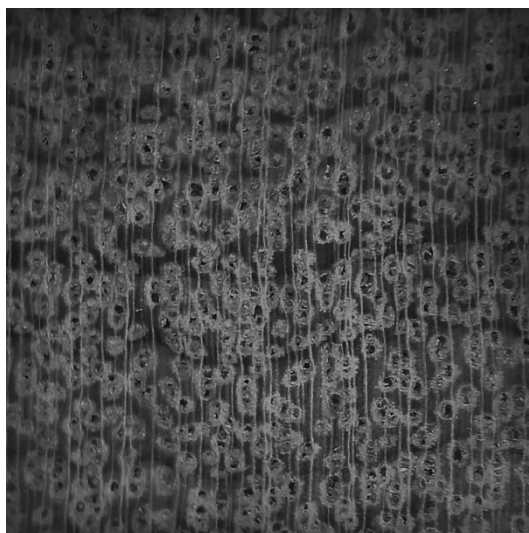
Características gerais da madeira:

Árvores com diâmetro de 50 a 60 cm e altura de até 30 m, de casca lisa e tom pardo-acinzentado. A madeira tem coloração que vai do amarelo-pardacento ao pardo-escuro, com manchas escuras; superfície lustrosa e áspera. Grã irregular, textura média, cheiro e gosto imperceptíveis (Carvalho, P. E. R., 2008).

Característica macroscópica:

Parênquima do tipo paratraqueal, envolvendo 2-4 poros em arranjo lateral, presença de aliforme simples. Poros, médios, maioria múltiplo de 2-4 poros, vazios. Raios na transversal são finos, regularmente espaçados; na face tangencial estão irregularmente distribuídos; na secção radial são espelhados, visíveis a olho nu. Linhas vasculares altas, finas, visíveis a olho nu, vazias. Camadas de crescimento finas, altas, vazias. Canais secretores e máculas medulares não foram observadas.

Figura 14. Fotomicrografia da secção transversal evidenciando estruturas celulares para caracterização macroscópica.



Fonte: A autora, 2025.

Outras características:

Madeira de características médias, com baixa resistência natural ao ataque de fungos e insetos (Carvalho, P. E. R., 2008).

5.2 Tabelas com as utilidades da madeira

As características da madeira tanto gerais quanto macroscópicas revelam as propriedades próprias de cada espécie, isso tem influência direta na finalidade das mesmas dentro do ramo madeireiro do Distrito Industrial de Parintins (Tabela 1). Assim na literatura e em conversa com os trabalhadores e proprietários das madeireiras, destacou-se o uso do lenho para a construção civil (Tabela 4), para carpintaria (Tabela 3) e para a movelaria (Tabela 2), onde as espécies encontradas revelaram aspectos anatômicos, estruturais e econômicos que reafirmam a preferência pelos seus usos.

Tabela 1. Usos Gerais de cada espécie nas madeireiras do Distrito Industrial.

Espécie	Movelaria	Carpintaria	Construção Civil
<i>Hymenolobium excelsum</i>	X	X	X
<i>Hymenolobium petraeum</i>	X	X	X
<i>Diploptropis</i> sp.	X	X	
<i>Simarouba amara</i>	X	X	
<i>Astronium lecointei</i>	X	X	
<i>Scleronema micranthum</i>	X	X	X
<i>Handroanthus serratifolius</i>	X	X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	X	X	X
<i>Nectandra</i> sp.	X	X	X
<i>Aniba</i> sp.	X		

Fonte: A autora, 2025.

As espécies *Hymenolobium excelsum* e *Hymenolobium petraeum* apresentam alta densidade, durabilidade e um acabamento estético agradável, características que as tornam adequadas para múltiplas aplicações. Elas são amplamente utilizadas em movelaria, carpintaria e construção civil, sendo valorizadas pela resistência a cargas e ao tempo.

Já a *Simarouba amara* é uma escolha frequente na movelaria e carpintaria devido à sua leveza e fácil trabalhabilidade, qualidades ideais para peças decorativas ou móveis menores que não exigem alta resistência mecânica. No entanto, sua baixa densidade e durabilidade limitam seu uso na construção civil, especialmente em estruturas que demandam suporte de peso prolongado, como vigas e pilares.

