

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

WANDERSON PEREIRA

**Caracterização anatômica da madeira do Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha*
Ducke) e Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

Ji-Paraná/RO

2025

WANDERSON PEREIRA

**Caracterização anatômica da madeira do Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha*
Ducke) e Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Ji-Paraná, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal

Orientador: Prof. Dr. Giordano Bruno da Silva Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Erick Phelipe Amorim

Ji-Paraná/RO

2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Pereira, Wanderson.

Caracterização anatômica da madeira do Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha* Ducke) e Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) / Wanderson Pereira, Ji-Paraná-RO, 2025.

18 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Giordano Bruno da Silva Oliveira.

Coorientador(a): Prof. Dr. Erick Phelipe Amorim.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ji-Paraná-RO, 2025.

1. Amazônia. 2. Microscopia. 3. Espécies Madeireiras. I. Oliveira, Giordano Bruno da Silva (orient.). II. Amorim, Erick Phelipe (coorient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Cleuza Diogo Antunes, CRB-11/864 (Campus Ji-Paraná)

WANDERSON PEREIRA

**Caracterização anatômica da madeira do Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha*
Ducke) e Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Ji-Paraná, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal

Aprovado pela Banca Examinadora em 17 de março de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Giordano Bruno da Silva Oliveira
Instituto Federal de Rondônia - IFRO

Prof. Erick Phelipe Amorim
Instituto Federal de Rondônia - IFRO

Prof.(a) Viviane Maia Corrêa Landskron
Instituto Federal de Rondônia - IFRO

Ji-Paraná - RO, 17 de março de 2025.

A **DEUS**, por ter me dado forças em todos os momentos da minha jornada.

AGRADEÇO!

Aos meus pais, Eva e Claudio pelo incentivo
Aos meus avós, Neuza e Francisco (*in memoriam*)
A minha amada esposa, Taisa pelo apoio
Ao meu filho Isaac, a quem amo tanto.

DEDICO.

**Caracterização anatômica da madeira do Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha*
Ducke) e Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

Wanderson Pereira¹
Giordano Bruno da Silva Oliveira²
Erick Phelipe Amorim³

RESUMO

Devido ao valor agregado e a semelhança que algumas espécies madeireiras apresentam, há grande exploração de uma única espécie, incluindo as proibidas de corte. A anatomia da madeira é uma ferramenta utilizada na diferenciação de espécies aparentemente semelhantes. O objetivo deste estudo é diferenciar microscopicamente a Castanheira e o Tauari Vermelho, duas espécies semelhantes macroscopicamente. Para a caracterização microscópica da madeira foram realizados cortes histológicos em norma padrão (Mady, 2007). De acordo com os resultados observados foi verificado que as espécies são semelhantes anatomicamente, no entanto para a distinção entre as espécies pode-se utilizar os caracteres diâmetro dos vasos e tipo de raio.

Palavras-chave: Amazônia, Microscopia, Espécies Madeireiras.

ABSTRACT

Due to the added value and similarity of some timber species, there is a large exploitation of a single species, including those prohibited from cutting. Wood anatomy is a tool used to differentiate apparently similar species. The objective of this study is to microscopically differentiate the Chestnut and Red Tauari, two macroscopically similar species. For the microscopic characterization of the wood, histological sections were performed using a standard norm (Mady, 2007). According to the results observed, it was verified that the species are anatomically similar; however, the characteristics of vessel diameter and ray type can be used to distinguish between the species.

Keywords: Amazon, Microscopy, Timber Species.

¹ Graduando em Engenharia Florestal pelo Instituto Federal de Rondônia – E-mail: aluno@estudante.ifro.edu.br

² Professor-Orientador. Doutor em Engenharia Florestal. Docente do Instituto Federal de Rondônia – E-mail: giordano.oliveira@ifro.edu.br

³ Professor-Coorientador. Doutor em Engenharia Florestal. Docente do Instituto Federal de Rondônia – E-mail: professor@ifro.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O crescente desmatamento na região amazônica tornou-se uma pauta importante na comunidade internacional e nacional quando o assunto é a preservação da fauna e flora amazônicas. Devido ao alto valor das madeiras tropicais, à expansão agrícola, às queimadas e à degradação dos ecossistemas florestais nativos da região, esses índices vêm cada vez mais aumentando e fortalecendo o comércio ilegal de madeiras nativas (ROSSI, 2024).

Vários são os esforços e estudos que buscam formas de frear o desmatamento, como multas altas, embargos e demais penalidades. Porém, tais medidas não parecem ser tão efetivas devido à ineficiência do Estado em garantir fiscalizações mais precisas e acuradas. Os estudos mais recentes que mostram surtir algum efeito são os de concessão florestal, pois os dados apontam uma redução do desmatamento em áreas onde há concessão florestal (MUNIZ; PINHEIRO, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2020).

