

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

SEBASTIANA MONTEIRO BRAGA NETA

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS
COMERCIAIS EXPLORADAS EM ÁREA DE MANEJO FLORESTAL NA
AMAZÔNIA CENTRAL

ITACOATIARA - AM

2023

SEBASTIANA MONTEIRO BRAGA NETA

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS
COMERCIAIS EXPLORADAS EM ÁREA DE MANEJO FLORESTAL NA
AMAZÔNIA CENTRAL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas como requisito para a obtenção do título de Engenheiro (a) Florestal.

Orientador: Prof. D.Sc. Victor Fassina Brocco.

Coorientador (a): M.Sc. Andressa Vitoria Xavier Barbosa.

ITACOATIARA - AM

2023

SEBASTIANA MONTEIRO BRAGA NETA

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS COMERCIAIS
EXPLORADAS EM ÁREA DE MANEJO FLORESTAL NA AMAZÔNIA CENTRAL**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Florestal.

Aprovada em 22 de Agosto de 2023

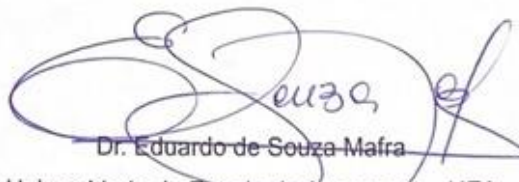
BANCA EXAMINADORA



Dr. Victor Fassina Brocco

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Orientador



Dr. Eduardo de Souza Mafra

Universidade do Estado do Amazonas – UEA



Dr. Anízio de Araújo Cavalcante

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Dedico aos meus pais, José Maria e Lana Madilon, por todo apoio e amor incondicional ao longo destes anos e por sempre me motivarem a buscar o melhor para mim por meio dos estudos. À minha querida avó, Maria Sebastiana, agradeço por todas as orações e, principalmente, por todo amor e carinho.

“Peça a Deus que abençoe os seus planos, e eles darão certo”.

Provérbios 16:3.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

À minha família, em especial aos meus pais José Maria e Lana Madilon, agradeço todo o apoio necessário nesta fase da minha vida, assim como o incentivo nos momentos mais difíceis. A minha irmã Joyce e meu primo Charlison, por todo o carinho e apoio constante aos meus objetivos. Ao meu sobrinho Fernando, que apesar da pouca idade, compreende a minha ausência e aguarda ansiosamente a minha chegada em casa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Victor Fassina Brocco, por compartilhar comigo seus conhecimentos, sempre acreditando em meu potencial. A minha amiga e coorientadora Andressa Vitoria por ter dado todo o seu apoio ao longo do desenvolvimento do trabalho. Meu muito obrigada!

Aos parceiros de laboratório Marcelly, Letícia, Lais Gonçalves, Jair, Valeska, Millene, Thâmara, e Jucimar Gomes por toda a ajuda a mim dada.

Ao corpo docente do CESIT e aos colegas de turma da graduação por toda convivência e ensinamentos durante essa etapa.

À minhas amigas, Jay e Noeme por todas as alegrias compartilhadas, e principalmente, por todo apoio e carinho durante esses anos. À Kiara, por sua amizade genuína e por sempre torcer pelo meu sucesso. Eu amo vocês.

À Dri por toda a paciência e ajuda durante esse período. Obrigada por sua amizade. Aos meus amigos Lohanne, Andriw, Vicente e Emerson, pelo companheirismo e pelo apoio em todos os momentos.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada!

RESUMO

A análise anatômica da madeira desempenha um papel essencial na luta contra o comércio ilegal de madeiras, e atualmente, esta abordagem está explorando novas metodologias para combinar técnicas tradicionais que acelerem e otimizem a identificação correta das espécies. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo descrever macroscopicamente o lenho de 23 madeiras comerciais exploradas em área de manejo florestal na Amazônia e identificar as principais diferenças entre as espécies para a elaboração de uma cartilha de identificação. O material utilizado nesse estudo foi proveniente de espécies exploradas em uma área de manejo florestal da empresa Mil Madeiras Preciosas Ltda. – Precious Woods Amazon/PWA, localizada na Rodovia AM 363, zona rural do município de Itacoatiara (AM). Foram obtidas madeiras em formato de cunhas, que posteriormente foram enviadas ao Laboratório de Tecnologia da Madeira CESIT- UEA para análise das suas características gerais e organolépticas. Em seguida o material foi confeccionado em peças menores com as dimensões de 3x 3x 5x cm, para a realização da caracterização anatômica e identificação por análise macroscópica. As estruturas anatômicas mais encontradas foram parênquima axial paratraqueal aliforme, escasso, em faixas e raios não estratificados. A partir da análise de similaridade (*Cluster*), as 23 espécies foram divididas em 4 grupos, formados a partir de seus seus caracteres anatômicos, que permitiu o agrupamento das madeiras. Os gêneros *Manilkara* e *Dipterix* foram as que apresentaram maior dissimilaridade entre as espécies. As variações anatômicas das espécies estudadas apresentaram peculiaridades que puderam ser observados a partir da análise macroscópica minuciosa e permitiu a confecção de uma cartilha para a identificação das espécies.

Palavras chaves: Anatomia da Madeira, identificação de madeiras, análise macroscópica, madeiras da Amazônia.

ABSTRACT

The anatomical analysis of wood plays an essential role in the fight against illegal timber trade, and currently, this approach is exploring new methodologies to combine traditional techniques that accelerate and optimize the correct identification of species. In view of this, the present work aims to describe macroscopically the wood of 23 commercial woods exploited in a forest management area in the Amazon and to identify the main differences between the species for the elaboration of an identification booklet. The material used in this study came from species exploited in a forest management area of the company Mil Madeiras Preciosas Ltda. – Precious Woods Amazon/PWA, located on Highway AM 363, rural area of the municipality of Itacoatiara (AM). Wedge-shaped woods were obtained, which were later sent to the CESIT-UEA Wood Technology Laboratory for analysis of their general and organoleptic characteristics. Then, the material was made into smaller pieces with the dimensions of 3x 3x 5x cm, for anatomical characterization and identification by macroscopic analysis. The most common anatomical structures were aliform paratracheal axial parenchyma, sparse, in bands and non-stratified rays. Based on the similarity analysis (Cluster), the 23 species were divided into 4 groups, formed from their anatomical characters, which included the grouping of the woods. The genera *Manilkara* and *Dipterix* were the ones that presented the greatest dissimilarity between species. The anatomical variations of the studied species presented peculiarities that could be observed from the meticulous macroscopic analysis and allowed the creation of a booklet for the identification of the species

Keywords: Wood anatomy, wood identification, macroscopic analysis, Amazon woods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da localização	19
Figura 2 - Aplainamento das amostras.....	20
Figura 3 - Corpo de prova de tamanho padrão (3,0 x 3,0 x 5,0 cm): (A) transversal, (B) tangencial, (C) radial.	21
Figura 4 - Imagens macroscópicas dos planos transversal, tangencial e radial das madeiras coletadas. A1, A3, A3: <i>Anacardium</i> sp.; B1, B2N B3: <i>A. desmanthum</i> ; C1, C2, C3: <i>Cariniana</i> sp.; D1, D2, D3: <i>Cariniana micrantha</i>	29
Figura 5 - Imagens macroscópicas dos planos transversal, tangencial e radial das madeiras coletadas. E1, E2, 23: <i>Caryocar glabrum</i> ; F1, F2, F3: <i>Caryocar villosum</i> ; G1, G2, G3: <i>Dialium guianensis</i> ; H1, H2, H3: <i>S. racemosus</i> (<i>Diploptropis racemosa</i>).	30
Figura 6 - Imagens macroscópicas dos planos transversal, tangencial e radial das madeiras coletadas. I1, I2, I3: <i>Dipteryx odorata</i> ; J1, J2, J3: <i>Dipteryx Alata</i> ; K1, K2, K3: <i>Enterolobium schomburgkii</i> ; L1, L2, L3: <i>H. modestum</i>	31
Figura 7 - Imagens macroscópicas dos planos transversais, tangencial e radial das madeiras coletadas. M1, M2, M3: <i>Licaria aritu</i> Ducke; N1, N2, N3: <i>Iryanthera</i> sp.: O1, O2, O3: <i>Manilkara</i> sp.; P1, P2, P3: <i>Manilkara huberi</i>	35
Figura 8 - Imagens macroscópicas dos planos transversais, tangencial e radial das madeiras coletadas. Q1, Q2, Q3: <i>M. itauba</i> ; R1, R2, R3: <i>Ocotea</i> sp.: S1, S2, S3: <i>Ocotea cybarum</i> .; T1, T2, T3: <i>Peltogyne</i> sp.	36
Figura 9 - Imagens macroscópicas dos planos: transversal, tangencial e radial das madeiras identificadas. U1, U2, U3: <i>Scleorema micranthum</i> .; V1, V2, V3: <i>Sextonia rubra</i> ; X1, X2, X3: <i>V. paraensis</i> Ducke.....	37
Figura 10 - Dendrograma com o agrupamento das espécies divididos pelas características anatômicas.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros analisados de acordo com cada seção de observação das amostras em nível macroscópico.	22
Tabela 2. Parâmetros mensurados dos elementos anatômicos com a seção de observação das amostras.	23
Tabela 3. Relação das espécies comerciais identificadas.	24
Tabela 4. Caracterização quantitativa dos elementos atômicos de todas as espécies.	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Propriedades organolépticas das madeiras identificadas.....	27
Quadro 2. Características qualitativas das espécies analisadas.....	32
Quadro 3. Características qualitativas das espécies analisadas.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo geral	12
1.1.2 Objetivos específicos.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Importância da análise anatômica da madeira.....	13
2.2. Identificação macroscópica	13
3. Propriedades organolépticas da madeira	14
3.1.1 Cor	15
3.1.2. Cheiro.....	15
3.1.3. Gosto.....	15
3.1.4. Grã	15
3.1.5. Textura	16
3.1.6. Brilho.....	16
3.1.7. Desenhos	16
3.2. Elementos anatômicos macroscópicos.....	16
3.2.1. Elementos de Vasos.....	16
3.2.2. Células parenquimáticas axiais	17
3.2.3. Fibras	17
3.2.4. Células do parênquima radial	17
3.2.5. Caracteres anatômicos especiais	17
4. METODOLOGIA	19
4.1. Coleta do material	19
4.2. Seleção das espécies e preparo do material	20
4.3. Avaliação organoléptica e registros fotográficos.....	20
4.4. Caracterização anatômica macroscópica das espécies.....	21
4.4.1 Análise qualitativa	22
4.4.2 Análise quantitativa	22
4.5. Identificação anatômica.....	23
4.6. Análise e avaliação dos resultados.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1. Espécies comerciais identificadas	24
5.2. Descrição das características gerais e anatômica das espécies identificadas	25
5.3. Agrupamento das espécies (gráfico de <i>cluster</i>).....	39
6. CONCLUSÃO	42
7. REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES A - Cartilha	46

1. INTRODUÇÃO

A madeira foi uma das primeiras matérias-primas naturais usadas pelo homem no decorrer do seu desenvolvimento em sociedade, a sua abundância e suas diversas utilidades, somadas ao conhecimento empírico de suas propriedades tecnológicas, contribuíram para a popularização de seu emprego, tornando-se uma importante fonte de matéria-prima para obtenção de inúmeros produtos (Costa, 2016; Evangelista, 2021; Lisboa, 2015).

Na região amazônica, o comércio de madeira apresenta elevada importância econômica, sendo uma grande fonte de renda na região. Isso se deve tanto a prática do extrativismo quanto à exploração madeireira. No estado do Pará, por exemplo, a renda obtida pela venda de madeiras no ano de 2015 foi de aproximadamente 369 milhões de reais (Pará, 2015).

Segundo Florsheim *et al.*, (2020), a floresta amazônica ocupa cerca de 59% do território nacional, possuindo uma população de 11.600 espécies vegetais, com mais de 1.800 gêneros, em que aproximadamente, 230 são espécies de madeiras industrialmente aproveitadas.

No entanto, essa diversidade de espécies acaba gerando dificuldades na comercialização madeireira, devido muitas delas serem de difícil identificação. Essa dificuldade, na maioria das vezes, vem em decorrência da ampla variedade de indivíduos que apresentam semelhanças visuais das suas propriedades, destacando-se a cor, cheiro, densidade e durabilidade. Reis (2015), afirma que a falta de conhecimento técnico científico das espécies amazônicas é outro fator que contribui nas trocas involuntárias durante a comercialização da madeira.

É comum as madeiras, que na forma de tora ou produtos como serrados e até lâminas, chegarem com nomes populares comuns a cada local, sendo que muitas vezes, uma única espécie pode ser conhecida por diferentes nomes vulgares dependendo da sua procedência. É importante ressaltar, que cada espécie apresenta características individuais, que determinam a possibilidade de uso para uma ou outra finalidade, embora o nome seja semelhante, as propriedades podem ser totalmente diferentes, o que pode ocasionar diversos problemas quando a madeira é utilizada (Nigoski; Muñiz; Klock, 2000).

Devido à crescente demanda por estudos e identificação de madeiras, muitos especialistas em anatomia da madeira têm procurado desenvolver outros métodos

auxiliares para diminuir as dificuldades na identificação, entre elas, a criação de bancos de dados com informações e imagens digitalizadas de madeiras, chaves dicotômicas e manuais ilustrados que auxiliem na identificação botânica (Botosso, 2011).

As cartilhas e manuais de identificação, por sua vez, são as formas mais simples e práticas que podem subsidiar a identificação ainda em campo, pois contêm ilustrações de madeiras com destaque das principais diferenças entre as espécies e com linguagem acessível, a qual facilita o manuseio por qualquer pessoa que atua no setor de comércio madeireiro (Martins-da-Silva; Hopkins Thompson, 2003).

Neste cenário, a anatomia da madeira entra como uma importante ferramenta para se obter a identificação científica de uma espécie, com bom grau de confiabilidade. Além de contribuir na comercialização de madeiras, pois propicia meios para se detectar enganos e fraudes no comércio (Zenid; Ceccantini, 2012).

Assim, descrever a anatomia de espécies madeireiras comerciais provenientes de uma área de manejo florestal na Amazônia é o objetivo proposto nesta pesquisa. Espera-se que tais informações descritivas-ilustrativas possam subsidiar a identificação correta e efetivar a consolidação do pleno conhecimento das madeiras amazônicas.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Descrever a anatomia do lenho de madeiras comerciais exploradas em área de manejo florestal na Amazônia.

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar macroscopicamente a anatomia do lenho das espécies em estudo;
- Reconhecer as principais diferenças entre as espécies visando a segregação de características comuns;
- Confeccionar uma cartilha de identificação para as madeiras em estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância do estudo anatômico da madeira

As ferramentas de controle da exploração ilegal de madeiras no Brasil, representam um mecanismo essencial para monitoramento do bioma amazônico. Uma delas é a identificação científica correta das espécies florestais, que tem como função, garantir a integridade das transações comerciais de madeiras e demais produtos vegetais retirados da floresta (Araújo; Vieira, 2019; Martins-da-Silva, 2002).

De acordo com Burger e Richter (1991) a descrição anatômica é de grande importância para base de qualquer estudo tecnológico da madeira, por meio da qual, se pode distinguir espécies aparentemente idênticas, visando prever e compreender a madeira quanto à sua utilização.

Em geral, o método utilizado para identificação de madeiras em inventários florestais conta com o conhecimento empírico de nativos conhecedores da região (mateiros), os quais adotam nome vulgar na determinação das espécies. Esses conhecimentos são passados de geração em geração, sem seguir tecnologias técnico-científicas de identificação, levando em consideração somente as características organolépticas da madeira, como cor, cheiro, etc. Essas características por serem bastantes variáveis e semelhantes entre as madeiras, muitas vezes, não levam à identificação correta do material (Botosso, 2011; Procópio; Secco, 2008).

Uma causa frequente vinda do erro da determinação das espécies florestais, são os problemas de fraudes, quando madeiras de "lei" ou madeiras "brancas" de alto valor comercial, são substituídas por outras semelhantes no aspecto organoléptico, mas com propriedades, físicas, mecânicas e biológicas inferiores àquelas substituídas. Esse problema pode ser eliminado com um subsídio científico de aplicação prática comum, como é o caso do estudo da macroscópica da madeira, que pode fornecer a distinção das espécies de forma clara e didática e com baixo custo benefício (Lisboa, 1989; Kanashiro, 2002).

2.2. Identificação macroscópica

Burger e Richter (1991), afirmam que a madeira é um material heterogêneo constituído por células organizadas onde suas funções variam conforme a direção do plano observado, e por isso, são adotados planos convencionais de corte para o

conhecimento macroscópico e microscópico do lenho. Sendo eles: Transversal (x), que obedece a direção perpendicular ao eixo da árvore; longitudinal radial (R): paralelo aos raios ou perpendicular aos anéis de crescimento, e longitudinal tangencial (T): tangenciando os anéis de crescimento, ou perpendicular aos raios.

O estudo macroscópico e microscópico é um método de identificação de madeiras mais comuns utilizados para descrever e diferenciar as espécies vegetais. O método macroscópico é o mais simples, prático e de baixo custo, pois requer pouco ou nenhum aumento na observação das características da madeira, este método, se torna de grande importância na fiscalização ambiental, pois auxilia os órgãos competentes na correta identificação, podendo dessa forma, evitar a exploração de espécies ameaçadas de extinção (Burger; Richter, 1991; Botosso, 2011).

A identificação macroscópica tem em consideração a observação do conjunto de dois grupos distintos de caracteres: os organolépticos e os anatômicos. As características organolépticas da madeira, são aquelas que impressionam os órgãos sensitivos, sendo elas: cor, brilho, textura, bem como cheiro e gosto, que são diretamente ligadas ao seu valor decorativo e ornamental, as quais são muito utilizadas na prática para identificar as madeiras (Botosso, 2011).

Na identificação anatômica, são observados os elementos anatômicos que compõe o lenho, levando em consideração a sua forma, tamanho ou distribuição, principalmente dos vasos, raios parenquimáticos e parênquima axial, que normalmente são observados a olho nu, ou necessitam de lupa do tipo conta-fios, de 10 vezes de aumento. Para essa observação, a superfície da amostra deve ser previamente cortada com um instrumento afiado (estilete, navalha ou faca), ou passar por uma sequência de lixas até que sejam visíveis os seus elementos (Botosso, 2011; Richter; Burger, 1991).

3. Propriedades organolépticas da madeira

São chamadas de propriedades organolépticas, as características de uma substância que impressionam os órgãos sensitivos humano (visão, audição, paladar, tato e olfato), sem o emprego de qualquer instrumento óptico. No caso da madeira, as principais características observadas estão associadas a cor, cheiro, gosto, textura, brilho, grã e desenho (Botosso, 2011; Moreschi, 2014).