Tabela 2. Usos da madeira de cada espécie para a movelaria.

Espécie	Mesas	Cadeiras	Camas	Armários
<i>Hymenolobium excelsum</i>	X	X		X
<i>Hymenolobium petraeum</i>	X	X		X
<i>Diploptropis</i> sp.	X	X	X	X
<i>Simarouba amara</i>	X	X		X
<i>Astronium lecointei</i>	X	X	X	X
<i>Scleronema micranthum</i>	X	X	X	X
<i>Handroanthus serratifolius</i>	X	X	X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	X	X	X	X
<i>Nectandra</i> sp.	X	X	X	X
<i>Aniba</i> sp.	X	X		

Fonte: A autora, 2025.

Na movelaria, a *Astronium lecointei* é amplamente utilizada para a fabricação de mesas, cadeiras, camas e armários. Isso se deve à sua combinação de alta densidade, resistência e estética, com coloração rica e um padrão de grãos valorizado no mercado. Por outro lado, espécies como *Diploptropis* sp., que são resistentes e ideais para móveis estruturais como armários e mesas, podem ser menos aplicadas em itens como camas e cadeiras devido a preferências estéticas ou menor disponibilidade.

Tabela 3. Usos da madeira de cada espécie para a carpintaria.

Espécie	Portas	Janelas	Escadas	Paletes
<i>Hymenolobium excelsum</i>	X	X		X
<i>Hymenolobium petraeum</i>	X	X		X
<i>Diploptropis</i> sp.	X	X	X	X
<i>Simarouba amara</i>	X			X
<i>Astronium lecointei</i>	X	X	X	
<i>Scleronema micranthum</i>	X	X	X	X
<i>Handroanthus serratifolius</i>	X	X	X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	X	X	X	X
<i>Nectandra</i> sp.	X	X	X	X
<i>Aniba</i> sp.	X	X		

Fonte: A autora, 2025.

Na carpintaria, a *Nectandra* sp. destaca-se na produção de portas e janelas devido à sua estabilidade dimensional e leveza, que facilitam o corte e a instalação. Entretanto, sua resistência moderada limita sua aplicação em estruturas como escadas, que exigem maior robustez. Por outro lado, a *Handroanthus impetiginosus*, com sua densidade elevada, é preferida para portas e janelas mais robustas, mas seu alto custo e dificuldade de manuseio restringem seu uso em itens mais simples como paletes.

Tabela 4. Usos da madeira de cada espécie para a construção civil

Espécie	Forros	Rodapés	Vigas	Pilares
<i>Hymenolobium excelsum</i>	X	X		
<i>Hymenolobium petraeum</i>	X	X		
<i>Diploptropis</i> sp.	X	X	X	X
<i>Simarouba amara</i>	X	X		
<i>Astronium lecointei</i>	X	X	X	X
<i>Scleronema micranthum</i>	X	X	X	X
<i>Handroanthus serratifolius</i>	X	X	X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	X	X	X	X
<i>Nectandra</i> sp.	X	X	X	X
<i>Aniba</i> sp.	X	X		

Fonte: A autora, 2025.

Na construção civil, espécies como *Hymenolobium excelsum* são frequentemente utilizadas para rodapés e forros por sua trabalhabilidade e resistência moderada, enquanto a *Scleronema micranthum*, mais densa e durável, é aplicada em vigas e pilares que exigem maior resistência. No entanto, madeiras como *Scleronema micranthum* podem ser menos populares em aplicações decorativas, como rodapés, devido ao custo e acabamento menos atrativo comparado a outras espécies mais acessíveis.

6. DISCUSSÃO

Na identificação anatômica da madeira foram revelados vários aspectos e caracteres macroscópicos, durante a observação do tecido lenhoso de cada espécie. Dentre elas características sensoriais e anatômicas como cor, brilho, textura, dureza e desenhos que são determinados pelas camadas de crescimento, pelos tipos de parênquimas, tamanho e disposição dos poros (vasos) e pelos raios, que assim como para Freitas e Vasconcellos (2010), foram essenciais para análises e estudos anatômicos.

Seguindo essa linha de pensamento, a pesquisa com anatomia da madeira básica demonstrou-se muito necessária para sedimentar o conhecimento de características anatômicas e a respeito da finalidade/uso das madeiras de cada uma das espécies florestais encontradas nas coletas em madeireiras.