Outro ponto importante no combate à exploração ilegal de madeiras, são os pontos de fiscalização de transporte de rotina da Polícia Ambiental e Rodoviária Federal. Para isso, os fiscais utilizam técnicas e métodos para averiguar se o transporte é feito de forma legal, por meio de parâmetros como a cubagem da madeira, informações do Documento de Origem Florestal (DOF) e a identificação de madeiras através das técnicas de anatomia da madeira (ROSSI, 2024; da SILVA; LIMA 2024).

A Anatomia da Madeira é à ciência que permite identificar espécies aparentemente semelhantes (de FREITAS *et al.*, 2015; SOARES *et al.*, 2017) e dependendo do nível de semelhança, a macroscopia não é suficientemente aplicável, sendo necessário o uso da microscopia para a identificação precisa na distinção de espécies semelhantes (REIS; REIS, 2016).

No estado de Rondônia, uma das dificuldades enfrentadas nas fiscalizações do transporte de madeiras é a semelhança entre espécies de baixo valor comercial e espécies conhecidas e de alto valor, que por vezes não podem ser diferenciadas macroscopicamente, o que facilita a falsificação de documentos de transporte de madeira. A família das Lecythidaceae possui muitas espécies semelhantes entre si, o que favorece fraudes na comercialização e no transporte ilegal de madeiras proibidas de corte, como a Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), que é proibida de corte por meio do Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006, em florestas naturais, primitivas ou regeneradas (BRASIL, 2006), sendo muitas vezes substituída no DOF por Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha* Ducke), conhecido também como Jequitibá Carvão, devido à coloração e à presença de canais traumáticos na constituição da madeira.

A anatomia da madeira é aplicada na construção civil (CURY; FILHO, 2011; REIS *et al.*, 2014) e na indústria madeireira (de ALBUQUERQUE; LATORRACA, 2000), onde a variação da composição e distribuição dos elementos celulares influenciam na qualidade da madeira. Braga Junior *et al.*, (2017) analisando madeiras comercializadas em Altamira, no Pará, identificaram agrupamento errôneo de madeiras feitas pelos comerciantes. Segundo os autores, as madeiras semelhantes eram vendidas com o mesmo nome popular, porém, não apresentavam as mesmas propriedades físicas e mecânicas.

O objetivo do trabalho foi caracterizar a Anatomia da Madeira das espécies Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) e Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha* Ducke), comercializadas no estado de Rondônia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Botânica do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), campus Ji-Paraná/RO, de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025. As espécies utilizadas foram a Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K) e o Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha* Ducke), pertencentes à família Lecythidaceae, sendo ambas obtidas através de doações feitas pela 3ª Companhia de Polícia Ambiental de Ji-Paraná - RO, originárias de apreensões feitas pela equipe, sendo as mesmas já se encontravam beneficiadas.

2.1 Preparo das amostras

O preparo das amostras e das lâminas foram feitas de acordo com a metodologia de Mady (2007). As madeiras foram previamente lixadas com o intuito de se obter superfícies planas para facilitar o corte ao micrótomo. Posteriormente, as mesmas foram cortadas em tamanho de 2 cm² de cada plano, para realização dos cortes histológicos, sendo 4 bloquinhos de cada espécie.

As amostras foram imersas em água destilada por 48h para ocorrer o amolecimento das mesmas e facilitar os cortes histológicos.

