

ANATOMIA MICROSCÓPICA DE TRÊS ESPÉCIES COMERCIAIS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA COMO SUBSÍDIO PARA A FISCALIZAÇÃO

Thaís dos Santos Freitas¹; Kaick Coelho de Sousa¹; Beatriz do Carmo Corrêa Lima¹; Alana Assunção da Silva²; Andressa Crizostomo Marrocos¹; Luiz Eduardo de Lima Melo¹

¹ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá/PA, Brasil.

² Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém/PA, Brasil

* e-mail do autor correspondente: freitasthais763@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi descrever a anatomia microscópica de espécies comerciais, buscando enriquecer banco de dados e contribuir para fiscalização florestal. As madeiras utilizadas nesta pesquisa foram obtidas a partir de resíduos de manejo florestal sustentável da Área de Manejo Florestal Rio Capim, Paragominas, Estado do Pará. Na análise microscópica do lenho, foram confeccionadas lâminas histológicas para observar as estruturas da madeira. As imagens foram obtidas e analisadas com um microscópio de luz ZEISS Primo Star Hall/LED (Carl Zeiss, Oberkochen, Alemanha). *E. grandiflora* apresentou parênquima axial em faixas estreitas ou linhas de até três células de largura, ocorrendo também parênquima axial em faixa reticulados e sílica nas células do raio. *L. canescens* possui parênquima axial em faixas estreitas ou linhas de até três células de largura, vasos exclusivamente solitários e sílica nas células do raio. *P. suaveolens* apresentou parênquima axial paratraqueal, predominantemente vasicêntrico ocorrendo também parênquima aliforme-losangular e unilateral paratraqueal. A descrição microscópica das estruturas anatômicas da madeira é uma ferramenta extremamente importante para auxiliar na identificação diagnóstica de espécies florestais, podendo contribuir para aumentar banco de dados e assim subsidiar a fiscalização florestal.

Palavras-chaves: Anatomia da madeira; identificação; espécies tropicais

MICROSCOPIC ANATOMY OF THREE COMMERCIAL SPECIES FROM THE BRAZILIAN AMAZON AS SUBSIDY FOR INSPECTION

Abstract: The objective of this study was to describe the microscopic anatomy of commercial species, seeking to enrich databases and contribute to forest surveillance. The wood used in this research was obtained from sustainable forest management residues from the Rio Capim Forest Management Area, Paragominas, Pará State. For the microscopic analysis of the wood, histological slides were made to observe the wood structures. Images were obtained and analyzed with a ZEISS Primo Star Hall/LED light microscope (Carl Zeiss, Oberkochen, Germany). *E. grandiflora* showed axial parenchyma in narrow stripes or lines up to three cells wide, and reticulate banded axial parenchyma and silica occurs in the ray cells. *L. canescens* has axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide, exclusively solitary vessels, and silica in the ray cells. *P. suaveolens* showed paratracheal axial parenchyma, predominantly vasicentric, occurring also aliform-losangular and unilateral paratracheal parenchyma. The microscopic description of the anatomical structures of wood is an extremely important tool to assist in the diagnostic identification of forest species and may contribute to increase the database and thus subsidize forest law enforcement.

Keywords: Wood Anatomy; Identification; Tropical species

1. INTRODUÇÃO

A exploração não lícita de madeira, associado ao mercado de produtos florestais não legalizados, contribuem para o desmatamento da Amazônia brasileira [1;2]. Torna-se difícil o controle do comércio ilegal madeireiro diante de razões significativas como: (i) extensão territorial ligado a infraestrutura deficiente [3]; (ii) a carência de formação técnica dos peritos na identificação das espécies que examinam a carga e o que está sendo declarado no DOF (Documento de Origem Florestal) [4].

A anatomia da madeira é a ciência mais estabelecida entre os métodos de identificação de espécies florestais, e está tanto na linha de frente para fins de triagem, quanto em laboratórios para identificação diagnóstica [1]. Dessa maneira, este trabalho teve como objetivo descrever a anatomia microscópica de espécies comerciais, com intuito de enriquecer banco de dados e assim contribuir na fiscalização do comércio ilegal de espécies madeireiras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As madeiras utilizadas nesta pesquisa foram obtidas a partir de resíduos de manejo florestal sustentável da Área de Manejo Florestal (AMF) Rio Capim, localizada no município de Paragominas, no Estado do Pará (coordenadas: 3° 30' 45" S e 48° 30' 45" W).