Pesquisas e observações das características gerais não anatômicas da madeira, que foram observadas nas amostras previamente preparadas, revelaram aspectos que são determinantes para conhecer a utilidade, possibilitar a identificação até a categoria de espécie e destacar a família taxonômica das madeiras comercializadas e processadas nas madeireiras para construção civil, marcenaria e movelaria (Freitas e Vasconcellos, 2010).

A Família Fabaceae foi a que mais se destacou dentre as encontradas na coleta de campo, ou seja, é muito utilizada nas madeireiras, devido suas características estruturais, morfológicas e pela demanda e ou busca de produtos originados e constituídos da madeira das espécies pertencentes a essa família que se destacam pela sua densidade, durabilidade e resistência.

O lenho produzido por esse grupo apresenta bela aparência, recebe bom acabamento, apresenta resistência ao tempo e a possíveis degradadores (cupins, fungos e etc.), além de ser moderadamente fácil de processar (serrar, pregar, modelar e etc.) e encontrar (dos Santos Machado, P. F., & Marchiori, J. N. C., 2017).

Destaca-se também a Família Bignoniaceae, sendo esta a família taxinômica a qual os Ipês fazem parte, as mesmas são Madeiras de Lei que apresentam grande valor econômico e ecológico na região amazônica (IBF, 2020). O lenho produzido por essa família também apresenta grande densidade, resistência e durabilidade, além de apresentar aspectos estéticos atraentes no ramo da movelaria o que gera maior valorização dos produtos produzidos nas madeireiras (Carvalho, P. E. R., 2008).

Por outro lado, espécies como *Simarouba amara* mostraram-se ideais para aplicações que demandam leveza e facilidade de corte, como móveis menores e peças decorativas. Contudo, conforme apontado por Nahuz *et al.*, (2013), sua baixa resistência limita o uso em estruturas que exigem maior suporte, como vigas, pilares e na constituição de portas e janelas visto que espécies com lenho menos denso tendem a sofrer maior ataque de fungos e se deteriorar com a umidade. Essa limitação reforça a importância de considerar tanto a anatomia quanto o contexto de uso na escolha das madeiras.

Cada espécie apresenta características que as tornam apropriadas ou não para determinados usos como é visto nos resultados deste trabalho. Contudo trabalhos que envolvam estudos, mesmo que básicos, com a anatomia de madeiras comercializadas em diferentes linhas

de produções das madeireiras, revelam os aspectos estruturais e até estéticos que podem embasar a utilização do lenho de espécies florestais. Valendo destacar que o valor e a comercialização de um produto que provem das madeireiras pode variar conforme as características anatômicas de cada madeira.

Por fim, é notória a identificação dessas madeiras por características macroscópicas não anatômicas como cor, peso e desenhos, assim a identificação nas madeireiras é feita a partir do nome popular/vulgar das espécies florestais, sendo este um método que apresenta falhas pois o nome popular pode variar de região para região, além de muitas das espécies apresentarem características muito semelhantes, onde apenas mínimos detalhes as diferenciam (Freitas e Vasconcellos, 2010).

Portanto, proporcionar o conhecimento científico sobre as características anatômicas de cada madeira e buscar uma educação destaque a utilização do nome científico de cada espécie é de suma importância. Também é relevante e essencial a concretização de uma educação ambiental com foco na preservação de espécies florestais e de madeiras de lei que precisam de proteção, daí a necessidade de planos de manejo que favorecem o campo econômico, ecológico e científico.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou a relevância do conhecimento anatômico das madeiras para a compreensão de suas propriedades e aplicações práticas. Por meio da identificação anatômica e macroscópica, foi possível caracterizar as espécies florestais mais utilizadas nas madeireiras do Distrito Industrial de Parintins-AM, destacando suas especificidades estruturais e funcionais. Essas informações são essenciais para orientar o uso sustentável desses recursos, promovendo maior eficiência na utilização e conservação das espécies.

As famílias Fabaceae e Bignoniaceae foram as mais representativas, com destaque para espécies como *Hymenolobium excelsum*, *Handroanthus serratifolius* e *Astronium lecointei*, que possuem alta resistência, durabilidade e ampla aplicabilidade nos setores de construção civil, carpintaria e movelaria. Essas espécies, além de atenderem às demandas do mercado local, reforçam a importância de sua exploração responsável, considerando os impactos ambientais associados à extração intensiva.