3.1.1 Cor

De acordo com Silva (2005), a cor é uma propriedade adicional na identificação de madeiras e deve ser considerada com muito cuidado, pois é comum encontrar uma extensa variação natural na tonalidade entre madeiras de uma mesma espécie. Essa variação da cor natural da madeira é devido a impregnação de diversas substâncias orgânicas depositadas no interior das células que constituem o material lenhoso, presente de forma mais acentuada no cerne. Dentre estas substâncias podem-se citar resinas, gomas, derivados tânicos e corantes específicos (Florsheim, 2020; Burger; Richter, 1991).

3.1.2. Cheiro

O cheiro da madeira é uma característica difícil determinação. Essa característica, assim como a cor, está diretamente ligada a certas substâncias voláteis ou extrativos que se encontram depositadas principalmente no cerne, que dependendo do tempo de exposição, se torna mais difícil de ser definida. No entanto, o mesmo pode ser realçado, raspando-se, cortando-se e/ou umedecendo a madeira já seca (Burger; Richter, 1991; Silva, 2005).

3.1.3. Gosto

Para Zenid e Ceccantini (2007), o gosto é uma característica útil para a confirmação da identidade de algumas espécies. De modo geral, o gosto e o cheiro da madeira estão intimamente ligados, por serem características que se originam das mesmas substâncias. Para a identificação, o gosto deve ser verificado removendo-se algumas raspas ou lascas da madeira, mastigando-as e posicionando-as em várias partes da língua (Zenid; Ceccantini, 2007).

3.1.4. Grã

A grã da madeira é a disposição dos elementos verticais estruturais que constituem o lenho, como fibras, vasos e traqueídeos, em decorrência dos processos, fisiológicos de crescimento da árvore e da variação natural no arranjo e na direção dos tecidos axiais podem dar origem a variados tipos de grã: direita, cruzada ou revessa, inclinada, helicoidal e ondulada (Burger; Richter, 1991; Mello, 2002).

3.1.5. Textura

A textura é uma característica relacionada à dimensão, organização e abundância dos elementos celulares que compõem a madeira. Nas angiospermas é determinada principalmente pelo diâmetro dos vasos e largura dos raios. Dependendo do grau de uniformidade, são classificadas como textura fina, média e grossa, de acordo com o grau de uniformidade da madeira (Burger; Richter, 1991; Mello, 2002).

3.1.6. Brilho

Várias madeiras apresentam brilho natural, ou seja, a capacidade de refletir luz sobre a sua superfície. Essa característica está relacionada tanto com a orientação dos elementos celulares como com a presença de extrativos (resinas, óleos) no cerne (Zenid; Ceccantini, 2007). O brilho deve ser observado na face longitudinal radial da madeira, pois é a mais reluzente pelo efeito das faixas horizontais dos raios, no entanto sob o ponto de vista de identificação, essa característica pouco contribui (Burger; Richter, 1991).

3.1.7. Desenhos

O conceito de figura ou desenho é usado para descrever a aparência natural das faces da madeira que se obtém com a orientação de corte, essa propriedade é resultante do contraste das várias características macroscópicas (cerne, albúrnio, cor) e, principalmente, dos anéis de crescimento e raios da madeira (Moreschi, 2014).

3.2. Elementos anatômicos macroscópicos

Entende-se pelos elementos anatômicos macroscópicos, os tecidos que constituem a madeira, observáveis a olho nu ou com lupa de 10x aumento (lupa contáctios) após o polimento da amostra de madeira. A identificação desses elementos estão ligadas à forma, tamanho ou distribuição: vasos, raios parenquimáticos e parênquima axial, etc. (Coradin e Camargos, 2002; Botosso, 2011).

3.2.1. Elementos de Vasos

Os vasos são tubos de pequeno diâmetro, ligados uns aos outros, que servem como caminhos para condução da água e sais minerais, desde as raízes até as folhas

das árvores. Quando estes são vistos cortados transversalmente, aparecem na forma de orifícios de formato circular a elíptico, denominados de “poros”, parâmetros importantes para identificação macroscópicas de madeiras, devido, principalmente, de sua porosidade, sua disposição (agrupamento), seu arranjo, seu diâmetro, sua frequência e seu conteúdo (Florsheim *et al.*, 2020; Zenid; Ceccantini, 2007).

3.2.2. Células parenquimáticas axiais

As células parenquimáticas axiais ou parênquima axial, são células de formato cilíndrico ou prismáticos, dispostas no sentido do eixo do tronco. Esses elementos estão associados as funções de armazenamento de reservas e do metabolismo geral das plantas, quando presente na madeira, assumem diversas configurações distintas, o que permite sua classificação conforme o desenho formado. É uma das características essenciais para a identificação em nível de famílias, gêneros e/ou espécies, devido aos seus diferentes tipos (Florsheim *et al.*, 2020; Zenid; Ceccantini, 2007).

3.2.3. Fibras

As fibras são células peculiares às angiospermas, que se apresentam com paredes mais espessas que as células do parênquima axial. Na madeira, geralmente constituem 80% do material lenhoso que funciona como suporte estrutural, onde sua porção no volume total e a espessura de suas paredes, influenciam diretamente nas propriedades mecânicas da madeira (Burger; Richter, 1991).

3.2.4. Células do parênquima radial

Células do parênquima radial ou comumente denominados “raios”, são faixas de células dispostas horizontalmente, alongadas e de comprimento indeterminado, orientando-se da medula da árvore em direção a casca. Assim como o parênquima axial, desempenham as funções de armazenamento, transformação e condução de substâncias nutritivas. Os raios apresentam uma riqueza de detalhes e de variações morfológicas com grande valor diagnóstico para a anatomia e identificação de madeiras (Burger; Richter, 1991).

3.2.5. Caracteres anatômicos especiais

Algumas espécies de madeiras podem apresentar elementos anatômicos considerados especiais, como canais celulares, intercelulares, células oleíferas, floema incluso e máculas. Essas estruturas quando visualizadas, colaboram em muitos casos, no diagnóstico da madeira, e são de grande importância sob o ponto de vista tecnológico (Burger e Richter, 1991).

4. METODOLOGIA

4.1. Coleta do material

O material foi obtido na forma de cunhas retiradas de discos obtidos por ocasião do desdobro das toras de madeiras, provenientes de uma área de manejo florestal pertencente a empresa Mil Madeiras Preciosas Ltda. – Precious Woods Amazon/PWA, empresa com Certificação FSC (Forest Stewardship Council). A área em questão abrange os municípios de Itacoatiara, Itapiranga e Silves. A sede da empresa está localizada no município de Itacoatiara cerca de 230 km ao leste de Manaus –AM (Figura 1). O material foi trazido até o Laboratório de Tecnologia da Madeira do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas - LTM/CESIT/UEA.

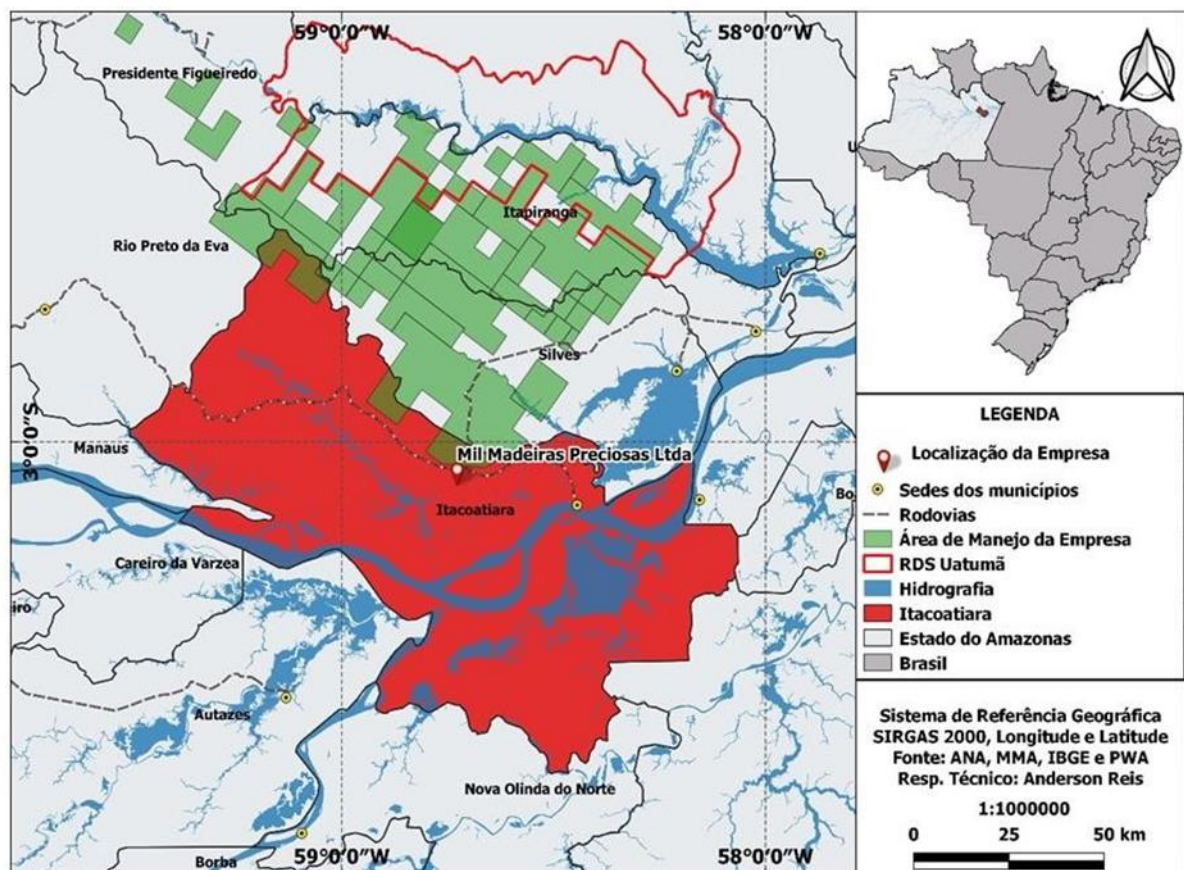


Figura 1 - Mapa da localização

Fonte: Reis (2019).

4.2. Seleção das espécies e preparo do material

As amostras foram selecionadas com base no uso comum, interesse comercial e importância de utilização, algumas pertencentes ao mesmo gênero e com características organolépticas semelhantes como cor, cheiro e gosto. Com o auxílio de uma plaina desempenadeira de bancada fez-se o aparelhamento das superfícies longitudinais e transversal, visando obterem-se superfícies limpas e livres de oxidação (Figura 2).



Figura 2 - Aparelhamento das amostras no formato de cunha

Fonte: Autor (2023).

4.3. Avaliação organoléptica e registros fotográficos

Após o aparelhamento, as amostras foram submetidas a uma análise visual para que fossem coletadas as características gerais da madeira cuja finalidade foi coletar informações acerca das características organolépticas, tais como: distinção entre cerne e albarno, cor do cerne, limite dos anéis de crescimento, textura e figura.

Para determinação dessas características, cada peça foi avaliada de acordo com as classificações propostas por algumas literaturas, dentre elas:

- Madeiras Comerciais do Brasil - Chave interativa de Identificação

baseada em caracteres gerais e macroscópicos, do Laboratório de Produtos Florestais, do Serviço Florestal Brasileiro (LPF/SFB);

- Identificação Macroscópica de Madeiras, do Laboratório de Madeira e Produtos Derivados, do Centro de Tecnologia de Recursos Florestais, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

Com uma câmera digital Nikon COOPIX L330 20,2 MP Zoom 26x LCD 3.0 foram capturadas as imagens das cunhas nas vistas frontal e superior, a fim de se obter melhor visualização das características gerais das peças e, dessa forma, compor um banco de imagens capazes de fomentar a confecção da cartilha proposta.

4.4. Caracterização anatômica macroscópica

Após os registros fotográficos das cunhas, com o auxílio de uma serra circular elétrica, retiraram-se corpos de prova de formato regular, de dimensões 3,0 x 3,0 x 5,0 cm, perfeitamente orientados segundo os planos anatômicos de corte: transversal, radial e longitudinal, respectivamente (Figura 3). Para garantir melhor qualidade das macrofotografias fez-se o polimento das superfícies dos corpos de prova por meio de lixamento manual usando lixas com uma sequência crescente de grãos: 60, 100, 150, 220, 360, 500, 600, 800 e 1200.

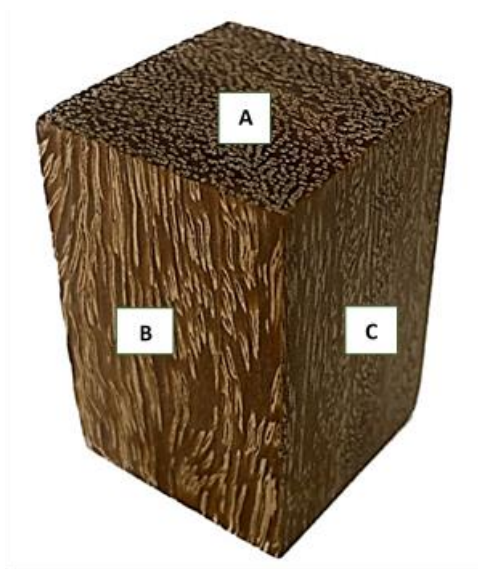


Figura 3 - Corpo de prova para análise macroscópica, de dimensões nominais 3,0 x 3,0 x 5,0 cm, com faces perfeitamente orientadas segundo os planos de corte: (A) transversal, (B) tangencia e C) radial .

Fonte: Autor (2023).

As macrofotografias foram capturadas com a utilização de lupa macroscópica de 12 a 24x de aumento, conectada a um aparelho celular com câmera traseira de 12 megapixels com abertura de f/1:8. Foi feita uma imagem para cada face e realizadas as observações das características anatômicas, conforme Freitas e Vasconcelos (2010).

4.4.1 Análise qualitativa

A caracterização anatômica macroscópica foi feita seguindo as prescrições da Norma COPANT (1974), Florshein (2020) e Coradin (2010). A segregação das espécies foi feita com base na caracterização das estruturas mostradas na Tabela 1.

Tabela 1. Estruturas analisadas para caracterizar macroscopicamente as diferentes espécies.

Parâmetros qualitativos	Observação
Parênquima axial Distribuição da porosidade Agrupamento dos vasos Obstrução dos vasos	Seção Transversal
Estratificação dos raios	Seção Tangencial
Contraste dos raios	Seção Radial

Fonte: (Autor, 2023).

4.4.2 Análise quantitativa

Para todos os parâmetros quantitativos, realizaram-se medições utilizando um estereomicroscópio trinocular, dotado de câmera digital e software de análise de imagens (Mosaic 2.2.1). Para cada espécie, foram feitas a contagem e a medição dos elementos de vasos e raios nas três faces de observação. No final, o valor médio de cada parâmetro foi calculado e, em seguida obtida a média por espécie. A Tabela 2 apresenta os parâmetros que foram mensurados para as espécies e a seção de observação.

Tabela 2. Parâmetros mensurados dos elementos anatômicos com a seção de observação das amostras.

Parâmetros quantitativos	Observação
Diâmetro tangencial dos vasos Nº de vasos/mm ² (frequência)	Seção Transversal
Altura dos raios Largura dos raios Nº de raios/mm ² (frequência)	Seção Tangencial

Fonte: (Autor, 2023).

4.5. Identificação anatômica

Após a caracterização, iniciou-se o processo de identificação das espécies onde usou-se como base de referência a chave dicotômica IntKey “Madeiras Comerciais do Brasil – Chave interativa de identificação baseada em caracteres gerais e macroscópicos”, elaborada pelo Laboratório de Produtos Florestais – LPF do Serviço Florestal Brasileiro – SFB em formato DELTA (Coradin *et al.*, 2010). Para efeito de comparação quanto à identificação das espécies, também foram consultadas amostras de madeira registradas na xiloteca Professor Narciso da Silva Cardoso do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara.

4.6. Análise e avaliação dos resultados

Os dados da caracterização macroscópica qualitativa foram comparados com a literatura disponível e amostras registradas na Xiloteca do CESIT/UEA. Os resultados provenientes da análise anatômica quantitativa foram analisados em função das médias e desvios padrão. Neste estudo, foi utilizada a técnica de análise multivariada de conglomerado (Clustering Analysis) com a finalidade de agrupar as espécies, tomando como base as suas características anatômicas, usando o Minitab Statistical Software. Os principais dados obtidos foram utilizados para a confecção de uma cartilha de identificação das madeiras analisadas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Espécies comerciais identificadas

Foram identificadas todas as 23 espécies de madeiras comerciais em estudo, as quais são representativas de 18 (dezoito) gêneros e 8 (oito) famílias botânicas, sendo que a família Fabaceae foi a que apresentou-se em maior quantidade. As espécies com seus nomes científicos e comerciais estão relacionadas na Tabela 3.

Tabela 3. Relação das espécies comerciais identificadas.

Nome científico	Nome comercial	Família
<i>Anacardium</i> sp.	Cajú açu	Anacardiaceae
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth ex Mull. Arg,	Pequiá marfim	Apocynaceae
<i>Cariniana</i> sp.	Jequitibá	Lecythidaceae
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	Jequitibá rosa	Lecythidaceae
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiarana	Caryocaraceae
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá	Caryocaraceae
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Jutaí Pororoca	Fabaceae
<i>Staminodiantus racemosus</i> (Hoehne) D.B.O.S.Cardoso & H.C.Lima (<i>Diplotropis racemosa</i>)	Sucupira Preta	Fabaceae
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú amarelo	Fabaceae
<i>Dipteryx Alata</i> Vogel	Cumarú ferro	Fabaceae
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	Sucupira amarela	Fabaceae
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke	Angelim pedra	Fabaceae
<i>Iryanthera</i> sp.	Arurá vermelho	Myristicaceae
<i>Licaria aritu</i> Ducke	Louro aritu	Lauraceae
<i>Manilkara</i> sp.	Maparajuba	Sapotaceae
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	Maçaranduba	Sapotaceae
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub.	Louro itaúba	Lauraceae
<i>Ocotea</i> sp.	Louro preto	Lauraceae
<i>Ocotea cymbarum</i>	Louro preto	Lauraceae
<i>Sextonia rubra</i> Mez	Louro gamela	Lauraceae
<i>Peltogyne</i> sp.	Violeta	Fabaceae
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	Cedrinho	Vochysiaceae
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Fava amargosa	Fabaceae

Fonte: Autor (2023).

5.2. Descrição das características gerais e anatômica das espécies identificadas

Verificou-se que a maioria das espécies identificadas, apresentam características comuns como: porosidade difusa, vasos predominantemente solitários ou múltiplos radiais, além do tipo de parênquima axial, paratraqueal aliforme, escasso e em faixas estreitas ou em linhas.