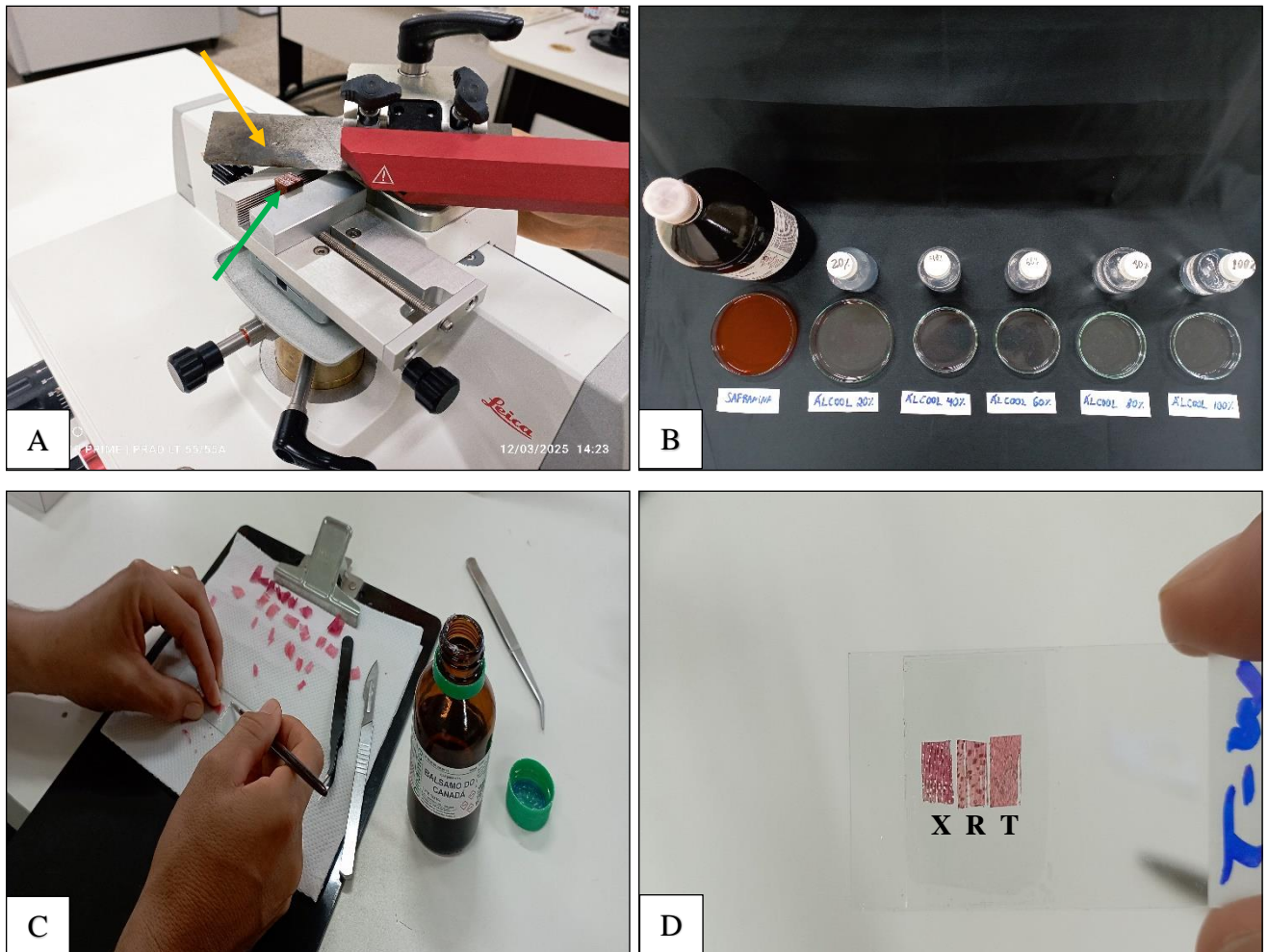
2.2 Preparo das lâminas histológicas

Após o amolecimento dos corpos de prova, os mesmos foram levados ao micrótomo para realização dos cortes. O micrótomo foi ajustado em uma angulação de 45° e a espessura dos cortes foi ajustada em 20 micrômetros. Para retirada dos cortes histológicos, utilizou-se um pincel e uma placa de Petri com água destilada para imergir o tecido vegetal laminado nas três seções da madeira: transversal, longitudinal tangencial, longitudinal radial. Após os cortes os tecidos do xilema nos três planos foram corados com safranina e posteriormente, lavados em

solução de álcool hidratado na sequência de 20, 40, 60 e 80% e depois em álcool etílico 100% para desidratar os tecidos laminados. Após a lavagem, as amostras foram postas em papel toalha e em seguida, o preparo de lâminas permanentes.

Os cortes anatômicos foram fixados em Bálsamo de Canadá para a realização das fotomicrografias (Figura 01).

Figura 1 Procedimento adotado na confecção das lâminas histológicas. Laboratório de Botânica, IFRO, campus Ji-Paraná/RO.



Fonte: O autor.

Figura 1A- Micrótopo de deslize em angulação de 45°(seta amarela) e bloquinho preso ao sistema de fixação de amostras (seta verde).

Figura 1B – Coração em safranina e sequência de lavagem em álcool 20, 40, 60, 80 e 100%.

Figura 1C– Preparo da lâmina histológica e bálsamo do Canadá para fixação da lamínula sobre a lâmina.

Figura 1D – Lâmina pronta.