Por outro lado, espécies de menor densidade, como *Simarouba amara*, *Ocotea* spp., mostraram-se adequadas para aplicações específicas, como móveis leves e peças decorativas,

mas apresentaram limitações em usos que exigem maior resistência estrutural. Esses resultados evidenciam que a escolha das madeiras deve ser feita com base em suas propriedades anatômicas e no contexto de uso, a fim de garantir eficiência e sustentabilidade.

A pesquisa também ressalta a necessidade de valorizar espécies menos conhecidas, mas com potencial comercial, como forma de reduzir a pressão sobre as espécies mais exploradas. O incentivo ao uso dessas espécies pode diversificar o mercado e contribuir para práticas mais equilibradas de manejo florestal.

De forma geral, os dados obtidos reforçam a importância da anatomia da madeira como ferramenta fundamental para a identificação e o manejo sustentável dos recursos florestais. Este trabalho não apenas fornece subsídios técnicos para o setor madeireiro local, mas também contribui para o desenvolvimento de estratégias que conciliem exploração econômica e conservação ambiental, promovendo a sustentabilidade na região amazônica.

Sugere-se a continuidade da pesquisa para aprofundar os estudos anatômicos com análise microscópica detalhada e expandir o levantamento para outras localidades da região, de modo a abranger uma maior diversidade de espécies e suas respectivas aplicações. Além disso, a promoção de políticas públicas voltadas para o manejo sustentável e a valorização de práticas ecológicas deve ser uma prioridade, visando garantir a preservação dos recursos florestais para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?. **Novos estudos CEBRAP**, p. 97-113, 2010.
- ALBUQUERQUE, Nicole. Flora Econômica. Universidade do Estado do Amazonas, 18 nov. 2023. Disponível em :< <https://floresta.ufam.edu.br/Angelim-da-mata – Flora Econômica>> Acesso em: 01 junho 2025.
- ALBUQUERQUE, Nicole. Flora Econômica. Universidade do Estado do Amazonas, 18 nov. 2023. Disponível em: < <https://floresta.ufam.edu.br/Cardeiro – Flora Econômica>> Acesso em: 01 junho de 2025.
- ALMEIDA, Larissa Santos de *et al.*, Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 42, p. 185-194, 2012.
- ANHOLETTO JÚNIOR, Claudio Roberto; LISI, Claudio Sergio. **Dendroecologia e composição isotópica dos anéis de crescimento de árvores de Cedrela odorata, Meliaceae, na Caatinga e Mata Atlântica do estado de Sergipe, Brasil.** 2013.
- ARAÚJO, Paulo Agostinho de Matos; MATTOS FILHO, Armando de. A importância da anatomia do lenho para a comercialização da madeira. **Rodriguésia**, v. 32, n. 53, p. 315-318, 1980.
- BOTOSSO, Paulo Cesar. **Identificação macroscópica de madeiras: guia prático e noções básicas para o seu reconhecimento.** Colombo-PR: EMBRAPA Florestas, 2011. 65p.
- BRITO, José Otávio. O uso energético da madeira. **Estudos avançados**, v. 21, p. 185-193, 2007.
- BURGER, Luzia Maria; RICHTER, Hans George. **Anatomia da madeira.** São Paulo: Nobel, 1991.
- CALIL, Carlito; DIAS, Antônio Alves. Utilização da madeira em construções rurais. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v. 1, n. 1, p. 71-77, 1997.
- CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras.** 2008.
- CHAGAS, Matheus Peres; LISI, Cláudio Sérgio; TOMAZELLO FILHO, Mário. Caracterização macro e microscópica da madeira de candeia (*Eremanthus Erythropappus*, Asteraceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 156-158, 2007.
- COSTA, João Marcos da Silva. **Estudo da Atividade Microbiológica da Madeira de *Hymenolobium petraeum* Ducke (angelim pedra).** 2024. Trabalho de Conclusão de Curso.
- CURY, Graziela; TOMAZELLO FILHO, Mario. Descrição anatômica de espécies de madeira utilizadas na construção civil. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 3, p. 227-236, 2011.