A espécie identificada como *Anacardium* sp. Figura 1 (A1, A2, A3), apresentou parênquima paratraqueal aliforme losangular, escasso, unilateral, observações semelhantes às encontradas por Junior, Floresheim e Filho (2021), ao caracterizar a espécie *Anacardium giganteum*.

Reis (2015), afirma que o parênquima axial é a principal estrutura utilizada pelos anatomistas para diferenciar as madeiras amazônicas. E ao estudar a anatomia de quatro espécies do gênero de *Aspidosperma*, o autor descreve que a espécie de *A. desmanthum*, distingue-se de outras do mesmo gênero, pela ocorrência do parênquima paratraqueal aliforme com extensão losangular curta, além de linhas vasculares retilíneas observadas na secção tangencial, devido ser a única espécie com grã direita. Contudo, foi identificado na espécie estudada Figura 4 (B1, B2, B3), além de parênquima aliforme losangular linear de extensão curta, proporções do parênquima do tipo escasso e vasicêntrico.

As únicas espécies que apresentaram parênquima axial em faixas reticuladas, foram as espécies da família Lecythidaceae, que estão representadas por *Cariniana* sp. Figura 4 (C1, C2, C3) e *Cariniana micrantha* Figura 4 (D1, D2, D3). De acordo com Nisgoski (1999), essas madeiras são comumente comercializadas pelos nomes vernaculares de “Jequitibá” e “Tauari”, uma vez que a diferenciação desses gêneros é complexa, devido à notável similaridade das estruturas anatômicas. No entanto, as características do floema dessas árvores, podem ser utilizadas para separar as espécies (Procópio; Secco, 2008).

A madeira *Caryocar glabrum*, e outras madeiras do mesmo gênero, como *Caryocar villosum*, podem ser facilmente confundidas e comercializadas como sendo da mesma espécie (Ferreira *et al.*, 2023). Todavia, observou-se que a madeira de *C. glabrum* Figura 5 (E1, E2 e E3), possui coloração amarelada, e camadas de crescimento melhor demarcados por zonas fibrosas tangenciais mais escuras, enquanto que o *Caryocar villosum*, Figura 5 (F1, F2 e F3) possui coloração amarronzada.

Além disso, as madeiras apresentaram parênquima axial apotraqueal difuso em agregados, vasos em sua maioria obstruídos, solitários e múltiplos radiais. De forma similar, Nisgoski (1998), estudando a anatomia da madeira de quatro gêneros de *Caryocar*, afirma que estas espécies frequentemente apresentam parênquima axial apotraqueal difuso em agregado com linhas se interligando, sendo encontrado também paratraqueal aliforme escasso, características essas, que torna a identificação dessas espécies mais fácil.

Outro parâmetro fundamental na identificação de certas madeiras, é a estratificação dos raios, essa estrutura é observada na seção tangencial, de modo regular formando séries paralelas dispostas em proximidade uma das outras (Coradin; Camargos, 2002; Duarte, 2018). Algumas espécies apresentaram esta particularidade, sendo elas: *Dipteryx Alata*, *Dipteryx odorata* e *Dialium guianensis*.

Além desta característica marcante, as madeiras de *Dipteryx*, popularmente conhecidas como “Cumaru”, apresentaram aspecto fibroso atenuado, causado pelo contraste entre as fibras e o tecido parenquimático, parênquima axial do tipo aliforme losangular. Para Alves, Angyalossy - Alfonso (2000), diferentes táxons de cumarú exibem essencialmente os mesmos caracteres anatômicos, com isso, a separação entre os gêneros de *Dipteryx* só é possível a partir de análises anatômicas mais detalhadas.

Existem dois gêneros que frequentemente são vendidos sob a designação de “sucupira”: *Bowdichia* Kunth e *Diploptropis* Benth. À primeira vista, elas se assemelham em termos de densidade, cor e estruturas anatômicas como diâmetro dos vasos e parênquima axial do tipo vasicêntrico (Santini Junior, 2013). Contudo, a amostra coletada neste estudo como *Staminodianthus racemosus* (*Diploptropis racemosa*), Figura 5 (H1, H2, H3), além de apresentar elementos parenquimáticos vasicêntricos, possui predominância do paratraqueal aliforme losangular e ausência de estruturas estratificadas, corroborando com Barbosa *et al.* (2023), que também identificou a espécie *Diploptropis racemosa*.

A madeira *Enterolobium schomburgkii*, Figura 6 (K1, K2, K3) com cerne de coloração castanho claro e alburno amarelado, apresenta parênquima paratraqueal vasicêntrico, aliforme losangular. As mesmas características podem ser observadas em Rodrigues *et al.*, (2016), onde no estudo macroscópico, a espécie apresentou parênquima paratraqueal vasicêntrico, camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais escuras.

Quadro 1. Propriedades organolépticas das madeiras identificadas.

Espécie	Propriedades organolépticas da madeira						
	Cerne e alburno	Cor	Camadas de crescimento	Desenho	Textura	Gosto	Odor
<i>Anacardium</i> sp.	Distintos	Amarronzado acizentado	Pouco distinto	Ausente	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Distintos	Alaranjado	Distintos	Aspecto Fibroso	Fina	Imperceptível	Perceptível
<i>Cariniana</i> sp.	Pouco distintos	Amarronzado rosado	Pouco distinto	Aspecto Fibroso	Fina	Imperceptível	Imperceptível
<i>Cariniana micrantha</i>	Distintos	Rosado amarronzado	Pouco distinto	Ausente	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Caryocar glabrum</i>	Indistintos	Amarelado	Pouco distinto	Linhas vasculares	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Caryocar villosum</i>	Distintos	Amarronzado	Pouco distinto	Presente	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Dialium guianense</i>	Distintos	Rosado avermelhado	Distintos	Aspecto Fibroso	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Distintos	Amarronzado avermelhado	Distintos	Ausente	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Bowdichia nitida</i>	Distintos	Amarronzado enegrecido	Pouco distinto	Aspecto Fibroso	Grossa	Imperceptível	Imperceptível
<i>Dipteryx odorata</i>	Distintos	Amarelado amarronzado	Distintos	Aspecto Fibroso	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Distintos	Amarelado amarronzado	Distintos	Aspecto Fibroso	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Distintos	Amarronzado amarelado	Pouco distinto	Presente	Grossa	Perceptível	Imperceptível
<i>Hymenolobium modestum</i>	Distintos	Amarronzado	Distintos	Presente	Grossa	Imperceptível	Imperceptível
<i>Iryanthera</i> sp.	Distintos	Castanho avermelhado	Distintos	Ausente	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Licaria aritu</i> Ducke	Distintos	Oliváceo amarronzado	Distintos	Presente	Média	Imperceptível	Perceptível

Continua...

...Continuação Quadro 1

Espécie	Propriedades organolépticas da madeira						
	Cerne e alborno	Cor	Camadas de crescimento	Desenho	Textura	Gosto	Odor
<i>Manilkara</i> sp.	Distintos	Avermelhado amarronzado	Pouco distinto	Presente	Fina	Imperceptível	Imperceptível
<i>Manilkara huberi</i>	Distintos	Avermelhado	Pouco distinto	Ausente	Fina	Imperceptível	Imperceptível
<i>Mezilaurus itauba</i>	Distintos	Amarelado oliváceo	Distintos	Presente	Média	Perceptível	Perceptível
<i>Ocotea cymbarum</i> .	Pouco distintos	Oliváceo	Distintos	Presente	Média	Imperceptível	Perceptível
<i>Ocotea</i> sp.	Distintos	Amarronzado oliváceo	Distintos	Presente	Média	Imperceptível	Perceptível
<i>Sextonia rubra</i> Mez	Distintos	Amarronzado	Distintos	Linhas vasculares	Média	Imperceptível	Perceptível
<i>Peltogyne</i> sp.	Distintos	Arroxeadado	Distintos	Presente	Médio	Imperceptível	Perceptível
<i>Scleronema micranthum</i>	Distintos	Amarronzado	Distintos	Ausente	Média	Imperceptível	Imperceptível
<i>Vatairea paraensis</i>	Pouco distinto	Amarronzado	Pouco distinto	Linhas vasculares	Grossa	Imperceptível	Imperceptível

Fonte: Adaptado de Moutinho (2008).

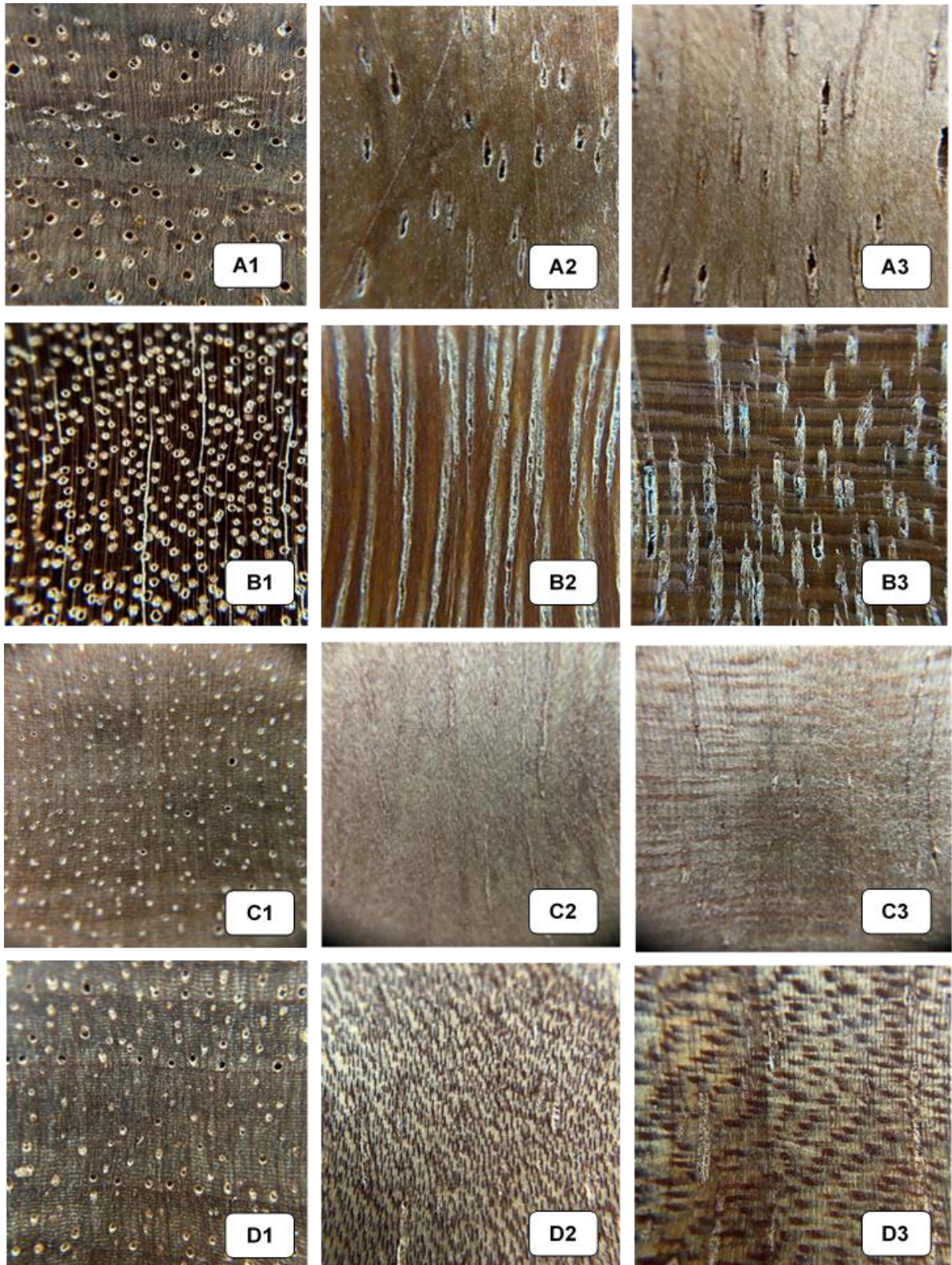


Figura 4 - Macrofotografias dos planos transversal (1), tangencial (2) e radial (3) das madeiras coletadas. A1, A2, A3: *Anacardium* sp.; B1, B2, B3: *A. desmanthum*; C1, C2, C3: *Cariniana* sp.; D1, D2, D3: *Cariniana micrantha*.

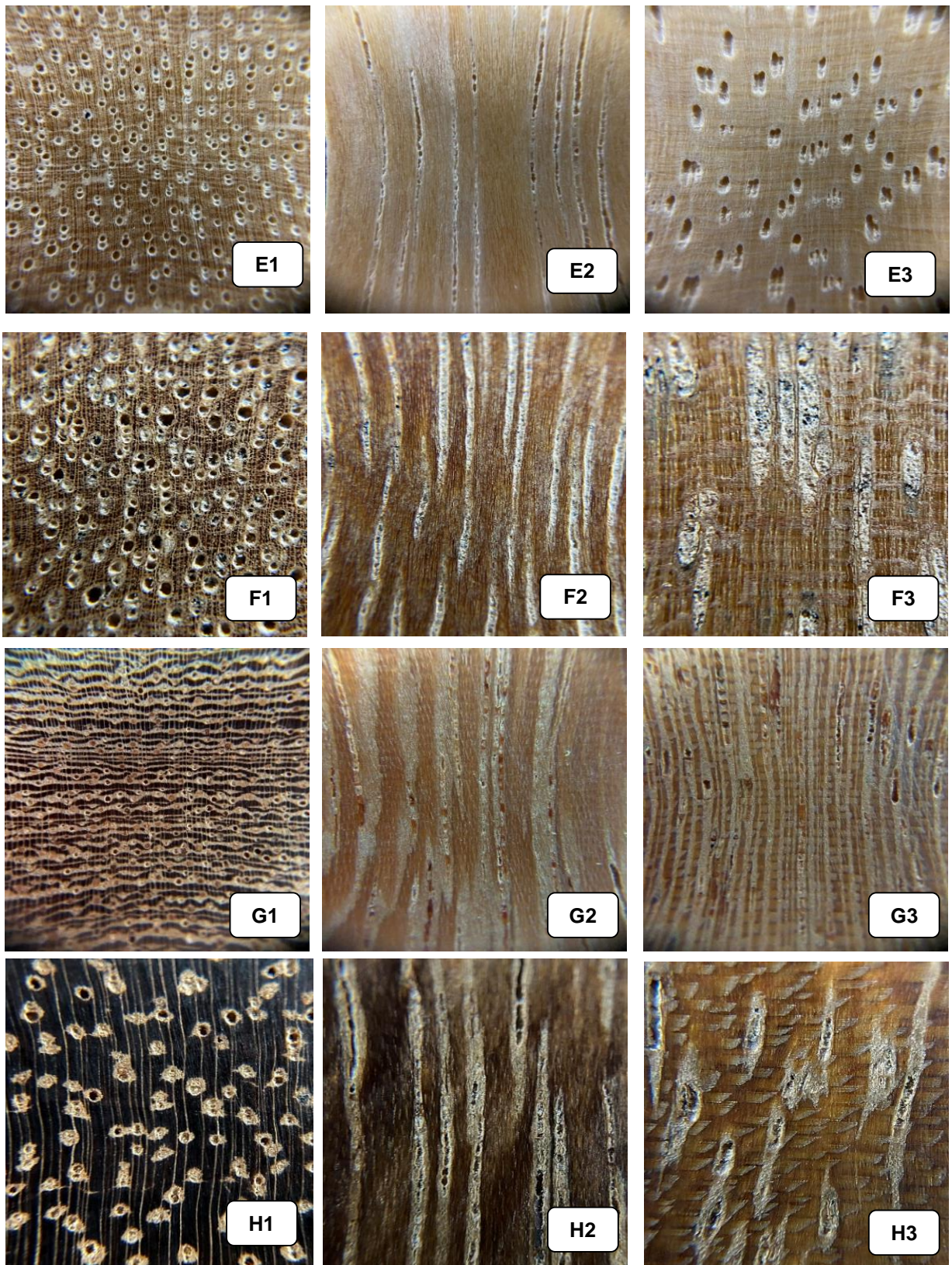


Figura 5 - Macrofotografias dos planos transversal (1), tangencial (2) e radial (3) das madeiras coletadas. E1, E2, E3: *Caryocar glabrum*; F1, F2, F3: *Caryocar villosum*; G1, G2, G3: *Dialium guianensis*; H1, H2, H3: *S. racemosus* (*Diploptropis racemosa*).

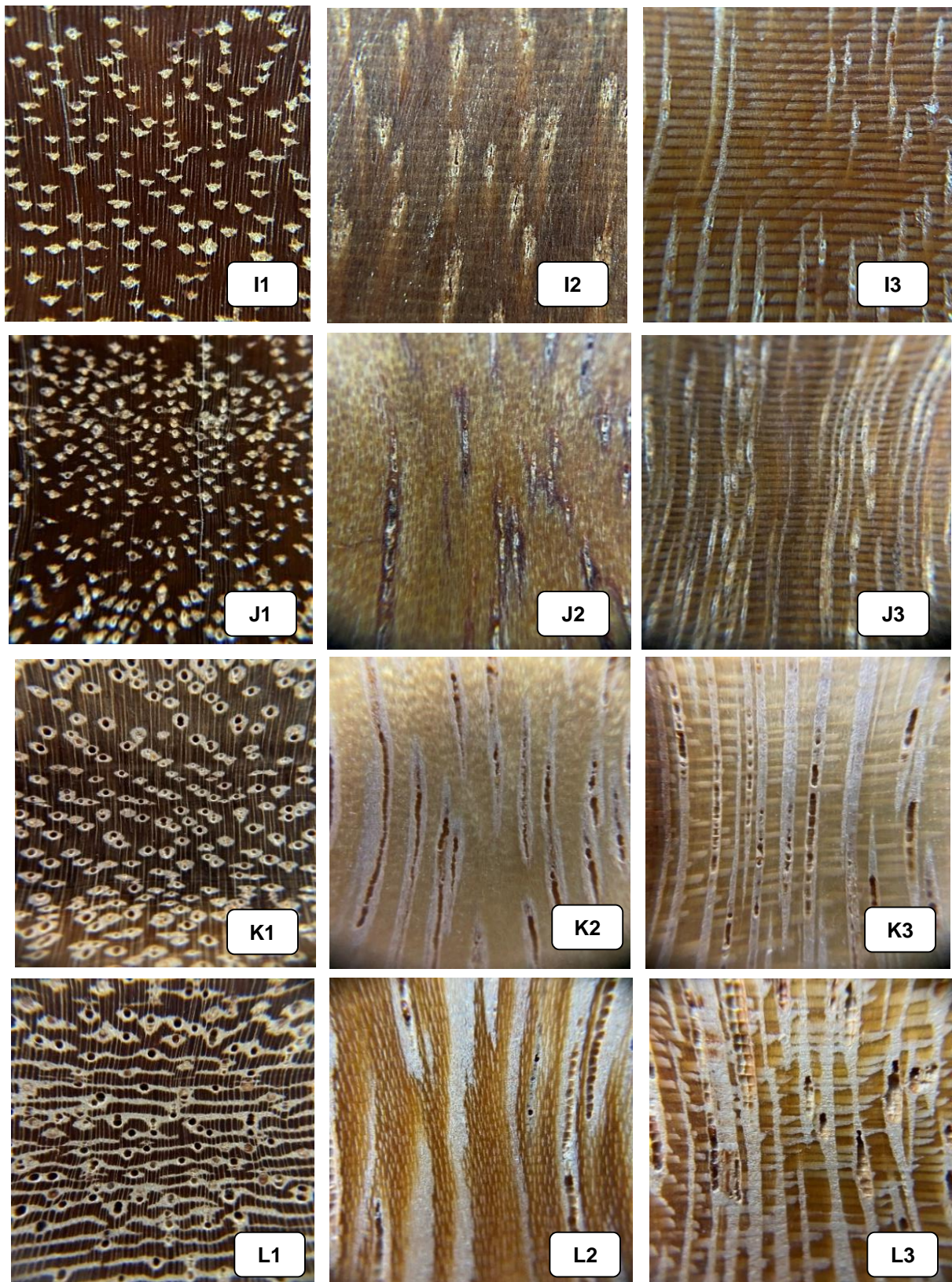


Figura 6 - Macrofotografias dos planos transversal (1), tangencial (2) e radial (3) das madeiras coletadas. I1, I2, I3: *Dipteryx odorata*; J1, J2, J3: *Dipteryx Alata*; K1, K2, K3: *Enterolobium schomburgkii*.; L1, L2, L3: *H. modestum*.