Na análise microscópica do lenho, as amostras foram amolecidas em água fervente e então seccionadas em micrótomo de deslize Leica SM 2010R (Leica, Biosystems, Wetzlar, Alemanha), na espessura de 16 a 30 μm , nos três planos. Para a confecção das lâminas histológicas foi feita a clarificação com solução de hipoclorito de sódio, corado com Safranina, desidratado em uma série alcoólica [5] e montado com resina sintética Entellan®. Para o processo de maceração, lascas longitudinais da madeira foram transferidas para frascos de vidro com solução hermeticamente fechados (ácido acético glacial e peróxido de hidrogênio -1:1), levados à estufa à 60 °C por 24 horas, lavados em água corrente e corados com Safranina [6]. As imagens foram obtidas e analisadas com um microscópio de luz ZEISS Primo Star Hall/LED (Carl Zeiss, Oberkochen, Alemanha) acoplado a uma câmera digital Opton. As descrições microscópicas foram feitas de acordo com [7].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Eschweilera grandiflora* (Aubl.) Sandwith

Camadas de crescimento indistintas ou ausentes. **Vasos** com porosidade difusa; solitário (44,09%) e em múltiplos radiais de 2 (35,43%), 3 (13,38%) e 4 (7,08%); com diâmetro médio de 147,39 μm ,

em média 12 vasos/mm², placa de perfuração simples. Pontoações intervasculares alternas em forma de polígono, diâmetro diminuto (3,78 µm); pontoações raio-vasculares com bordas distintas, semelhantes às pontoações intervasculares em tamanho e forma em toda a célula do raio. Tilose comum (figuras 1a,b,c). **Fibras** com pontoações simples ou areoladas diminutas com comprimento médio de 1013,60 µm, espessura média do lúmen de 5,46 µm e espessura média da parede de 5,37 µm, não septada. **Parênquima axial** em faixas estreitas ou linhas de até três células de largura, ocorrendo também parênquima axial em faixa reticulados, média de 5-8 de células por fita (strand) de parênquima (figura 1, b). **Raios** constituídos de células procumbentes, com 2-4 fileiras de células marginais eretas e/ou quadradas (figura 1c); predominantemente unisseriado, ocorrendo também raios bisseriados; altura média de 335,68 µm, largura média de 31,20 µm, frequência de 11 raios/mm linear (figura 1b). **Inclusões minerais**, corpo de sílica presente nas células do raio.

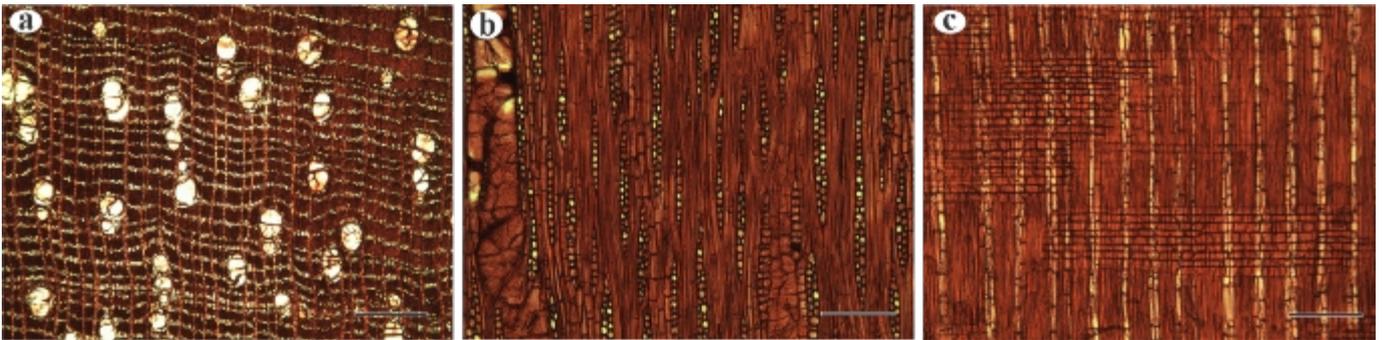


Figura 1. Elementos anatômicos de *Eschweilera grandiflora* (Aubl.) Sandwith. Barras de escala: a-500 µm, b,c- 200 µm.