2.3 Análise microscópica

Para análise microscópica utilizou-se um microscópio Trinocular LAMP LED 3W Fuse T1A da marca Olen, acoplado a uma câmera ligada ao computador para captura das imagens, pertencente a Universidade Federal de Rondônia (UNIR), do laboratório de Física e Química, campus de Ji-Paraná/RO. A mensuração e contagens dos elementos anatômicos foram realizadas pelo software ImageView. As análises no microscópio partiram das objetivas de 4x, 10x e 40x respectivamente. A descrição dos elementos anatômicos seguiu as Normas de Procedimentos em Estudos de Anatomia de Madeira de Angiospermas, proposto por Corandin & Muniz (1992).

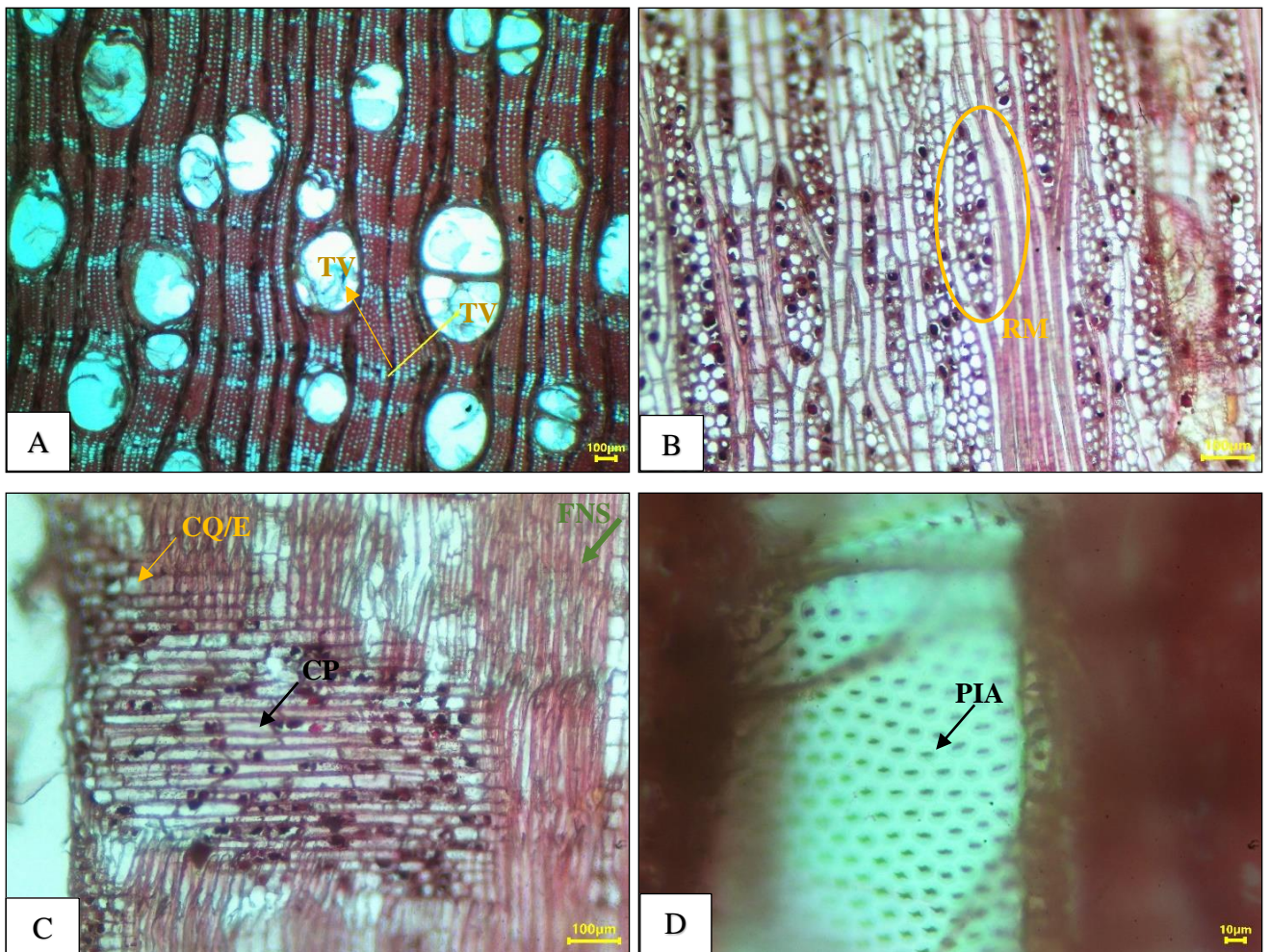
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Descrição microscópica da Castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K).