Quadro 2. Características qualitativas das espécies analisadas.

Espécies		<i>Anacardium</i> sp.	<i>Aspidosperma desmanthum</i> .	<i>Cariniana</i> sp.	<i>Cariniana micrantha</i>	<i>Caryocar glabrum</i>	<i>Caryocar villosum</i>	<i>Dialium guianensis</i>	<i>Diploptropis racemosa</i>	<i>Dipteryx odorata</i>	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	<i>Enterolobium schomburgkii</i> .	
Vasos	Visibilidade	Olho nu	x	x			x	x	x	x			x
		Lente de 10x			x	x					x	x	
	Obstrução dos Vasos	Desobstruídos						x					
		Obstruídos								x			
		Parcialmente obstruídos	x	x			x			x	x	x	x
		Maioria obstruídos			x	x		x	x				
	Agrupamento	Solitários	x	x	x	x	x	x	x			x	x
		Múltiplos radiais					x	x		x			
Parênquima axial	APO	Difuso					x						
		Difuso em agregados					x	x					
	PAR	Escasso	x	x									
		Vasicêntrico		x									x
		Alifome linear extensão curta		x							x	x	
		Alifome losangular	x							x	x	x	x
		Confluente em trechos curtos oblíquos								x			
		Confluente em trechos longos							x				
		Unilateral	x										
	FAIXAS	Estreitas ou em linhas							x				
		Reticuladas			x	x							
		Marginais	x						x				
	Raios	Estratificação	Ausente	x	x	x	x	x		x			x
Presente									x		x	x	
Contraste		Contrastados		x		x			x	x	x	x	
		Pouco contrastados	x		x		x	x					x

Legenda: (APO) Apotraqueal; (PAR) Paratraqueal.

As madeiras conhecidas como “angelim”, são madeiras cujos aspectos anatômicos, em sua maioria, são destacados por tecidos parenquimáticos, dando a elas o aspecto fibroso (Duarte, 2018). Neste estudo, houve a distinção de duas espécies, *Hymenolobium modestum* Figura 6 (L1, L2, L3) e *Vatairea paraensis*

Figura 9 (X1, X2, X3), madeiras muito semelhantes, mas que podem ser diferenciadas por meio da macroscopia. Visualizou-se no lenho de *V. paraenses*, estruturas parenquimáticas em sua maior parte vasicêntrico, aliforme losangular, ocorrendo também algumas linhas de parênquima marginal, raios não estratificados e altura dos raios (mm) superior ao observado na madeira de *H. modestum*, que por sua vez, demonstrou tecido axial em faixas estreitas, com confluências e algumas proporções de aliforme losangular. Essas descrições também foram observadas por Ferreira, Gomes e Hopkins (2004), ao estudarem a estrutura da madeira de sete espécies de Leguminosae comercializadas como “angelim”.

Na espécie *Iryanthera* sp. Figura 7 (N1, N2, N3), observou-se parênquima paratraqueal em faixas marginais, vasos em sua maioria obstruídos, e cerne de coloração castanho claro. De modo geral, há poucos estudos sobre a macroscopia das madeiras de *Iryanthera*. No entanto, um estudo realizado por Lisboa (1989), demonstra que o parênquima em faixas marginais está presente em todas as espécies de *Iryanthera*, se estendendo a outros gêneros de Myristicaceae, com exceção à *Otoba* e algumas espécies de *Virola*, onde não é possível visualizar o tipo de parênquima.

Para Détienne, Loureiro e Jacquet (1983), a maioria dos gêneros pertencentes a família das Bombacaceae, apresentam diâmetro tangencial dos vasos considerados grandes, entre 180 e 300 μm , bem como a frequência dos poros que geralmente está entre 0,5 a 4 por (mm^2), ou ocasionalmente até 6 (mm^2). Essas observações corroboram com a espécie identificada neste estudo como *Scleorema micranthum*, Figura 9 (U1, U2, U3) que demonstrou valores parecidos da largura dos raios e diâmetro dos vasos com média de (107,1 μm) e (197 μm) respectivamente. Ainda em um estudo realizado por Freitas *et al.*, (1992), onde estudou madeiras da Amazônia que apresentam raios largos, concluiu-se que as espécies deste gênero podem ser facilmente notáveis por apresentarem esses atributos.

A família das Lauraceae, segundo Record e Hess (1942) e Ferreira *et al.*, (2023), constitui um dos grupos taxonômicos de maior dificuldade para a caracterização, que mesmo pertencendo a diferentes gêneros, possuem características anatômicas e organolépticas semelhantes. As espécies identificadas neste estudo, apresentaram coloração amarelado-oliváceo (*Ocotea* sp.) e marrom-oliváceo (*Ocotea cymbarum*), com odor perceptível e parênquima axial pouco diferenciado mesmo sob lente de 10x, e quando observado, apresentaram-se de

forma escassa ou vasicêntrico.

As características anatômicas mencionadas anteriormente foram igualmente observadas para as espécies pertencentes à mesma família, identificadas como *Licaria aritu* Figura 7 (M1, M2, M3) e *Mezilaurus itaúba* Figura 7 (Q1, Q2, Q3), no entanto, no que se refere aos elementos de vasos, constatou-se obstrução por substância amarelada ou tilose na maioria dos poros, que embora não sejam elementos estruturais, são particularidades importantes que auxiliam na identificação das madeiras (Botosso, 2011). Já a madeira identificada como *Sextonia rubra* Mez, Figura 9 (V1, V2, V3) diferenciou-se das demais, por sua coloração do cerne amarronzado-avermelhado, e disposição dos vasos em cadeias diagonais, corroborando com o estudo feito por Lopes *et al.*, (2019), ao estudar macroscopia de espécies madeireiras utilizadas em barcos artesanais no Estado do Pará.

Conhecidas como “pau-roxinho” ou “violeta” a espécie *Peltogyne* sp., Figura 8 (T1, T2, T3), indica parênquima axial losangular, paratraqueal unilateral ou em faixas marginais ou simulando faixas marginais. Um estudo realizado por Duarte (2018), demonstrou que espécies desse gênero há predominância de parênquima axial aliforme unilateral ou de extensão linear e camadas de crescimento demarcadas por linhas de parênquima marginal. Além do mais, as madeiras desse gênero apresentam cerne e alburno distintos pela cor, com cerne de coloração arroxeado, o que torna as espécies facilmente identificáveis em comparação as outras madeiras comuns, no entanto, de difícil distinção dentro do mesmo gênero.

A dificuldade de distinção de espécies, também são encontradas nas madeiras das Sapotaceae, devido as similaridades anatômicas que acontecem entre as espécies, principalmente em relação as madeiras conhecidas como “maçaranduba”. Segundo Coradin *et al.* (2010), as espécies desse gênero, possuem vasos em cadeias radiais e parênquima axial em linhas estreitas, características que foram encontradas nas amostras identificadas como *Manilkara huberi* e *Manilkara* sp., que se diferenciaram por meio do diâmetro dos vasos e coloração do cerne. A espécie de *Manilkara huberi* Figura 7 (P1, P2, P3), apresenta coloração avermelhado mais acentuado e diâmetro dos poros maiores em relação as *Manilkara* sp. Figura 7 (O1, O2, O3), observações parecidas com o estudo realizado pela Embrapa Oriental (2004), que destacou que a espécie *Manilkara huberi*, é a verdadeira maçaranduba, existindo muitas variações de seu nome. Em ambas as espécies não foi possível observar os raios nas superfícies tangenciais mesmo sob lente de 10x de aumento.

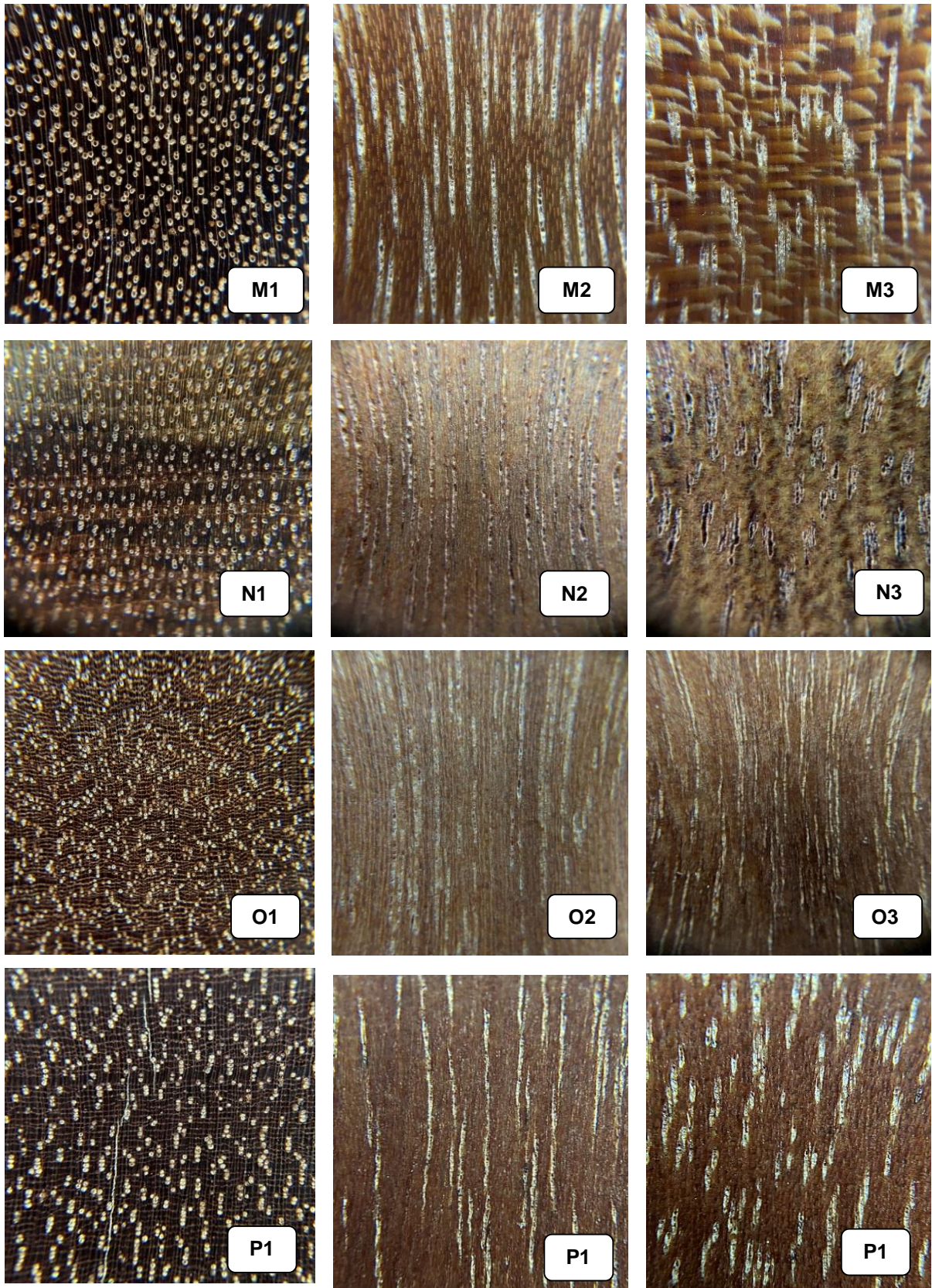


Figura 7 – Macrofotografias dos planos transversais, tangencial e radial das madeiras coletadas. M1, M2, M3: *Licaria aritu* Ducke; N1, N2, N3: *Iryanthera* sp.; O1, O2, O3: *Manilkara* sp.; P1, P2, P3: *Manilkara huberi*.

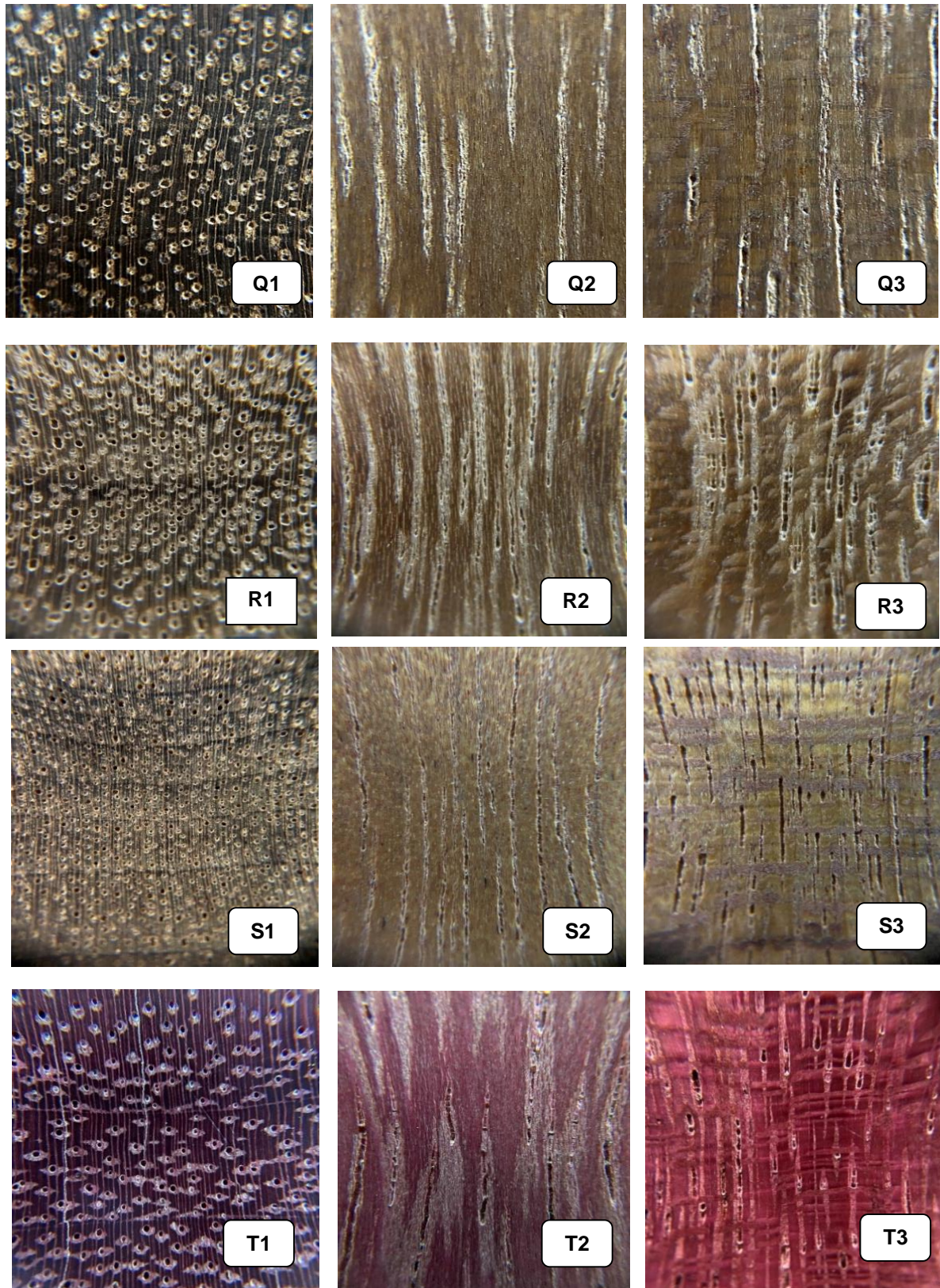


Figura 8 – Macrofotografias dos planos transversais, tangencial e radial das madeiras coletadas. Q1, Q2, Q3: *M. itauba*; R1, R2, R3: *Ocotea sp.*; S1, S2, S3: *Ocotea cymbarum*.; T1, T2, T3: *Peltogyne sp.*