3.2. *Licania canescens* Benoist

Camada de crescimento indistintas ou ausentes. **Vasos** com porosidade difusa, exclusivamente solitários com diâmetro médio de 162,87 µm, em média de 4 vasos/mm², placa de perfuração simples; Pontoações intervasculares, diâmetro diminuto (2,88 µm), pontoações raio-vasculares com bordas distintas, semelhantes às pontoações intervasculares em tamanho e forma em toda a célula do raio. Tilose comum. **Fibras** com pontuações simples ou areoladas diminutas com comprimento médio de 1639,73 µm, espessura média do lúmen de 6,05 µm e espessura média da parede de 6,56 µm, não septada. **Parênquima axial** em faixas estreitas ou linhas de até três células de largura, em média 3-4 de células por fita (strand) de parênquima. **Raios** com todas as células dos raios eretas e/ou quadradas; exclusivamente unisseriado; altura média de 485,89 µm, largura média de 16,13 µm, frequência de 15 raios/mm linear. **Inclusões minerais** corpo de sílica presente nas células do raio.

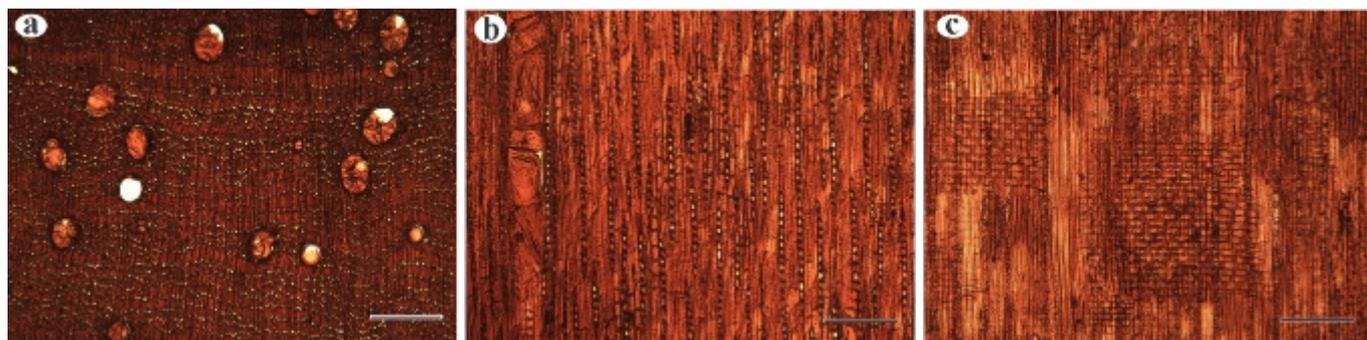


Figura 2. Elementos anatômicos de *Licania canescens* Benoist. Barras de escala: a-500 μm , b,c- 200 μm .

3.3. *Pseudoptadenia suaveolens* (Miq.) J.W.Grimes

Camada de crescimento distinta. **Vasos** com porosidade difusa; solitários (42,85%) e em múltiplos radiais de 2 (33,33%), 3 (14,715) e 4 (9,09%); com diâmetro médio de 126,82 μm , em média 16 vasos/ mm^2 , placa de perfuração simples, Pontoações intervasculares alternas em forma de polígono, diâmetro pequeno (4,26 μm), pontoações raio vasculares com aréolas distintas, semelhantes às pontoações intervasculares em tamanho e forma em toda a célula de raio. Tilose comum. **Fibras** com pontoações simples ou areoladas diminutas com comprimento médio de 900,63 μm , espessura média do lúmen 8,03 μm e espessura média da parede 3,55 μm , não septada. **Parênquima axial** paratraqueal, predominantemente vasicêntrico ocorrendo também parênquima aliforme-losangular, unilateral paratraqueal; média de 5-8 de células por fita (strand) de parênquima (figura 3, b) **Raios** constituídos de células procumbentes, predominantemente uniseriado, ocorrendo também bisseriados, altura média de 180,41 μm , largura média de 18,94 μm , com frequência de 6 raios/ mm linear. **Incluso minerais**, cristais prismáticos de oxalato de cálcio observados nas células do parênquima axial com câmaras (figura 3, c).