Vasos: apresenta porosidade dos poros/vasos de distribuição difusa uniforme, arranjo não definido e algumas partes tendendo a forma arranjo diagonal e tangencial (Figura 2 A). Os vasos apresentam de 2 a 6 poros/mm² (média de 3,97 poros/mm²) e diâmetro tangencial médio de 249,21 µm, com amplitude de variação de poros pequenos (mínimo de 98,14 µm) e grandes (máximo de 332,80 µm) (Tabela 2). Os vasos em sua maioria são solitários, sendo alguns são geminados formando agrupamento em série radial ou em cachos de 3 ou mais vasos (Figura 2 A). A espécie apresenta placas de perfuração simples e pontoações intervasculares alternas (Figura 2 D). Em grande parte dos poros, há obstrução por tilos (Figura 2 A). As fibras são do tipo não septadas (Figura 2 C). O Parênquima axial é classificado como reticulado e alguns trechos forma parênquima axial em linhas (Figura 2 A).

Raios: homocelulares sendo que alguns trechos são encontrados raios heterocelular, formados por células procumbentes e quadradas ou eretas nas margens do raio no plano longitudinal radial (Figura 2 C). No plano longitudinal tangencial é possível ver que os raios são multisseriados, possuindo de 2 a 5 células de largura, sendo a maioria formado por 3 células de largura (média de 3,42 células de largura/raio) (Tabela 2). Os raios apresentam frequência de 5 a 9 raios/mm linear, sendo a média de 7,69 raios/mm linear. A altura dos raios teve uma ampla variação de 346,07 a 976,34 µm (média de 646,10 µm) (Tabela 2).

Figura 2 - Fotomicrografias apresentando os três planos anatômicos da espécie *Bertholletia excelsa*. Laboratório de Botânica, IFRO, campus Ji-Paraná/RO.



Fonte: O autor.

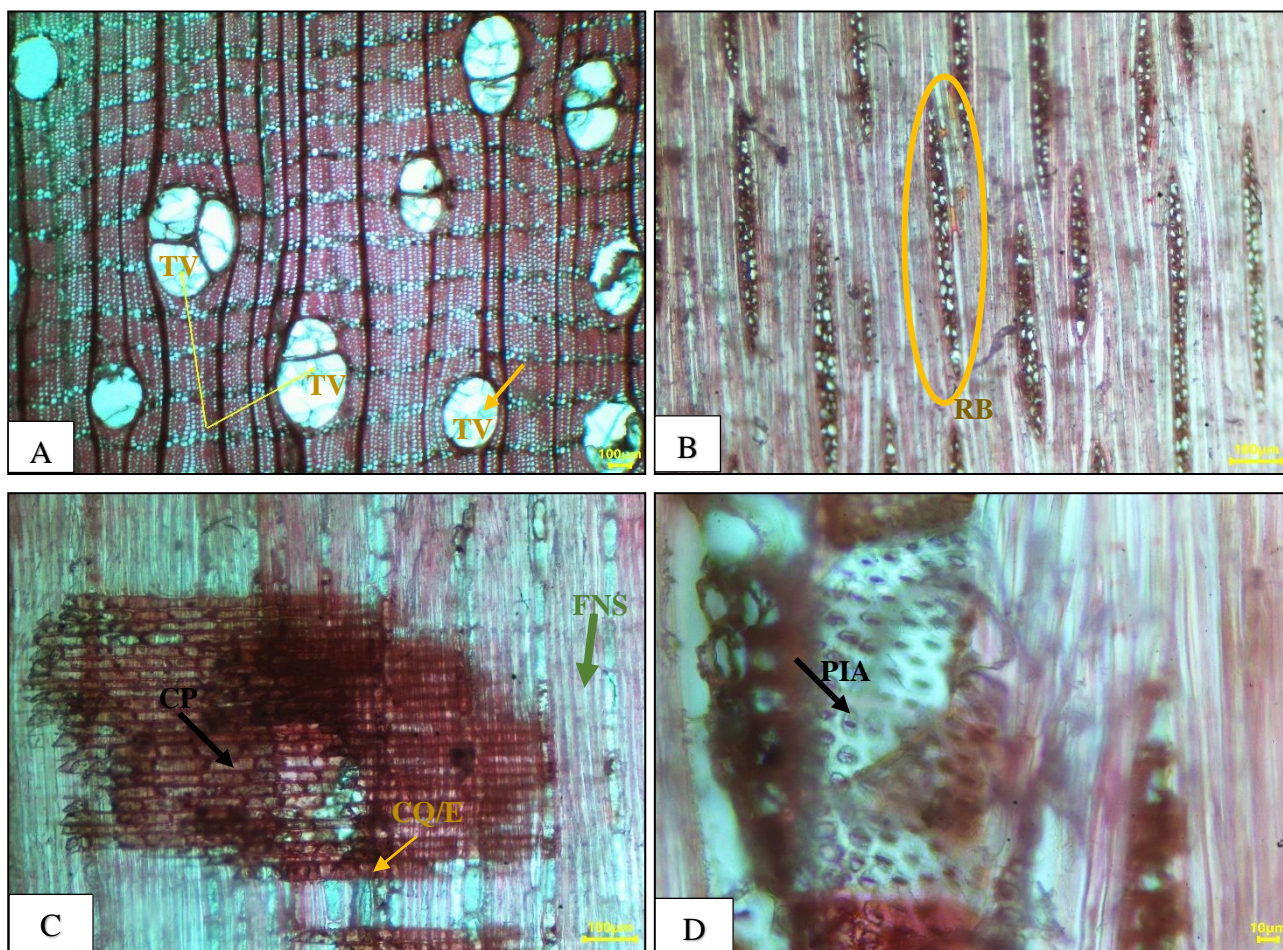
- Figura 2A- Plano transversal de 4x de aumento evidenciando tilos em vasos (TV) solitários e geminados e arranjo radial.
Figura 2B – Plano tangencial de 10x de aumento mostrando raios multisseriados (RM).
Figura 2 C- Plano radial de 10x de aumento apresentando raios homogêneos (seta preta indica células procumbentes - CP) e heterogêneos (seta amarela indica células eretas/quadradas- CQ ou CE), e fibras não septadas (FNS), (seta verde).
Figura 2D – Pontoações intervasculares alternas - PIA.