DA VEIGA, Débora Feio; LEÃO, Noemi Vianna Martins; DE CARVALHO, José Edimar Urano. **Métodos para superar a dormência de sementes de angelim da mata (Hymenolobium excelsum Ducke) Fabaceae-Papilionoideae**. EMBRAPA, 1999.

DI MAURO, Fabio João Paulo. **Madeira na construção civil: da ilegalidade à certificação**. 2013. Tese de Doutorado. [sn].

DIAS, Lúcia Borges. Água nas plantas. **Monograph, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG**, 2008.

DOS SANTOS MACHADO, Paulo Fernando; MARCHIORI, José Newton Cardoso. Anatomia dos lenhos de *Mimosa intricata* Benth. e *Mimosa taimbensis* Burkart (Fabaceae). **Balduinia**, n. 57, p. 19-29, 2017.

FERREIRA, Oswaldo Poffo et al. Madeira: uso sustentável na construção civil. **São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas**, 2003.

FREITAS, Jorge Alves de; VASCONCELLOS, Francisco José de. **Identificação prática de madeiras comerciais da Amazônia-Método macroscópico de comparação**, 2010.

GEROLAMO, Caian Souza et al. Transporte de água em plantas: da anatomia as funções do xilema. **Laboratório de Fisiologia Vegetal**, p. 82. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS – IBF. **Madeiras nobres ou de lei**. 2020. Disponível em: <[https://www.ibflorestas.org.br/O que são madeiras nobres ou madeiras de lei? - IBF](https://www.ibflorestas.org.br/O_que_sao_madeiras_nobres_ou_madeiras_de_lei_-_IBF)> Acesso em: 02 junho 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Informações sobre madeiras**. 2011. Disponível em: <http://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira>. Acesso em: 28 maio 2025.

LINHARES, Jairo Fernando Pereira. Populações tradicionais da Amazônia e territórios de biodiversidade. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 6, n. 11, p. 113-124, 2009.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 367p.

LOUREIRO, Arthur Araujo; FREITAS, Jorge Alves de; SILVA, Ademir Castro E. Chave para Identificação Macroscópica de 77 Madeiras da Amazônia. 1994.

LOUREIRO, Arthur Araujo; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPACPPF; v. 4, 191 p. 2000.

MARTINS, Alberto. Madeira de lei. **Literatura e Sociedade**, v. 23, n. 26, p. 92-93, 2018.

MARCHIORI, José Newton Cardoso. Anatomia da madeira de *Eugenia involucrata* DC.(Myrtaceae). **Ciência e Natura**, p. 127-136, 1984.

MOREIRA, Walmir da Silva. **Relações entre propriedades físico-mecânicas e características anatômicas e químicas da madeira.** 1999.

MORESCHI, João Carlos. Propriedades da madeira. **Departamento de**, 2012.

NAHUZ, Augusto Rabelo et al. Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil. **São Paulo: IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo**, 2013.

NISGOSKI, Silvana et al. Anatomia da madeira de *Toona ciliata* características das fibras para produção de papel. **Floresta**, v. 41, n. 4, p. 717-728, 2011.

OLIVEIRA, Magda Luciana. **Avaliação da qualidade de sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Nich. e *T. impetiginosa* (Martius Ex AP de Candolle Standley) envelhecidas natural e artificialmente.** 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras.

OLIVEIRA, Valmir Souza de; MADY, Francisco Tarcísio Moraes. Xiloteca da Universidade Federal do Amazonas. Manaus. **Eco & Companhia**, 2017.

PAULA, Yara Lemos de. **Caracterização anatômica da madeira de três espécies do Semiárido.** 2018.

PINTO, Alberto Carlos Martins *et al.* Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, v. 26, p. 459-466, 2002.

SALOMÃO, Antonieta Nassif; CAMILLO, Julcéia; CAMILLO, JULCÉIA. **Handroanthus impetiginosus: ipê-roxo.** 2018.

SANTANA, Antônio Cordeiro de et al. O valor econômico da extração manejada de madeira no Baixo Amazonas, Estado do Pará. **Revista Árvore**, v. 36, p. 527-536, 2012.