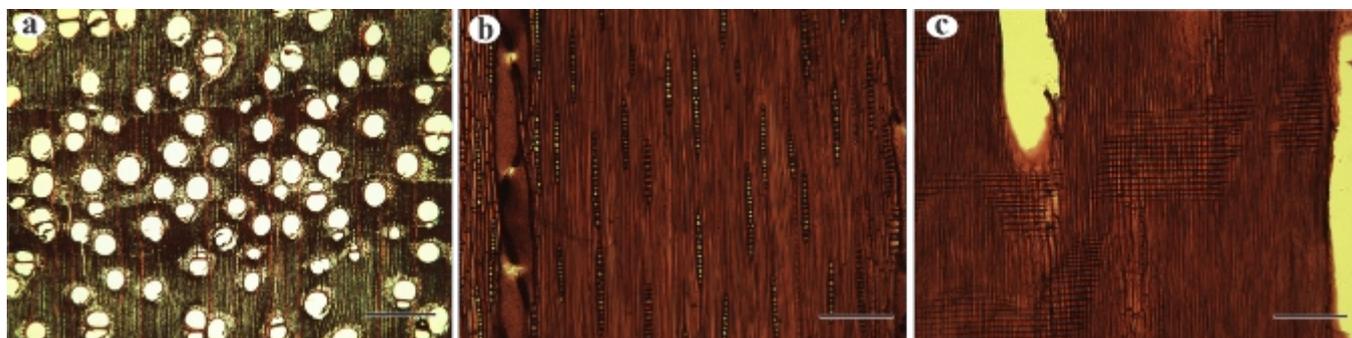


Figura 3. Elementos anatômicos de *Pseudoptadenia suaveolens* (Miq.) J.W.Grimes. Barras de escala: a- 500 μm , b,c- 200 μm .

Resultados parecidos foram encontrados por [8], que descreveu seis espécies de *Eschweilera*, dentre estas *E. grandiflora*. As principais semelhanças estão no tipo de parênquima axial, nas pontoações intervascular e raiovascular, o tipo de célula que compõe o raio e a presença de cristais de sílica, sendo esta última comum nas espécies do gênero. Para os parâmetros quantitativos, a principal diferença foi a quantidade de vasos por milímetro quadrado, onde no

presente trabalho foi mensurado a média de 12 vasos/mm², na descrição de [8], a frequência foi de 4 vasos/mm².

Para *L. canescens*, observou-se na base de dados [9] que, espécies deste gênero possuem como característica marcante, vasos exclusivamente solitários. Também foi possível observar que o tipo de parênquima axial é semelhante ao do presente estudo, bem como a presença de sílica. Ainda nesta mesma base de dados, verificou-se que a espécie do gênero *Pseudoptadenia*, apresentou parênquima axial, cristal prismático, pontoação intervascular semelhante ao do presente estudo.

4. CONCLUSÕES

A descrição microscópica das estruturas anatômicas da madeira é uma ferramenta extremamente importante para auxiliar na identificação diagnóstica de espécies florestais, bem como contribui para aumentar banco de dados e assim subsidiar a fiscalização florestal.

5. REFERÊNCIAS

- [1] DORMONTT, E. E *et al.* 2015. Forensic timber identification: It's time to integrate disciplines to combat illegal logging. [Biological Conservation](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.038). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.038>;
- [2] BRANDES, A. F. N; NOVELLO, B. Q; DOMINGUES, G. A. F; BARROS, C. F; TAMAIO, N. 2020. Endangered species account for 10% of Brazil's documented timber trade. *Journal for Nature Conservation*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125821>.
- [3] (SCHMITT, J; SCARDUA, F. P. 2015. A descentralização das competências ambientais e a fiscalização do desmatamento na Amazônia. *Rev. Adm. Pública*. 5: 1121-1142. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7612131456>
- [4] Nascimento LB, Brandes AFN, Valente FDW, Tamaio N. 2017. Anatomical identification of commercialized wood in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Bot.* 40: 291–329. DOI: 10.1007/s40415-016-0324-5.
- [5] JOHANSEN, D.A. 1940. *Plant microtechnique*. New York: McGraw-Hill, 523p.
- [6] FRANKLIN, G. L. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood – resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature*. 155: 51.
- [7] IAWA COMMITTEE. List of microscope features for hardwood identification. *IAWA Bull. New Ser.*, v.10, n.03, p.234–332. 1989.
- [8] Moutinho, V. H. P; LIMA, J. T; ÁGUIAR, J.O.R; NOGUEIRA, M.G.O. Scientific determination and wood anatomical features of species know in Brazilian Amazonia as matá-matá (*Eschweilera* spp.). *Revista de Ciências Agrárias*, v. 55, n. 2, p. 134-141, abr./jun. 2012
- [9] INSIDEWOOD. 2004-Atualmente. Disponível em: <https://insidewood.lib.ncsu.edu/taxtree/typeofwood/MH/letter/a/taxtype/genus?0>