3.2 Descrição microscópica do Tauari Vermelho (*Cariniana micrantha* Ducke).

Vasos: apresenta porosidade dos poros/vasos de distribuição difusa uniforme, arranjo não definido e algumas partes tendendo a forma arranjo tangencial. Os vasos apresentam de 2 a 5 poros/mm² (média de 3,19 poros/mm²) e diâmetro tangencial médio de 208,87 µm, com amplitude de variação entre poros pequenos (mínimo de 120,33 µm) e poros grandes (máximo de 289,56 µm) (Tabela 2). Quanto ao agrupamento os vasos em sua maioria são solitários, sendo alguns geminados formando agrupamento em série radial ou em cachos de até 3 vasos (Figura 3 A). A espécie apresenta placas de perfuração simples e pontoações intervasculares alternas (Figura 3 D). Em grande parte dos poros, há obstrução por tilos (Figura 3 A), evidenciado por membrana transparente. As fibras são do tipo não septadas (Figura 3 C). O Parênquima axial é classificado como reticulado.

Raios: homocelulares em sua grande maioria sendo que alguns trechos, são encontrados raios heterocelular, formados por células procumbentes e quadradas ou eretas nas margens do raio no plano longitudinal radial (Figura 3 C). No plano longitudinal tangencial é possível ver que os raios são bisseriados, possuindo de 1 a 3 células de largura, sendo a grande maioria formado por apenas 2 células de largura (média de 2,03 células de largura/raio) (Figura 3 B). Os raios apresentam frequência de 7 a 11 raios/mm linear, sendo a média de 8,5 raios/mm linear. A altura dos raios teve uma variação de 237,82 a 639,63 µm (média de 446,23 µm) (Tabela 2).

Figura 3 - Fotomicrografias apresentando os três planos anatômicos da espécie *Cariniana micrantha* Ducke. Laboratório de Botânica, IFRO, campus Ji-Paraná/RO.



Fonte: O autor.

Figura 2A- Plano transversal de 4x de aumento evidenciando tilos em vasos (TV) solitários e geminados e arranjo radial.

Figura 2B – Plano tangencial de 10x de aumento mostrando raios bisseriados (RB).

Figura 2 C- Plano radial de 10x de aumento apresentando raios homogêneos (seta preta indica células procumbentes - CP) e heterogêneos (seta amarela indica células eretas/quadradas- CQ ou CE), e fibras não septadas (FNS), (seta verde).

Figura 2D – Pontoações intervasculares alternas - PIA.

De acordo com as tabelas 1 e 2 observa-se as descrições microscópicas das espécies avaliadas

Tabela 1 - Descrição qualitativa dos elementos anatômicos das duas espécies. Laboratório de Botânica, IFRO, campus Ji-Paraná/RO.