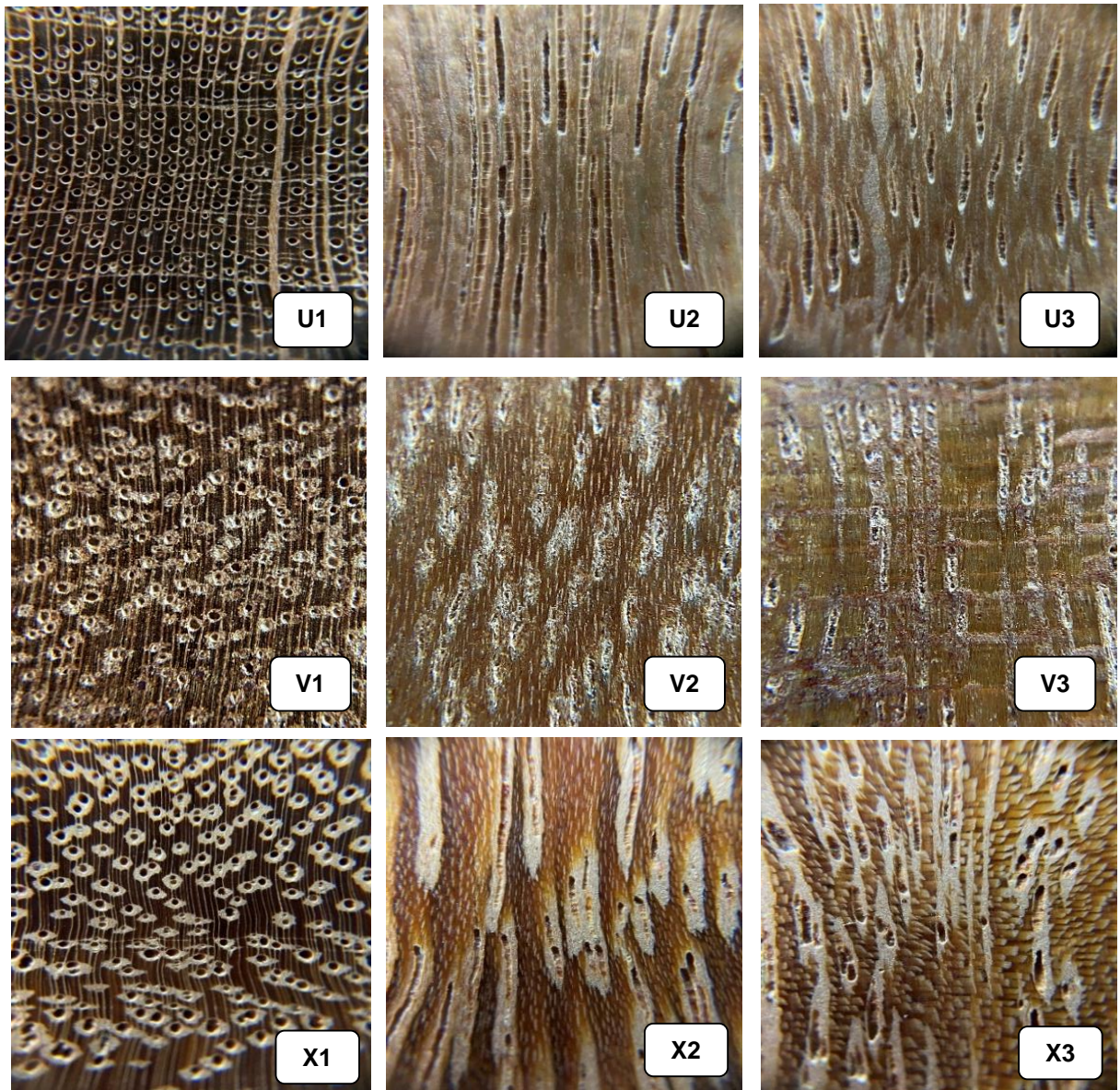


Figura 9 – Macrofotografias dos planos: transversal, tangencial e radial das madeiras identificadas. U1, U2, U3: *Scleorema micranthum*.; V1, V2, V3: *Sextonia rubra*; X1, X2, X3: *V. paraensis* Ducke.

Quadro 3. Características qualitativas das espécies analisadas.

Espécies		<i>Hymenolobium modestum</i>	<i>Iryanthera</i> sp.	<i>Licaria aritu Ducke</i>	<i>Manilkara</i> sp.	<i>Manilkara huberi (Ducke)</i> .	<i>M. itauba (Meisn.) Taub.</i>	<i>Ocotea</i> sp.	<i>Ocotea cymbarum</i>	<i>Peltogyne</i> sp.	<i>Scleorema micranthum</i>	<i>Sextonia Rubra</i>	<i>Vatairea paraensis</i>	
		Vasos	Visibilidade	Olho nu	x	x	x		x	x		x	x	x
Lente de 10x						x	x							
Obstrução dos Vasos	Desobstruídos													x
	Obstruídos										x			
	Parcialmente obstruídos		x			x	x		x	x		x		
	Maioria obstruídos			x	x			x						
Agrupamento	Solitários		x	x	x						x	x		x
	Múltiplos radiais			x		x	x	x	x					
Parênquima axial	APO	Difuso												
		Difuso em agregados												
	PAR	Escasso			x			x	x	x		x		
		Vasicêntrico							x	x			x	x
		Alifome linear extensão curta												
		Aliforme losangular	x								x			x
		Confluente em trechos curtos oblíquos	x								x			x
		Confluente em trechos longos												
	Unilateral									x				
	FAIXAS	Estreitas ou em linhas	x			x	x					x		
		Reticuladas												
		Marginais		x							x	x		x
Raios	Estratificação	Ausente		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Presente	x											
	Contraste	Contrastados	x		x	x		x		x			x	x
		Pouco contrastados		x				x		x		x		

Legenda: (APO) Apotraqueal; (PAR) Paratraqueal.

Fonte: Autor (2023).

Tabela 4. Caracterização quantitativa dos elementos atômicos de todas as espécies.

Espécies	FR (n°/mm)	AR (mm)	LR (μ m)	DV (μ m)	FV (n°/2mm ²)
<i>Anacardium</i> sp.	11,4 (1,95)	-	-	95 (17,40)	6,6 (1,52)
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	13,4 (0,5)	0,293 (0,07)	19,25 (1,2)	120 (1 2)	27,8 (4,6)
<i>Cariniana</i> sp.	8,0 (0,8)	0,304 (0,04)	16,52 (4,21)	100 (25,39)	8,4 (1,14)
<i>Cariniana micrantha</i>	12,6 (0,89)	0,240 (0,04)	29,53(18,1)	123 (5,26)	10,6 (1,52)
<i>Caryocar glabrum</i>	20,4 (2,7)	0,408 (0,09)	27,63 (6,25)	167 (15,59)	8,00 (1,22)
<i>Caryocar villosum</i>	16,2 (2,39)	0,516(0,08)	22,76 (4,2)	171 (25,47)	9,6 (0,89)
<i>Dialium guianense</i>	11,2 (1,09)	0,296 (0,03)	29,18 (6,1)	134 (17,76)	13,8 (2,49)
<i>S. racemosus</i> (<i>Diplostropis racemosa</i>)	9 (1,58)	0,169 (0,03)	22,01 (1,43)	140 (14,34)	6,4 (0,55)
<i>Dipteryx odorata</i>	15,2 (1,79)	0,324 (0,02)	24,54 (5,14)	123 (17)	15,0 (1,9)
<i>Dipteryx</i> sp	13,2 (1,64)	0,183 (0,02)	15,11 (2,19)	76 (8)	13,2 (0,84)
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	8,0 (0,1)	0,333 (0,07)	23,67 (5,32)	157 (22,37)	6 (0)
<i>Hymenolobium modestum</i>	9,2 (0,84)	0,393 (0,05)	38,76 (6,96)	199 (30,53)	6,2 (0,83)
<i>Iryanthera</i> sp.	13,6 (1,14)	0,643 (0,13)	51 (14,17)	117 (14,14)	19,4 (2,7)
<i>Licaria aritu</i>	10,6 (2,07)	0,389 (0,07)	29,67 (3,64)	122 (13,96)	22,4 (1,52)
<i>Manilkara</i> sp.	14,2 (0,84)	-	-	75 (10,61)	31,6 (2,7)
<i>Manilkara huberi</i>	16,4 (1,52)	-	-	71 (11,11)	25,6 (2,88)
<i>Mezilaurus itauba</i>	12 (1,58)	0,432 (0,06)	36,84 (0,28)	124 (11,5)	19 (2)
<i>Ocotea</i> sp.	7,2 (0,84)	0,736 (0,188)	38,94 (6,92)	127 (28,89)	16 (0)
<i>Ocotea cymbarum</i>	8,6 (0,55)	0,660 (0,09)	44,88 (6,02)	120 (15,03)	22,2 (1,93)
<i>Sextonia rubra</i>	9 (1)	0,489 (0,11)	43,47 (6,18)	136 (24,66)	16,6 (0,89)
<i>Peltogyne</i> sp.	7,6 (0,89)	0,438 (0,08)	45,91 (5,84)	132 (16,79)	7,8 (1,1)
<i>Scleronema micranthum</i>	5,8 (0,84)	1,12 (0,30)	107,1 (24,12)	197 (17,91)	11,8 (0,84)
<i>Vatairea paraensis</i>	8,2 (1,48)	0,405 (0,1)	36,58 (3,52)	191 (42,08)	7,4 (0,55)

Legenda: (FR) Frequência dos vasos; (AR) Altura dos raios; (LR) Largura dos raios; (DV) Diâmetro dos vasos (FV) Frequência dos vasos; (-) ausente.

Fonte: Autor (2023).

5.3. Agrupamento das espécies (gráfico de *cluster*)

Conforme observado pelas análises macroscópicas, as espécies estudadas apresentaram características que permitiram distingui-las em combinações de grupos de acordo com as suas peculiaridades indicada pela linha de corte ou “fenon”. Essa técnica agrupa, gradativamente, os assemelhados, até chegar aos menos assemelhado com o intuito de obter pontos de convergência ou não (HAIR *et al.*, 2005; MERA *et al.*, 2012).

Foi possível construir um dendrograma gerado a partir de estatística multivariada com 23 observações, e a elaboração de uma matriz com variáveis padronizadas utilizando a distância do coeficiente de correlação, pelo método de ligação completa. Desse modo, os grupos foram estabelecidos mediante a proximidade dos parâmetros avaliados, que estão apresentados no dendrograma na Figura 10.

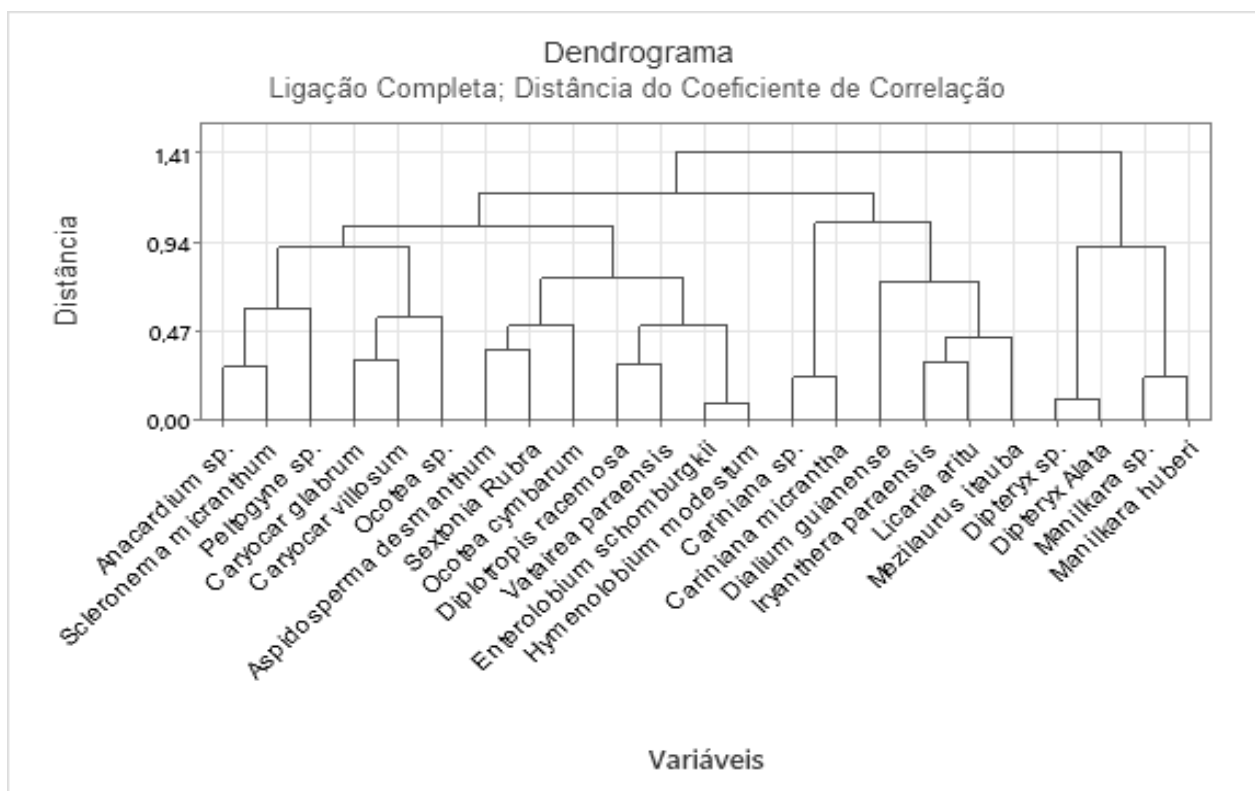


Figura 10 - Dendrograma com o agrupamento das espécies divididos pelas características anatômicas.

A disposição das espécies no dendrograma permitiu formar 4 grupos distintos. As características que resultou nessa formação por ser devido a visibilidade dos vasos sob vista desarmada, bem como proporções de vasos solitários.

O primeiro grupo, composto pelas espécies: *Anacardium* sp, *Scleronema micranthum*, *Peltogyne* sp., *Caryocar villosum*, *Caryocar glabrum* e *Ocotea* sp. agruparam-se por apresentarem a presença de raios pouco contrastados na superfície radial, que por sua vez, distanciou-se do segundo grupo formado por: *Aspidosperma desmanthum*, *Diplopropis racemosa*, *Enterolobium schomburgkii*, *Hymenolobium modestum*, *Ocotea cymbarum*, *Sextonia rubra* e *Vatairea paraensis* que apresentaram raios contrastados e vasos vistos apenas sob lente de 10x na superfície transversal.

O segundo grupo com a maior quantidade de espécies, apresentou homogeneidade na análise devido a maioria dos poros serem obstruídos, além de raios não estratificados. *Cariniana micrantha* e *Cariniana* sp., que fazem parte da mesma seção e formam um único conjunto, agruparam-se com pequenas diferenças devido à presença de parênquima do tipo reticulado.

Além disso, ao se analisar o dendrograma, é possível concluir que as espécies *Manilkara huberi* e *Manilkara* sp., estão distantes das demais espécies devido à presença de raios visíveis apenas na superfície transversal, pois nas condições desta pesquisa não foi possível a sua visualização nessa superfície, bem como vasos parcialmente obstruídos, que permitiu a aproximação com o conjunto formado por *Dipteryx odorata* e *Dipteryx alata*, que por sua vez, possuem caracteres anatômicos com mínimas diferenças distintivas. A formação de agrupamentos de espécies da mesma família também foi observada por Lobão *et al.* (2011), uma vez que espécies próximas geneticamente tendem a compartilhar características semelhantes.

6. CONCLUSÃO

A caracterização da madeira permite conhecer melhor este material renovável e assim entender a sua composição, estrutura e a organização de seus elementos constituintes. As variações anatômicas das espécies estudadas apresentaram peculiaridades que puderam ser observados a partir da análise macroscópica minuciosa.

O emprego da análise macroscópica é apontado como um excelente método confirmando a heterogeneidade estrutural referida na literatura e permitiu a caracterização do lenho das espécies deste estudo, servindo como fonte importante e fidedigna de informações para a correta identificação dessas madeiras. As informações obtidas a partir da análise macroscópica serviram para identificar as principais similaridades e diferenças entre as espécies estudadas, como discutido na segregação das espécies em função de suas características comuns.

O estudo dos caracteres gerais e anatômicos macroscópicos das espécies em estudo contribuiu para a composição de um banco de dados das diversas espécies estudadas e contribuiu com informações fundamentais para a confecção da cartilha para identificação dessas espécies.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, Edenise Segala; ANGYALOSSY-ALFONSO, Veronica. Tendências ecológicas na anatomia do lenho de algumas espécies brasileiras. 1. Anéis de crescimento e vasos. **Jornal IAWA**, v. 21, n. 1, p. 3-30, 2000.

ARAÚJO, Roberto; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. **Sustain. Debate**, v. 10, n. 3, p. 366-78, 2019.

BARBOSA, Andressa Vitoria Xavier. *et al.* **Análise macroscópica para a segregação anatômica de espécies do gênero *Diptotropis* sp. comercializadas na Amazônia Central**. DELOS: Desarrollo Local Sostenible, v.16, n. 45, p 1813 -1825, 2023.

BOTOSSO, P. C. **Identificação macroscópica de madeiras**: guia prático e noções básicas para o seu reconhecimento. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 65 p.

CHAGAS, Dihego Rosa das. **Agrupamento de madeiras amazônicas com base nas características macroscópicas e físicas**. 2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Pará, Altamira, 2019.

CORADIN, Vera T. Rauber; CAMARGOS, José Arlete Alves. A estrutura anatômica da madeira e princípios para a sua identificação. **Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**, 2002.

COSTA, Cristiano Alves da. **Caracterização química e macroscópica da madeira de dez espécies amazônicas expostas ao intemperismo natural**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2016.

DE OLIVEIRA Prata Mendonça, Henrique *et al.* Madeiras Nativas E Plantadas Do Brasil: Qualidade, Pesquisas E Atualidades. **Infância Com Artes E Artes Na Infância: Implicação Das Artes No Processo De Crescimento E Desenvolvimento Da Criança**, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2021.

DÉTIENNE, Pierre; LOUREIRO, Arthur A.; JACQUET, Paulette. Estudo anatômico do lenho da família Bombacaceae da América. **Acta Amazonica**, v. 13, p. 831-867, 1983.

DUARTE, Paulo Junio *et al.* Identificação macroscópica de madeiras tropicais comercializadas como Guajará em Lavras/MG/Macroscopic identification of tropical woods traded by Guajará in Lavras, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 60830-60838, 2018.

FERREIRA, Cassiana Alves *et al.* Identificação de 20 espécies da floresta tropical amazônica peruana pelas características macroscópicas da madeira. **CERNE**, v. 29, p. e-103134, 2023.

FERREIRA, Gracialda Costa; GOMES, Joaquim Ivanir; HOPKINS, Michael Jonh Gilbert. Estudo anatômico das espécies de Leguminosae comercializadas no estado do Pará como "angelim". **Acta amazonica**, v. 34, p. 387-398, 2004.

FLORSHEIM, Sandra Monteiro Borges *et al.* Identificação macroscópica de madeiras comerciais do estado de São Paulo. **Governo do Estado de Sao Paulo**, 2020.

FREITAS, Jorge Alves de *et al.* Madeiras da Amazônia que apresentam raios largos. **Acta Amazonica**, v. 22, p. 91-161, 1992.

Ana Catarina Siqueira Furtado *et al.* Agrupamento em função de caracteres morfoanatômicos de madeiras da xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental. In: Anais do fórum de anatomistas de madeira da Amazônia, 2017, Belém. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2017.

GUIMARÃES, Felipe Bernardino; TOMAZELLO FILHO, Mário; DE LIMA, Ana Cláudia Rodrigues. Caracterização anatômica macroscópica do lenho de árvores de espécies de canela, Ocotea e Nectandra (Lauraceae) ocorrentes no estado de Santa Catarina. **Biotemas**, v. 30, n. 3, p. 9-24, 2017.