SANTOS, Joaquim dos; JARDIM, Fernando Cristovám da Silva. O potencial madeireiro da terra firme em relação à demanda das serrarias do Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 18, n. 1-2, p. 83-92, 1988.

SILVA, José de Castro et al. Influência de idade e da posição radial nas dimensões das fibras e dos vasos da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. **Revista Árvore**, v. 31, p. 1081-1090, 2007.

SILVA, Marcelo dos Santos et al. **Madeiras da Bahia: anatomia do lenho de espécies nativas da Mata Atlântica.** 2022.

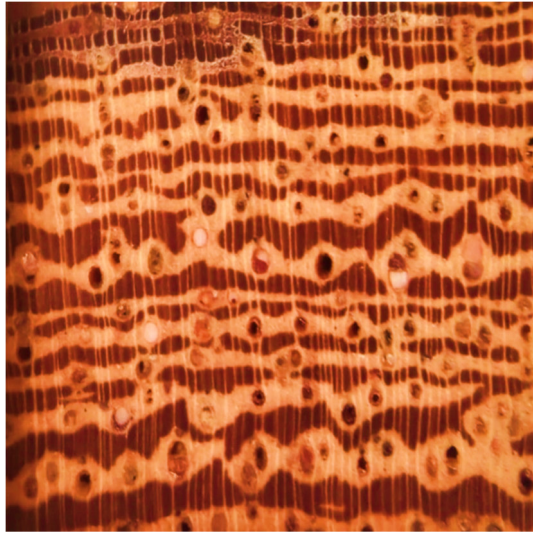
SOUZA, Vênia Camelo de; BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara; ANDRADE, Leonaldo Alves de. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista árvore**, v. 29, p. 833-841, 2005.

ZANGIÁCOMO, André Luiz; LAHR, Francisco Antônio Rocco. Emprego de espécies tropicais alternativas na produção de elementos estruturais de madeira laminada colada. **Cadernos de Engenharia de Estruturas, São Carlos**, v. 9, n. 4, p. 103-131, 2007.

ZOBEL, Bruce J. et al. Variação da madeira e propriedades da madeira. **Variação da madeira: suas causas e controle**, p. 1-32, 1989.

APÊNDICES

Apêndice 1. Fotomicrografia colorida do Angelim - da - mata



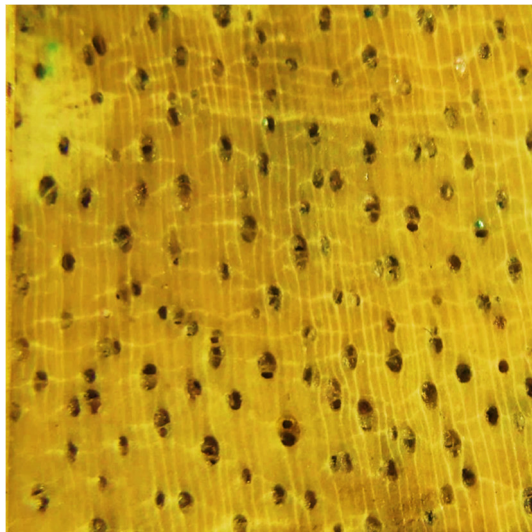
Apêndice 2. Fotomicrografia colorida do Angelim - pedra