Elementos	Descrição	Castanha	Tauari
Vasos	Porosidade	Difusa Uniforme	Difusa Uniforme
	Arranjo	Padrão não definido	Padrão não definido
	Agrupamento	Maioria solitários e	Maioria solitários e
		alguns múltiplos radiais	alguns múltiplos radiais
	Placas de Perfuração	Simples	Simples
	Pontoações	Alternas	Alternas
	Intervascular		
Obstrução	Tilos	Tilos	
Fibras	Tipo de Fibra	Não Septadas	Não Septadas
Parênquima Axial	Tipo de Parênquima	Reticulado	Reticulado
Raios	Tipo de Raio	Multisseriados	Bisseriados
	Composição Celular	Homocelulares	Homocelulares

3.3 Comparação anatômica das duas espécies

A anatomia da madeira de Castanheira e do Tauari Vermelho se assemelham em vários aspectos como é observado na Tabela 1 e Tabela 2, principalmente nas características qualitativas dos vasos. Porém, há um caractere anatômico em que apenas por observação, é possível notar uma diferença significativa das duas espécies.

Os raios no plano tangencial se diferem entre as duas espécies, sendo que a Castanheira possui raios multisseriados, possuindo na parte mais larga do raio, células variando de 2 a 5 células, sendo a maioria possuindo mais de 3 células no raio. Em contrapartida, o Tauari Vermelho possui raios do tipo bisseriados, raramente possuindo raios unisseriados ou trisseriados. Essas características dos raios do Tauari Vermelho também foram observadas nos estudos de Bernal *et al.*, (2011), em que os autores estudando a anatomia de várias madeiras denominadas de “Tauri”, pertencentes a família Lecythidaceae, também verificaram raios unisseriados e bisseriados em *Cariniana micrantha* Ducke. Devido a essas características, o que se observou foi maior frequência dos raios/mm linear no Tauari Vermelho devido à largura dos raios ser menor do que a da castanheira, ocupando menos área/mm.

Nas avaliações quantitativas, as espécies pouco variaram em termos de valores, porém

alguns aspectos são importantes de serem levados em consideração. Os valores de frequência de poros/mm² para as duas espécies foram semelhantes, porém na análise visual, uma pequena diferença ocorre nas duas espécies.

Para a espécie de Castanheira, há maior abundância de poros, enquanto no Tauari Vermelho, há área onde é possível ter nenhum vaso por mm², o que não ocorre na Castanheira. Outra característica em relação aos vasos é o diâmetro tangencial (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição quantitativas dos elementos anatômicos das duas espécies. Laboratório de Botânica, IFRO, campus Ji-Paraná/RO.

Elementos	Castanha	Tauari	
Frequência (Poros/mm ²)	Média	3,97	3,19
	Mínimo	2	2
	Máximo	6	5
	Desvio Padrão	0,77	0,89
	C.V%	19,49	27,82
Diâmetro Tangencial (µm)	Média	249,21	208,87
	Mínimo	98,14	120,33
	Máximo	332,80	289,56
	Desvio Padrão	53,91	39,85
	C.V%	21,63	19,08
Frequência (Raios/mm)	Média	7,69	8,50
	Mínimo	5	7
	Máximo	9	11
	Desvio Padrão	1,17	1,03
	C.V%	15,16	12,10
Largura dos raios (N°. de células)	Média	3,42	2,03
	Mínimo	2	1
	Máximo	5	3
	Desvio Padrão	0,69	0,29
	C.V%	20,25	14,37
Altura dos raios (µm)	Média	646,10	446,23
	Mínimo	346,07	237,82
	Máximo	976,34	639,63
	Desvio Padrão	161,02	98,02
	C.V%	24,92	21,97

C.V% - Coeficiente de variação em %.

De acordo com a classificação de Latorraca *et al.*, (2018), as duas espécies apresentam vasos grandes, porém, o diâmetro tangencial dos vasos da Castanheira é maior (em sua maioria) do que o dos vasos do Tauri Vermelho. Quando se observam os valores máximos e mínimos, desvio padrão e o coeficiente de variação, é possível verificar a grande variação dos diâmetros da Castanheira. Soares *et al.*, (2017), estudando diferenças anatômicas da *Bertholletia excelsa* e do *Couratari* spp., ambas da mesma família, observaram diferenças quantitativas no diâmetro tangencial dos vasos, sendo o da Castanheira valores maiores, o mesmo padrão observado neste estudo.

A altura dos raios teve uma grande variação na Castanheira, superior aos encontrados na espécie de Tauari Vermelho, sendo valores mínimos encontrados de 346,07 µm e máximos de 976,34 µm, enquanto no Tauari Vermelho, valores mínimos e máximos de 237,82 e 639,63 µm respectivamente.