JÁCOME, Camila Cordeiro *et al.* **Anatomia macroscópica de madeiras comercializadas no município de São João Evangelista, estado de Minas Gerais, Brasil.** Editora Científica Digital, 2021. 14 p.

LISBOA, Pedro Luiz Braga. Aspectos da anatomia sistemática do lenho de *irythera warb* (myristicaceae). **Mus. Para. Emílio Goeldi, ser. Botânica**, 5 (2), 1989.

LISBOA, PLB *et al.* **Identificação macroscópica de madeiras amazônicas.** 2015.

LOBÃO, Moisés Silveira *et al.* Agrupamento de espécies florestais pela similaridade das características físico-anatômicas e usos da madeira. **Cerne**, v. 16, p. 97-105, 2010.

LOPES, Olívia Pereira *et al.* Espécies de madeira utilizadas em embarcações artesanais no estado do Pará – Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 31, n. 2, p. 119-129, 2019.

MARTINS-DA-SILVA, Regina Célia Viana; HOPKINS, Michael G.; THOMPSON, Ian S. Identificação botânica na Amazônia: situação atual e perspectivas. 2002.

MOULIN, Jordão Cabral *et al.* Identificação microscópica de espécies de madeira comercial brasileira via aprendizado de máquina. **CERNE**, v. 28, 2022.

NISGOSKI, S. *et al.* Principais espécies utilizadas na produção de lâminas em Curitiba, PR. **Scientia Agraria**, v. 1, n. 1/2, p. 33-38, 2000.

NISGOSKI, Silvana; DE MUÑIZ, Graciela IB; KLOCK, Umberto. Diferenciação anatômica da madeira de 4 espécies do gênero *Caryocar*. **Ciência e Natura**, p. 85-100, 1998.

PROCÓPIO, Lillian Costa; SECCO, Ricardo de Souza. 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**, v. 38, p. 31-44, 2008.

REIS, Alisson Rodrigo Souza. Anatomia da madeira de quatro espécies de *Aspidosperma* Mart. & Zucc. Comercializadas no estado do Pará, Brasil. **Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)**, v. 6, n. 1. 2015.

REIS, Pamella Caroline Marques dos Reis *et al.* Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 336-346, 2019.

RODRIGUES, Elienara de Almeida. *et al.* **Anatomia macroscópica de espécies comercializadas em serrarias no município de Tomé-Açu, PA, Brasil.** – Anais in: Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira 09-11 mai, 2016, Curitiba, PR, Brasil 2016.

SANTINI JUNIOR, Luiz. **Descrição macroscópica e microscópica da madeira aplicada na identificação das principais espécies comercializadas no estado de São Paulo-Programas São Paulo Amigo da Amazônia e Cadmadeira.** Tese. Universidade de São Paulo. 2013.

SILVA, J. C. Anatomia da madeira e suas implicações tecnológicas. **Viçosa, Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal**, 2005.

SOUZA, Alisson. Anatomia da madeira de quatro espécies de *Aspidosperma* Mart. & Zucc. Comercializadas no estado do Pará, Brasil. **Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood science)** 6 (1): 47–62. 2015.

ZAQUE, Leonardo Antônio Moraes *et al.* **Madeiras do estado de Mato Grosso: identificação, comercialização e utilização**, 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.

ZENID, Geraldo José; CECCANTINI, Gregório CT. Identificação macroscópica de madeiras. **São Paulo: IPT**, 2007.

ZENID, José Geraldo. Madeira na construção civil. **Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo**, p. 16-24, 2011.

APÊNDICES A - Cartilha



MADEIRAS AMAZÔNICAS



MACROSCOPIA

Sebastiana Monteiro Braga Neta
Victor Fassina Brocco
Andressa Vitoria Xavier Barbosa

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA - CESIT

MADEIRAS AMAZÔNICAS

M A C R O S C O P I A

Itacoatiara - AM
2023

ANGELIM PEDRA FALSO

Nome científico: *Hymenolobium modestum*
(Ducke)

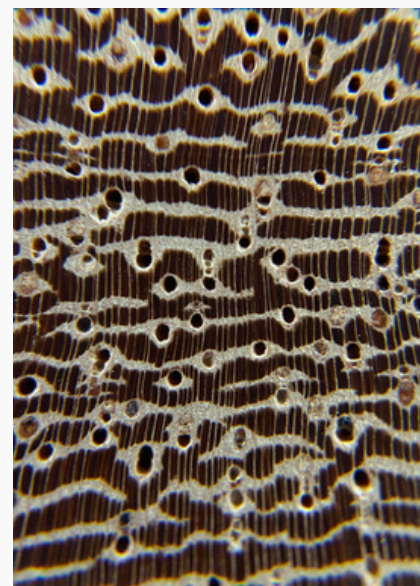
Características gerais: Material cerne distinto pela cor. Cerne amarronzado; camadas de crescimento presentes, demarcadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras. Cheiro imperceptível. Textura grossa. Figura presente de aspecto fibroso causada pelo contraste entre fibras e parênquima axial.

Descrição anatômica macroscópica

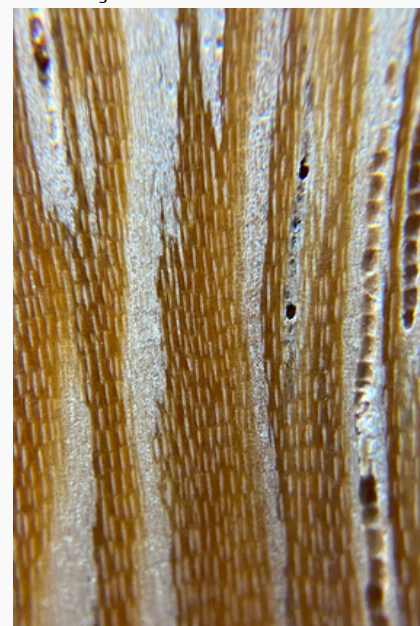
Parênquima axial: Observado, visível a olho nu, do tipo paratraqueal aliforme losangular; confluyente em trechos curtos oblíquos ou em faixas estreitas ou em linhas.

Vasos: Presentes, visíveis apenas a olho nu, distribuição difusa, vasos predominantes solitários mais que 2 e 3. Parte dos vasos obstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x. Contrastados na a superfície tangencial. Raios estratificados. Na superfície radial contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

ARURÁ VERMELHO

Nome científico: *Iryanthera* sp.

Características gerais: Material cerne distinto pela cor. Cerne castanho avermelhado. Limites dos anéis de crescimento distintos. Cheiro e gosto imperceptível. Textura média a fina. Figura ausente.

Descrição anatômica macroscópica

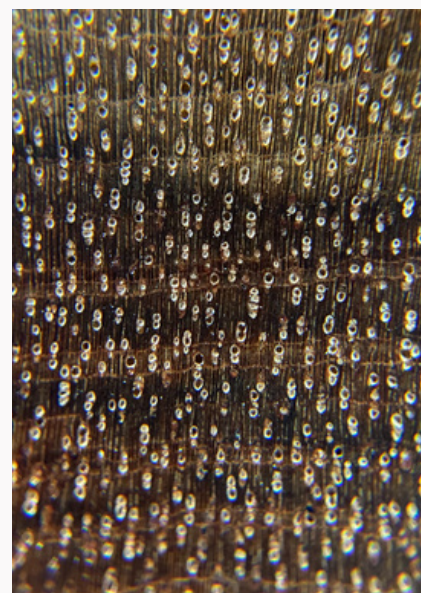
Parênquima axial: Observado, visível apenas com lente de 10x, do tipo paratraqueal em faixas marginais ou simulando faixas marginais.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, proporções de vasos solitários e múltiplos radiais. Maioria dos vasos obstruídos.

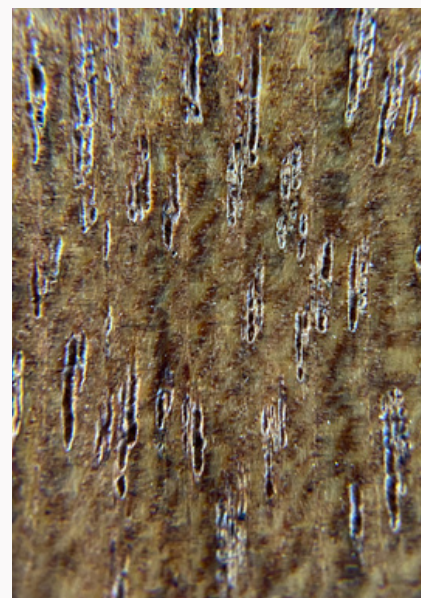
Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x. Pouco contrastados na a superfície tangencial. Não estratificados.



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção transversal



Secção tangencial



Secção radial

CAJU AÇÚ

Nome científico: *Anacardium* sp.

Características gerais: Material cerne e albarno distintos pela cor. Cerne oliváceo ou acizentado. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos. Cheiro imperceptível. Figura presente causada pelo destaque das linhas vasculares. Textura fina a média.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado, visível a olho nu, contrastado do tipo vasicêntrico, aliforme losangular, unilateral e linhas finas simulando parênquima marginal.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, predominantemente solitários. Parte dos vasos obstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x e contrastados. Na superfície tangencial pouco contrastados, não estratificados. Na superfície radial pouco contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

CEDRINHO

Nome científico: *Scleronema micranthum*
(Ducke) Ducke

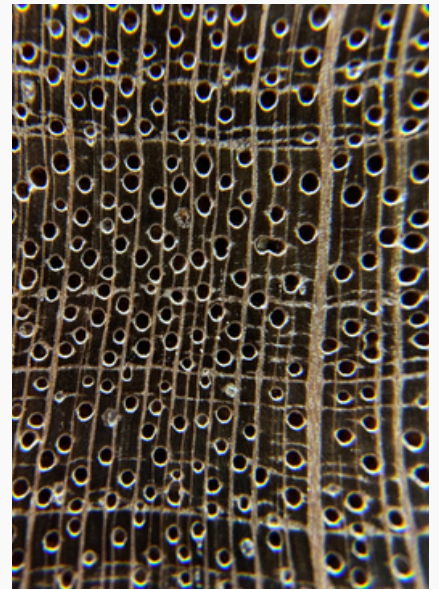
Características gerais: Material cerne distinto pela cor. Cerne amarronzado. Limites dos anéis de crescimento distintos por parênquima marginal. Cheiro e gosto imperceptível. Textura média. Figura ausente.

Descrição anatômica macroscópica

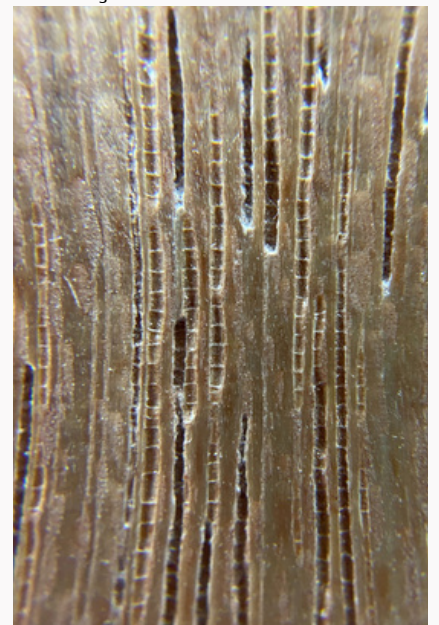
Parênquima axial: Observado, visível a olho nu, do tipo paratraqueal escasso; em faixas estreitas ou em linhas; em faixas marginais ou simulando faixas marginais.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, vasos predominantes solitários mais que 2 e 3. Parte dos vasos obstruídos.

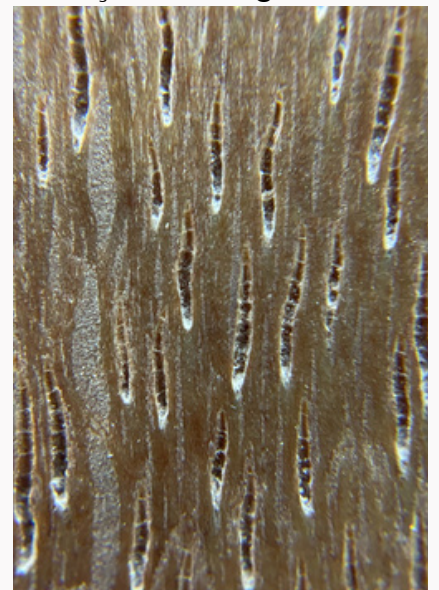
Raios: Na superfície transversal observados, visíveis a olho nu na superfície transversal. Pouco contrastados na a superfície tangencial. Não estratificados. Na superfície radial, pouco contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

CUMARU FERRO

Nome científico: *Dipteryx odorata*

Características gerais: Material cerne e albarno distintos pela cor. Cerne amarelado ou amarronzado. Limites dos anéis de crescimento distintos individualizados por zonas fibrosas tangencias mais escuras. Cheiro imperceptível. Figura presente do tipo aspecto fibroso causada pelo contraste entre fibras e parênquima axial ou causada pelo destaque de linhas vasculares. Textura média.

Descrição anatômica macroscópica

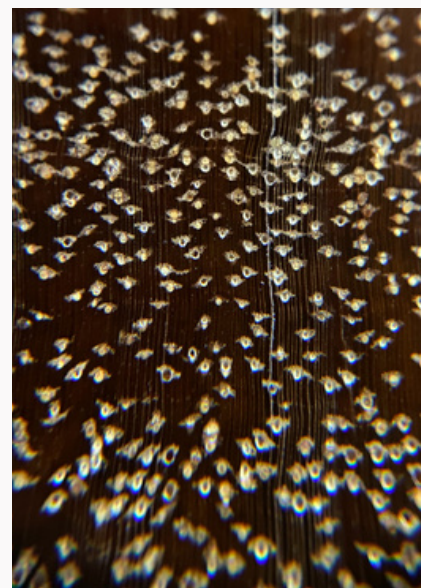
Parênquima axial: Observado, apenas com lente de 10x, pouco contrastado do tipo aliforme linear de extensão curta ou aliforme losangular.

Vasos: Presentes, visíveis apenas com lente de 10x, distribuição difusa, predominantemente solitários, parte dos vasos obstruídos por substância de cor esbranquiçada.

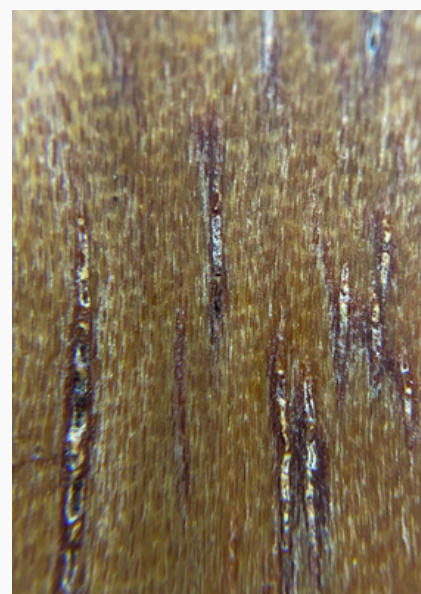
Raios: Na superfície transversal observados a olho nu e contrastados. Na superfície tangencial pouco contrastados, estratificados. Na superfície radial contrastados.



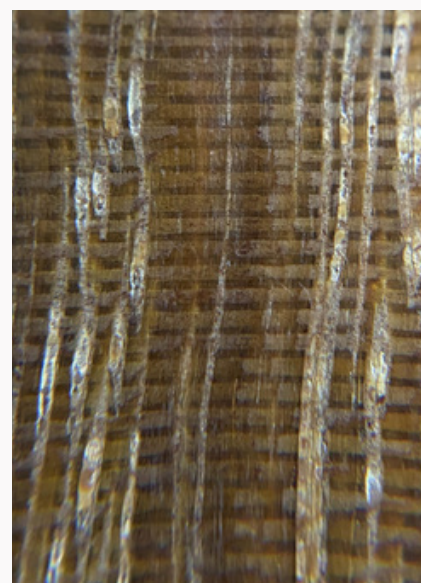
Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

CUMARU AMARELO

Nome científico: *Dipteryx alata* Vogel

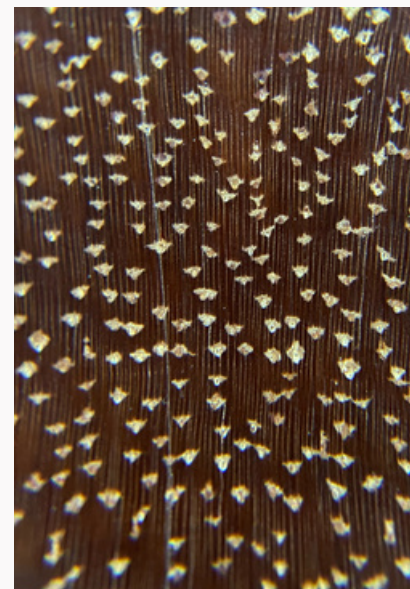
Características gerais: Material cerne e albarno distintos pela cor. Cerne amarelado ou amarronzado. Limites dos anéis de crescimento distintos, individualizados por zonas fibrosas mais escuras. Cheiro imperceptível. Figura presente. De aspecto fibroso, causada pelo contraste entre fibras e parênquima axial; ou causada pelo destaque de linhas vasculares. Textura média.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado apenas com lente 10x, contrastado do tipo aliforme linear e/ou aliforme losangular.

Vasos: Presentes, visíveis apenas com lente de 10x, distribuição difusa, predominantemente solitários. Parte dos vasos obstruídos. Por substância de cor esbranquiçada.

Raios: Na superfície transversal observados a olho nu e contrastados. Na superfície tangencial contrastados, estratificados. Na superfície radial contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

FAVA AMARGOSA

Nome científico: *Vatairea paraensis* Ducke

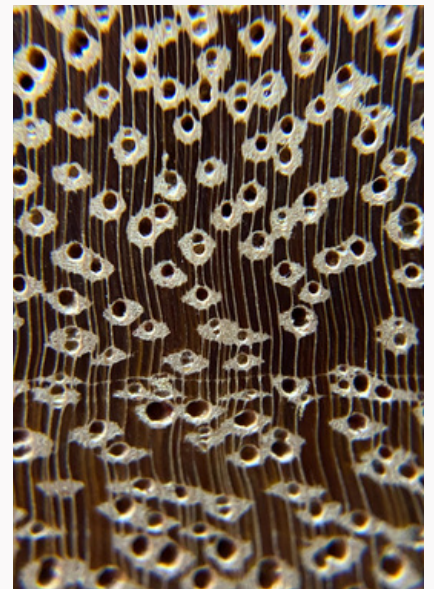
Características gerais: Material cerne pouco distinto pela cor. Cerne amarronzado. Limites dos anéis de crescimento pouco distinto. Cheiro e gosto imperceptível. Textura grossa. Figura presente causadas pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado, visível a olho nu, do tipo paratraqueal vasicêntrico, aliforme losangular.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, vasos predominantes solitários mais que 2 e 3. Vasos desobstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados, visíveis a olho nu. Contrastados na a superfície tangencial. Não estratificação. Na superfície radial, contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

JEQUITIBÁ ROSA

Nome científico: *Cariniana* sp.