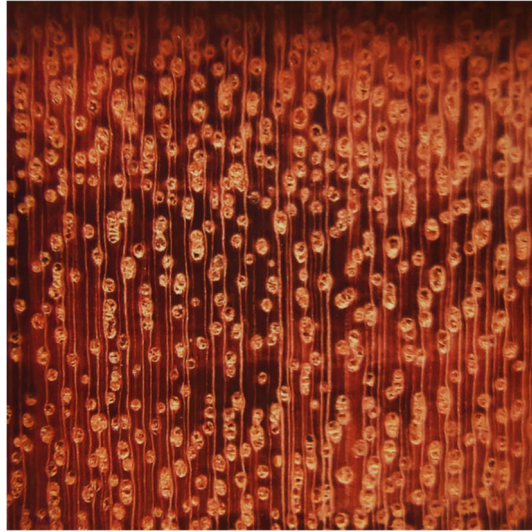
Apêndice 3. Fotomicrografia colorida do



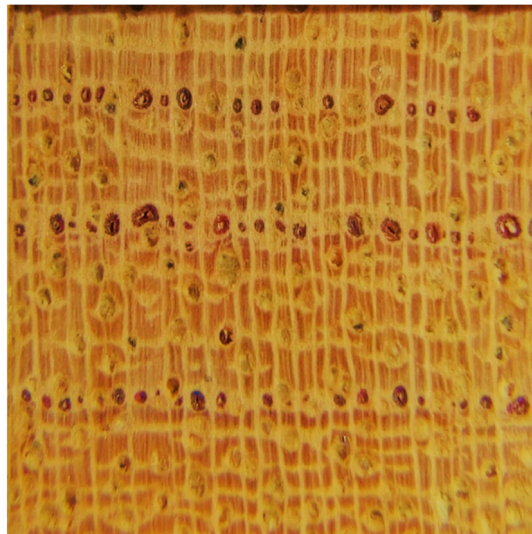
Apêndice 4. Fotomicrografia colorida do Marupá



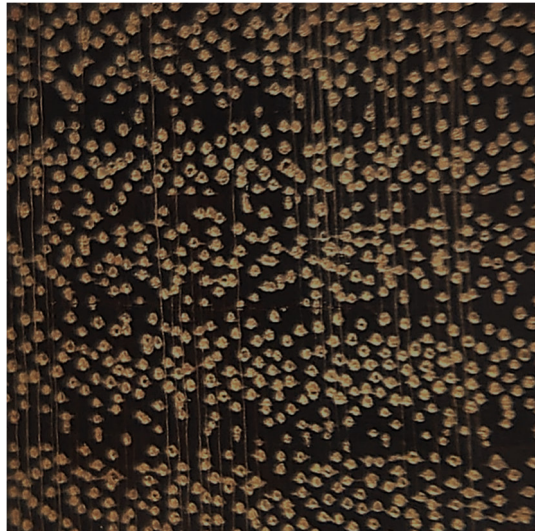
Apêndice 5. Fotomacrografia colorida do



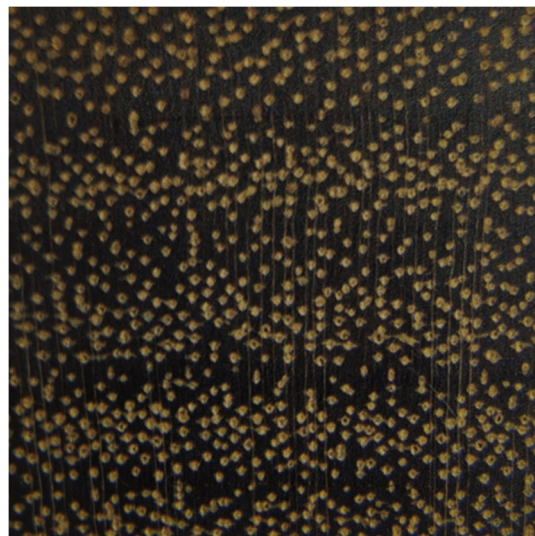
Apêndice 6. Fotomacrografia colorida do



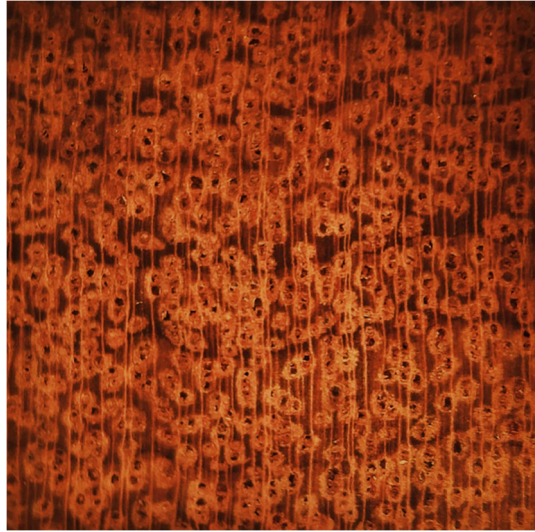
Apêndice 7. Fotomacrografia colorida do Ipê - amarelo



Apêndice 8. Fotomacrografia colorida do Ipê - Roxo



Apêndice 9. Fotomicrografia colorida do Cedro



Apêndice 10. Fotomicrografia colorida do Louro