4 CONCLUSÃO

Apesar das semelhanças entre espécies, é possível observar pequenas diferenças quantitativas e qualitativas que podem auxiliar na fiscalização da madeira no Estado de Rondônia e na região Norte do Brasil.

Pode-se utilizar o tipo de raio para distinção anatômica; raios bisseriados para a espécie de Tauari Vermelho e multisseriado para a espécie de Castanheira, frequência e diâmetro tangencial dos vasos.

5. REFERÊNCIAS

BERNAL, R. A.; CORANDIN, V.; CAMARGOS, J.; COSTA, C.; PISSARRA, J. Wood anatomy of Lecythidaceae espécies called “Tauari”. **IAWA JOURNAL**, v.32, n.1, p.97112, 2011.

BRAGA JUNIOR, M. M.; MATOS, T. S.; de ANDRADE, G. G. M.; MELO, L. E. de L.; da SILVA, C. B. R.; de SOUZA, F. I. B.; SILVA, M. C. F. Descrição anatômica e física das madeiras utilizadas na produção de embarcações, na cidade de Marabá – PA. In: **III CBCTEM - Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira**. Florianópolis - SC, 2017.

BRASIL. Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4o, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2o da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.

CORADIN, V. T. R.; BOLZON DE MUNIZ, G. I. **Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira**: I.Angiospermae; II.Gimnospermae Brasília: IBAMA. DIRPED, Laboratorio de Produtos Florestais, 1991. 19p. (IBAMA. DIRPED. LPF. Serie Tecnica, 15).

CURY G, TOMAZELLO FILHO M. Descrição Anatômica de Espécies de Madeira Utilizadas na Construção Civil. **Floresta e Ambiente**, 2011 jul./set.; 18(3):227-236.

da SILVA, N. P. M.; LIMA, M. C. E. O combate ao transporte ilegal de madeiras na br 174 - mato grosso. **Revista (RE)DEFINIÇÕES DAS FRONTEIRAS**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 6, p. 1-43, janeiro-2024.

de ALBUQUERQUE, C. E. C.; LATORRACA, J. V. de F. Influência das características anatômicas da madeira na penetração e adesão de adesivos. **Floresta e Ambiente**, v. 7, n.1, p.158 - 166, jan./dez. 2000.

de FREITAS, B. B.; da Silva, G. R.; MUNIZ, J. L.; de SOUSA, M. V.; MOUTINHO, V. H. P. Diferenciação anatômica do mogno, andiroba e cedro por meio das características macroscópicas. In: **II CBCTEM: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira** Belo Horizonte - 20 a 22 set 2015.

LATORRACA, J. V. de F.; CASTRO, J. P.; dos SANTOS, G. C. V. **Guia para identificação macroscópica de madeira**. 1. ed. - Seropédica: Editora do autor, 2018.

MADY, Francisco Tarcísio Moraes. **Técnicas para microscopia da madeira**. Manaus, Editora da Universidade Federal do Amazonas (EDUA), 2007. 80p.

MUNIZ, T. F.; PINHEIRO, A. S. O. Concessão florestal como instrumento para a redução de exploração ilegal madeireira em Unidades de Conservação em Rondônia. **Revista FAROL**, Rolim de Moura, v. 8, n. 8, p. 121-142, 2019.

REIS, P. C M, dos R.; REIS, L. P. Caracterização anatômica macroscópica da madeira de quatro espécies de lecythidaceae. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p.176-185, 2016.

REIS, L. P.; REIS, A. R. S.; DE CARVALHO, J. C.; DA SILVA, E. F. R.; DA SILVA, J. R. Caracterização anatômica de madeiras comercializadas como perna-manca nas estâncias de Altamira-PA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p.463-479, 2014.

RODRIGUES, M. I.; SOUZA, Á. N.; JOAQUIM, M. S.; LUSTOSA JÚNIOR, I. M.; PEREIRA, R. S. Concessão florestal na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 1299-1308, out./dez. 2020.

ROSSI, Mario Pascoal. Combate ao transporte ilegal de madeira nativa. Dificuldades enfrentadas pela polícia rodoviária federal na fronteira da amazônia legal em imperatriz/ma entre os anos de 2020 e 2023. **Revista (RE)DEFINIÇÕES DAS FRONTEIRAS**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 6, p. 1-43, janeiro-2024.

SOARES, C. R.; ZANATA, P. SOARES, A. K. dos SANTOS, P. S. B.; REIS, A. R. S.; GATTO, D. A. Caracterização anatômica da madeira de duas espécies florestais da família Lecythidaceae. In: **III CBCTEM** - Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira. Florianópolis - SC, 2017.