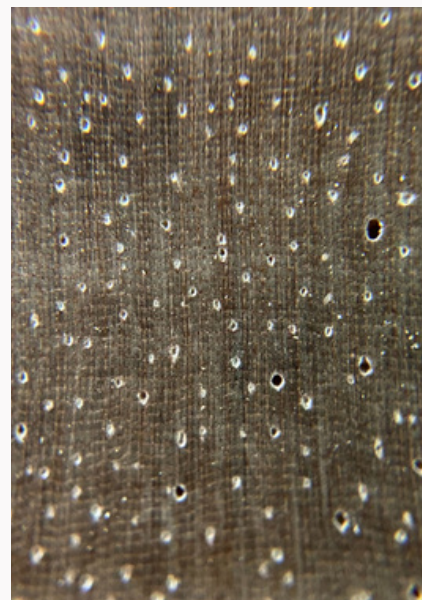
Características gerais: Material cerne pouco distintos pela cor. Cerne amarronzado ou rosado. Camadas de crescimento quando presentes, demarcadas por zonas fibrosas mais escuras. Textura fina. Cheiro e gosto imperceptível.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado, visível apenas com lente de 10x, do tipo paratraqueal em faixas reticuladas.

Vasos: Presentes, visíveis apenas com lente de 10x, distribuição difusa, vasos predominantes solitários mais que 2 e 3. Maioria dos vasos obstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. pouco contrastados na superfície tangencial. Não estratificados. Na superfície radial pouco contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção radial

JUTAÍ POROROCA

Nome científico: *Dialium guianense* (Aubl.)

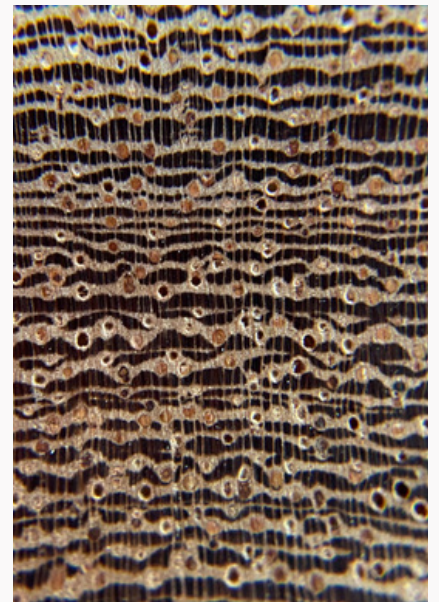
Sandwith

Características gerais: Material cerne distintos pela cor. Cerne rosado ao avermelhado. Limite de anéis de crescimento distintos por zonas fibrosas tangenciais mais escuras. Textura média a grossa. Cheiro e gosto imperceptível. Figura presente de aspecto fibroso causada pelo contraste entre fibras e parênquima axial.

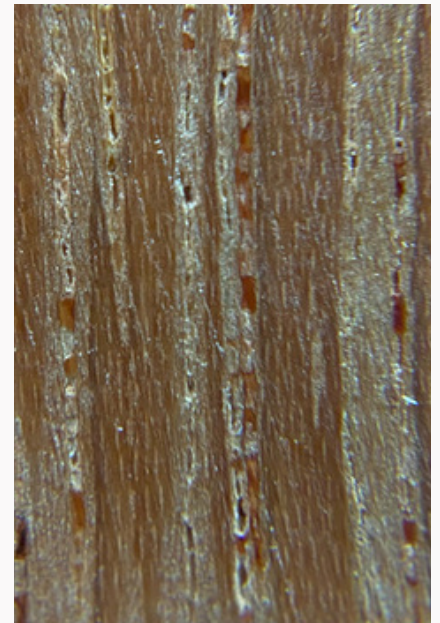
Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado, visível olho nu, do tipo paratraqueal confluyente em trechos longos tendendo a formar faixas; em faixas estreitas ou em linhas, simulando faixas marginais.

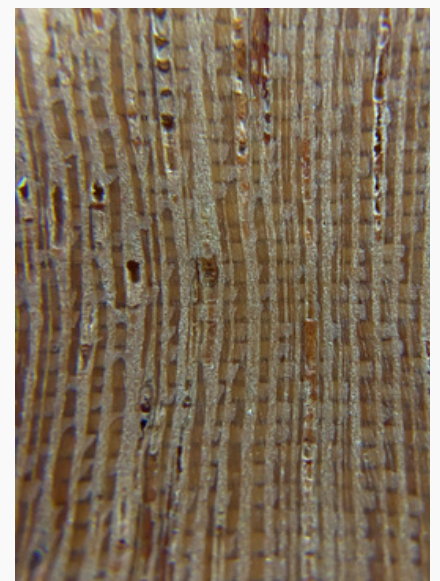
Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa. Proporções de vasos solitários e múltiplos mais que 2 e 3. Maioria dos vasos obstruídos. **Raios:** Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial contrastados, raios estratificados. Na superfície radial contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

LOURO ARITU

Nome científico: *Licaria aritu* Ducke

Características gerais: Material cerne distintos pela cor. Cerne oliváceo ao amarronzado. Limite de anéis de crescimento pouco distinto. Textura média. Cheiro perceptível característico. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

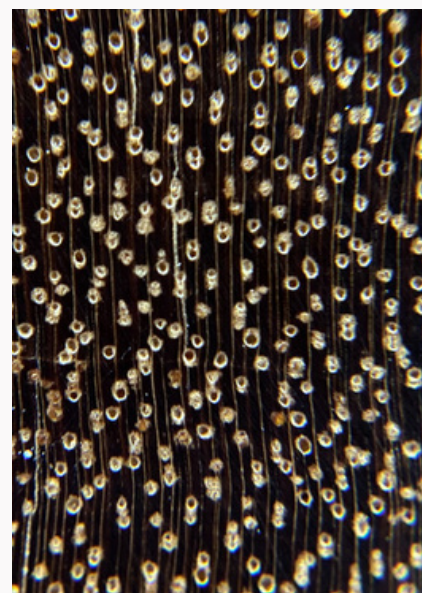
Parênquima axial: Não observado.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa. Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais de 2 a 3. Maioria dos vasos obstruídos.

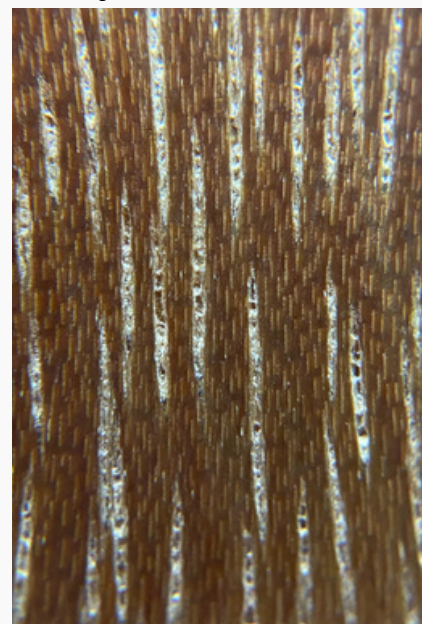
Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial contrastados. Não estratificados. Na superfície radial contrastados.



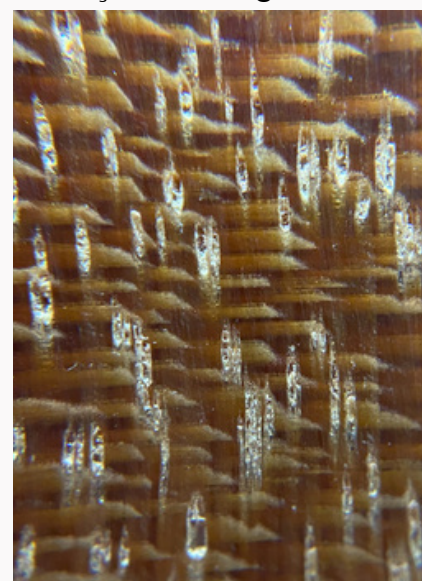
Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

LOURO ITAÚBA

Nome científico: *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub.

Características gerais: Material cerne e albarno distintos pela cor. Cerne amarelado ou oliváceo, com alteração acentuada de cor por foto-oxidação mudando para amarronzado. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos individualizados por zonas fibrosas tangencias mais escuras. Cheiro perceptível agradável. Figura presente em linhas vasculares. Textura média.

Descrição anatômica macroscópica

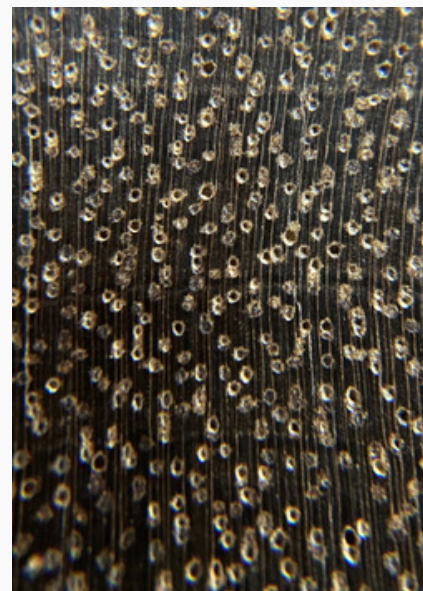
Parênquima axial: Observado, apenas com lente de 10x, pouco contrastado do tipo escasso.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, predominantemente em múltiplos radiais de 2 a 3 dispostos em cadeiras radiais, maioria dos vasos obstruídos por tilos.

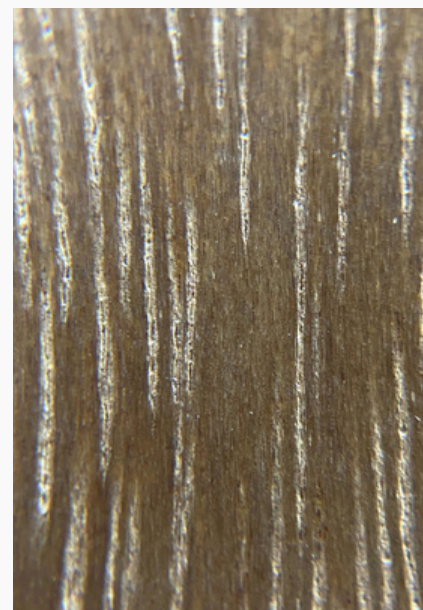
Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente de 10x e pouco contrastados. Na superfície tangencial pouco contrastados, não estratificados. Na superfície radial contrastados.



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

LOURO GAMELA

Nome científico: *Sextonia rubra* Mez

Características gerais: Material cerne e alburno distintos pela cor. Cerne amarronzado. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos individualizados por zonas fibrosas tangencias mais escuras. Cheiro perceptível agradável. Figura presente causada pelo destaque de linhas vasculares. Textura média.

Descrição anatômica macroscópica

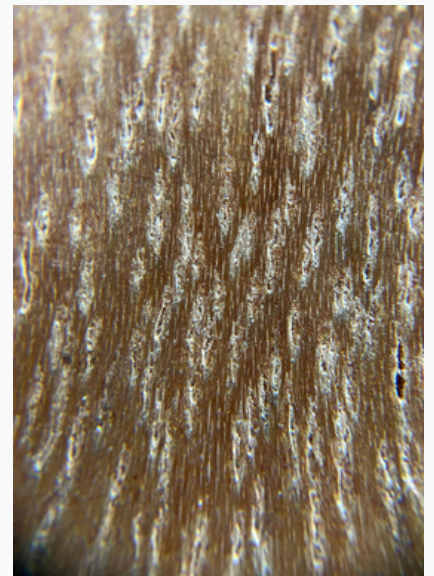
Parênquima axial: Observado, apenas com lente de 10x, pouco contrastado do tipo escasso.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, predominantemente solitários dispostos em cadeias diagonais, vasos obstruídos por tilos ou substância de aspecto oleoso.

Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente de 10x e contrastados. Na superfície tangencial contrastados, não estratificados. Na superfície radial contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

LOURO PRETO

Nome científico: *Ocotea cymbarum*

Características gerais: Material cerne distintos pela cor. Cerne amarronzado ou oliváceo. Limite de anéis de crescimento distinto. Textura média. Cheiro imperceptível. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Parênquima observado, visível apenas com auxílio de lente de 10x, do tipo paratraqueal escasso, paratraqueal vasicêntrico.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa. Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais. Parte dos vasos obstruídos.

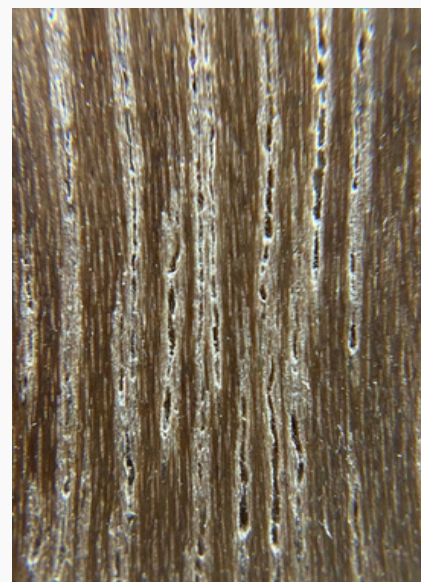
Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial contrastados. Não estratificados. Na superfície radial contrastados.



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

LOURO PRETO

Nome científico: *Ocotea sp.*

Características gerais: Material cerne pouco distinto pela cor. Cerne oliváceo. Limite de anéis de crescimento distintos. Textura fina. Cheiro perceptível característico. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Não observado.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa. Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais. Maioria dos vasos obstruídos.

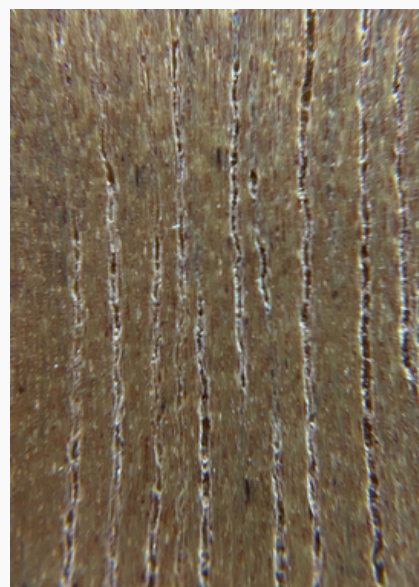
Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial contrastados. Estratificação presente irregular. Na superfície radial contrastados.



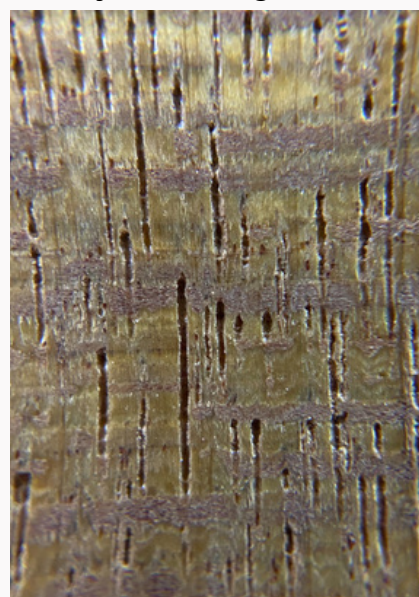
Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

MASSARANDUBA

Nome científico: *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.

Características gerais: Material cerne e alburno distintos pela cor. Cerne avemelhado. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos. Cheiro imperceptível. Figura ausente Textura fina a média.

Descrição anatômica macroscópica

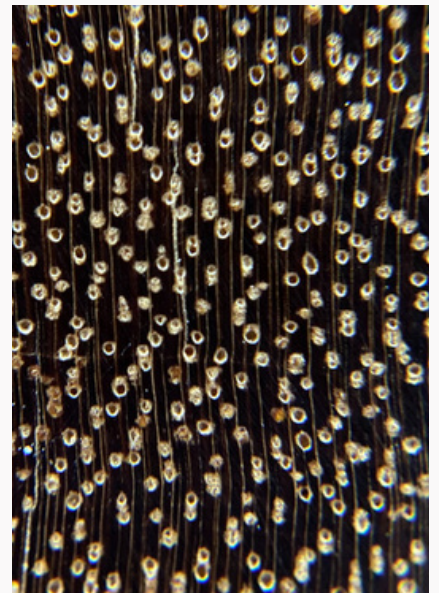
Parênquima axial: Observado, apenas com lente de 10x, pouco contrastado do tipo em faixas estreitas ou em linhas.

Vasos: Presentes, visíveis apenas com lente de 10x, distribuição difusa, predominantemente em múltiplos radiais com mais de 3 vasos. Parte dos vasos obstruídos por tilos.

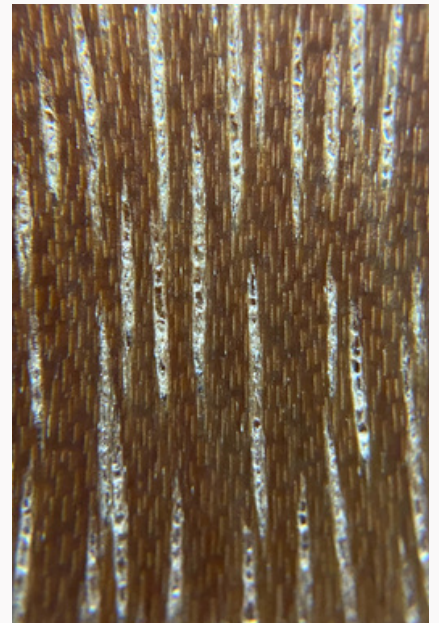
Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x e pouco contrastados. Na superfície tangencial invisível mesmo sob lente de 10x. Na superfície radial pouco contrastados.



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

MAPARAJUBA

Nome científico: *Manilkara* sp.

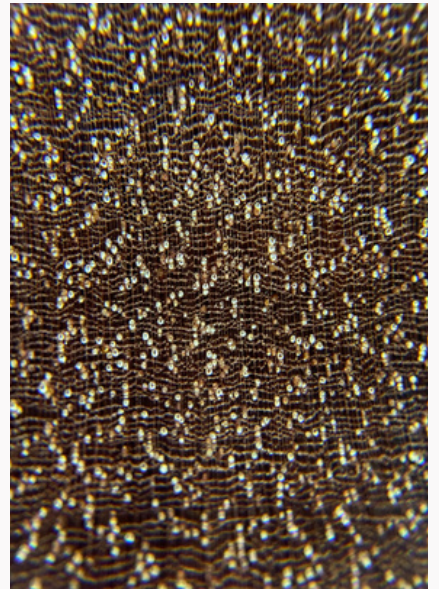
Características gerais: Material cerne distintos pela cor. Cerne avermelhado ao amarronzado. Limite de anéis de crescimento pouco distinto. Textura fina. Cheiro imperceptível. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado. Visível apenas com lente de 10x. Do tipo em faixas estreitas ou em linhas.

Vasos: Presentes, visíveis apenas com lente de 10x, distribuição difusa. Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais de 2 e 3. Parte dos vasos obstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial invisível mesmo sob lente de 10x. Estratificação ausente. Não contrastados superfície radial.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

PEQUIÁ

Nome científico: *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers

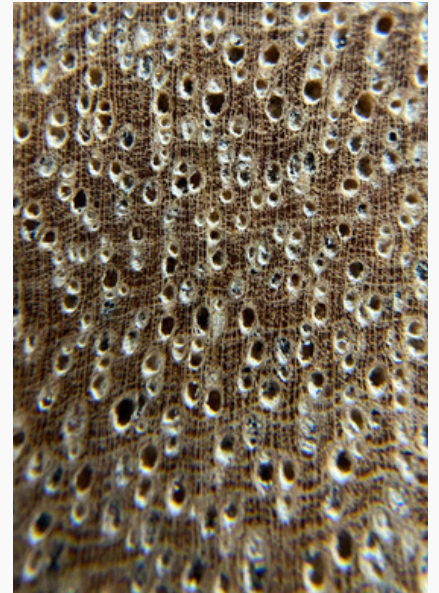
Características gerais: Material cerne e albarno distintos pela cor. Cerne acinzentado. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos. Cheiro imperceptível. Figura presente causada pelas linhas vasculares. Textura média.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado, apenas com lente de 10x, pouco contrastado do tipo difuso em agregados.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, proporções semelhantes de vasos solitários e em múltiplos radiais com menos de 4 vasos, maioria dos vasos obstruídos por tilos.

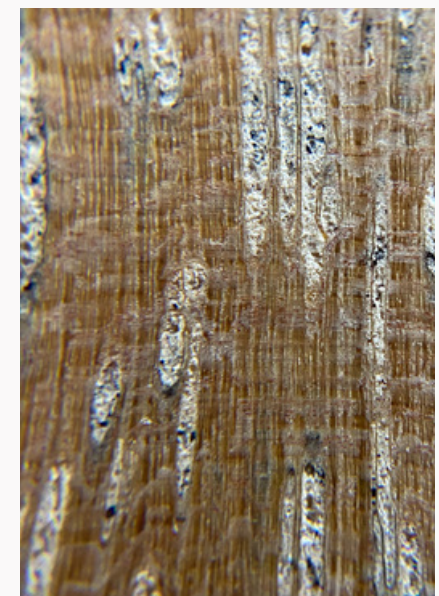
Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x e pouco contrastados. Na superfície tangencial pouco contrastados mesmo sob lente de 10x, não estratificados. Na superfície radial pouco contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

PEQUIÁ MARFIM

Nome científico: *Aspidosperma desmanthum*
Benth ex Mull. Arg,

Características gerais: Material cerne e albarno distintos pela cor. Cerne alaranjado. Limites dos anéis de crescimento distintos, individualizados por zonas fibrosas mais escuras. Cheiro perceptível agradável. Figura presente do tipo aspecto fibroso causado pelo contraste entre fibras e parênquima. Textura fina.

Descrição anatômica macroscópica

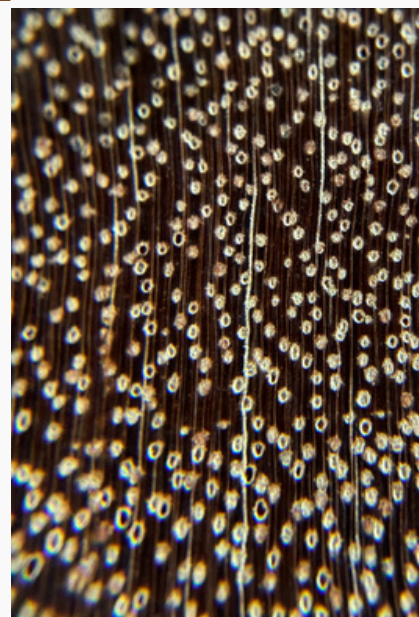
Parênquima axial: Observado, apenas com lente de 10x, contrastado do tipo escasso, vasicêntrico e aliforme losangular linear de extensão curta.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, predominantemente solitários e quando múltiplos de até 2 vasos. Parte dos vasos obstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x e contrastados. Na superfície tangencial observados e pouco contrastados, não estratificados. Na superfície radial contrastados.



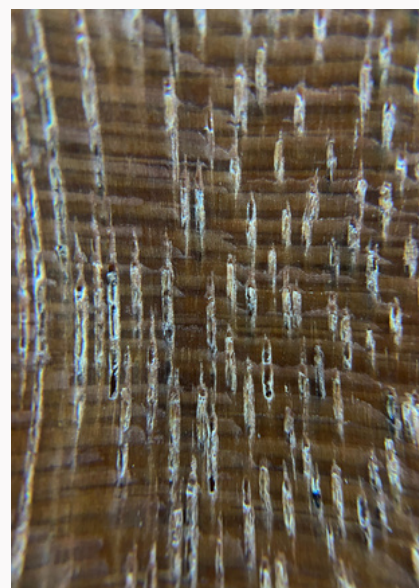
Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

PEQUIARANA

Nome científico: *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers.

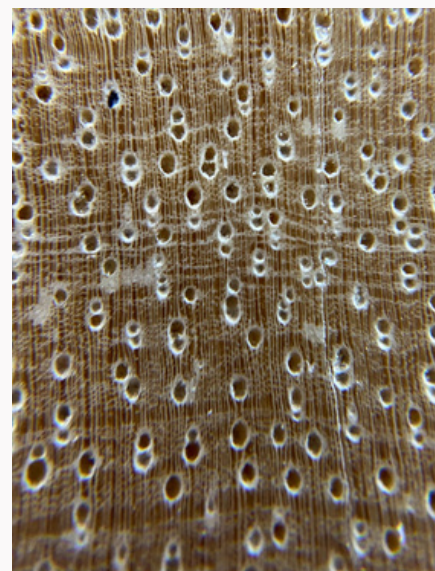
Características gerais: Material cerne indistintos pela cor. Cerne amarelado. Limite de anéis de crescimento pouco distinto. Textura média. Cheiro e gosto imperceptível. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

Parênquima axial: Observado, visível apenas com lente de 10x, do tipo apotraqueal difuso em agregados

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais. Parte dos vasos obstruídos.

Raios: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais. Parte dos vasos obstruídos.



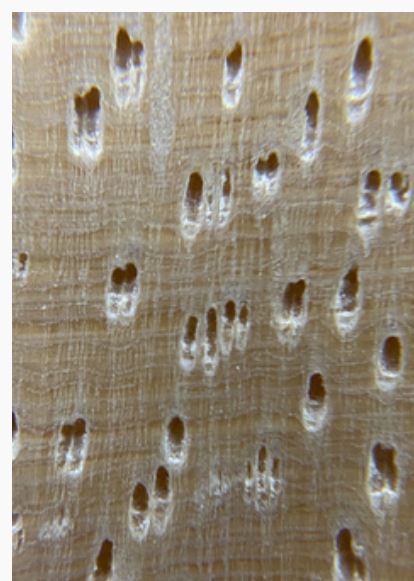
Secção trasnversal



Secção tangencial



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção radial

SUCUPIRA AMARELA

Nome científico: *Enterolobium schomburgkii* (Benth.)

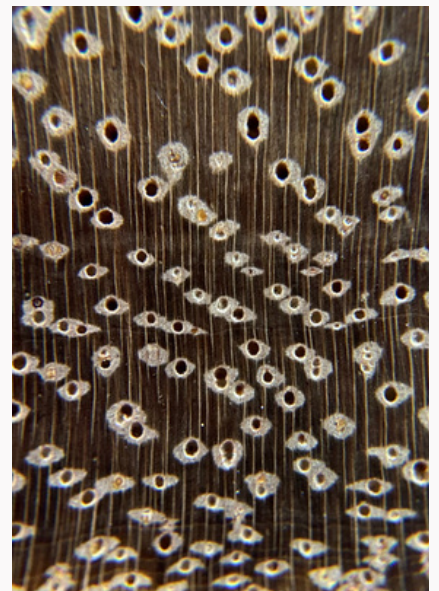
Características gerais: Material cerne distintos pela cor. Amarronzado ou amarelado e albarno amarelado. Limite de anéis de crescimento pouco distinto. Textura grossa. Cheiro perceptível característico. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

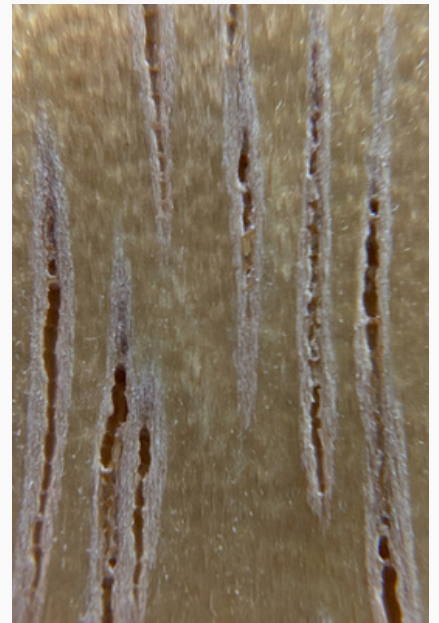
Parênquima axial: Observado. Visível ao olho nu. Do tipo paratraqueal vasisêntrico, aliforme losangular, confluyente em trechos curtos e oblíquos.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa. Proporções de vasos solitários e múltiplos radiais. Parte dos vasos obstruídos por conteúdo amarelado.

Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial contrastados. Não estratificados. Na superfície radial pouco contrastados.



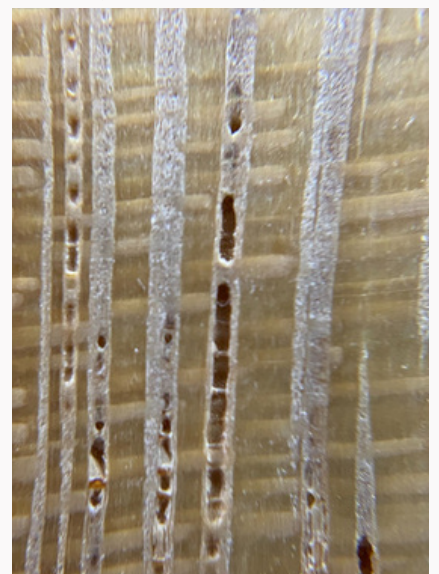
Secção trasnversal



Secção tangencial



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção radial

SUCUPIRA PRETA

Nome científico: *Staminodianthus racemosus*
(Hoehne) D.B.O.S.Cardoso & H.C.Lima
(*Diplotropis racemosa*)

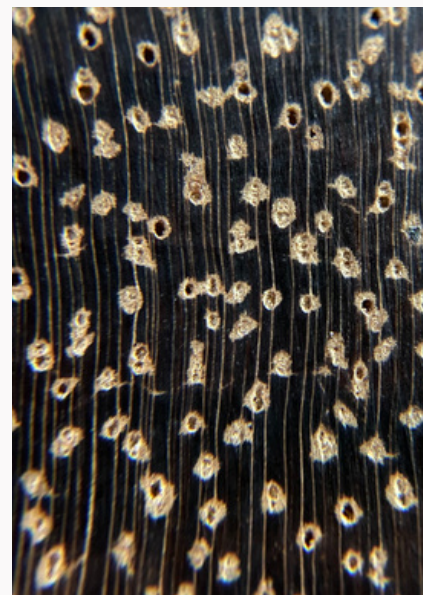
Características gerais: Material cerne e alburno distintos pela cor. Cerne amarronzado ou enegrecido. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos individualizados por zonas fibrosas tangencias mais escuras. Cheiro imperceptível. Figura presente de aspecto fibroso, causada pelo contraste entre fibras e parênquima axial ou causada pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

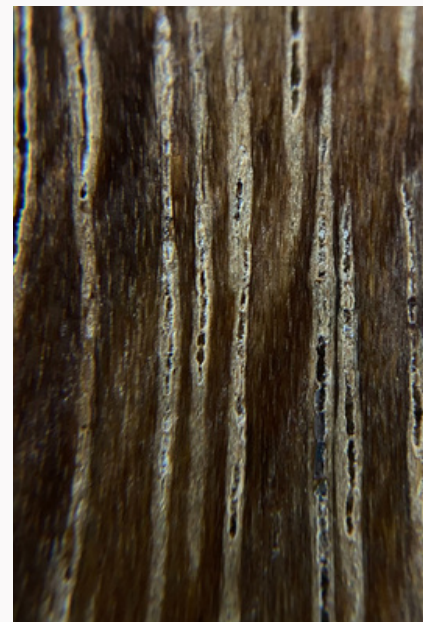
Parênquima axial: Observado, visível a olho nu, pouco contrastado do tipo aliforme losangular; ou confluyente em trechos curtos oblíquos.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa, proporções semelhantes de vasos solitários e em múltiplos radiais com menos de 4 vasos, obstruídos por substância de cor enegrecida.

Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente de 10x e contrastados. Na superfície tangencial pouco contrastados, não estratificados. Na superfície radial contrastados.



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial



Foto: Iane Barroncas Gomes

TAUARI VERMELHO

Nome científico: *Cariniana micrantha* Ducke.

Características gerais: Material cerne e alburno distintos pela cor. Cerne rosado ou amarronzado; camadas de crescimento quando presentes, demarcadas por zonas fibrosas mais escuras. Cheiro imperceptível. Textura média.

Descrição anatômica macroscópica

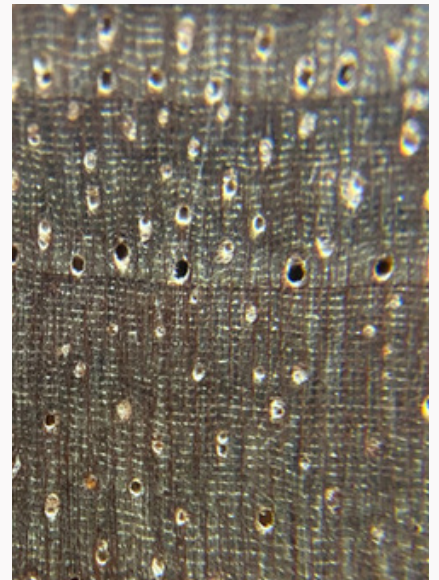
Parênquima axial: Observado apenas com lente 10x, contrastado do tipo em faixas reticuladas.

Vasos: Presentes, visíveis apenas com lente de 10x, distribuição difusa, vasos com semelhantemente solitários e quando múltiplos radiais 2 a 3 e múltiplos de 3 a 4. Maioria dos vasos obstruídos.

Raios: Na superfície transversal observados apenas com lente 10x e pouco contrastados. Na superfície tangencial contrastados, não estratificados. Na superfície radial contrastados.



Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção trasnversal



Secção tangencial



Secção radial

VIOLETA

Nome científico: *Peltogyne* sp.

Características gerais: Material cerne distintos pela cor. Arroxeadado. Limite de anéis de crescimentos distintos por zonas tangenciais mais escuras. Textura média. Cheiro perceptível característico. Figura presente pelo destaque de linhas vasculares.

Descrição anatômica macroscópica

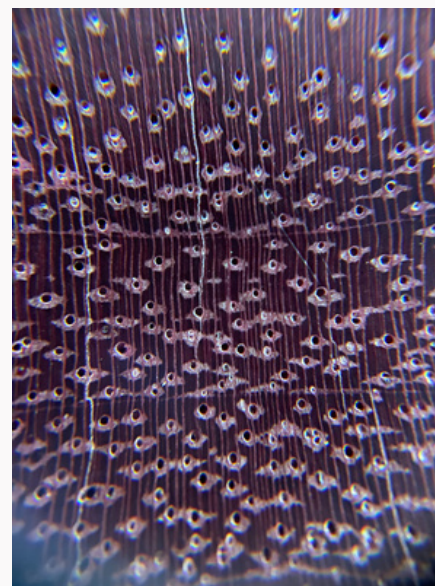
Parênquima axial: Observado, visíveis a olho nu, do tipo do tipo paratraqueal aliforme losangular, paratraqueal confluyente em trechos curtos oblíquos, paratraqueal unilateral ou em faixas marginais ou simulando faixas marginais.

Vasos: Presentes, visíveis a olho nu, distribuição difusa. Predominantemente solitários mais que 2 e 3. Vasos desobstruídos.

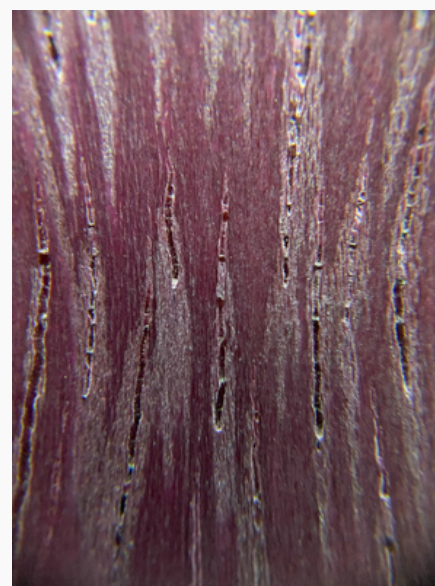
Raios: Na superfície transversal observados, visíveis apenas com lente de 10x. Na superfície tangencial pouco contrastados. Não estratificados. Na superfície radial pouco contrastados.



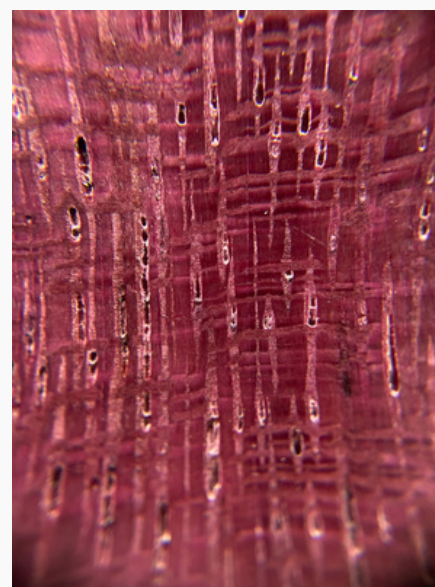
Foto: Iane Barroncas Gomes



Secção transversal



Secção tangencial



Secção radial



CESIT - UEA



UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS