



CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DA MADEIRA DE *Cedrela fissilis* Vell COMERCIALIZADA NA MICRORREGIÃO DE CARAJÁS-PA

Heloíse R. A. SÁ¹, Caio R. A. SOARES¹, Fernando W. C. ANDRADE¹ e Cláudia C.
CARDOSO²

1 – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia,
Parauapebas-PA, Brasil

2 – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém-
PA, Brasil

Resumo: A madeira de *Cedrela fissilis*, popularmente conhecida como cedro, apresenta uso extremamente diversificado devido suas características. O conhecimento das características anatômicas desta espécie permite a utilização de um método adequado de produção. Neste contexto, objetivou-se analisar as características anatômicas da madeira de cedro comercializadas na microrregião de Carajás-PA, de modo a fornecer subsídios para sua correta identificação. Determinaram-se as características macroscópicas, microscópicas e as propriedades organolépticas da madeira de cedro. Foram confeccionadas lâminas de material macerado para estudo das fibras, assim como lâminas histológicas permanentes para análise micro anatômicas. O software de análise de imagem Image-Pro Plus foi utilizado para determinar o comprimento, largura, diâmetro do lúmen e espessura da parede das fibras. O parênquima axial é visto a olho nu, do tipo apotraqueal em faixas marginas, com poros predominantemente solitários de porosidade em anéis semi-porosos. Os raios são heterocelulares de estrutura não estratificada. As fibras são comumente libríformes, de paredes delgadas (1,99 μm) e comprimento curto (1157,32 μm). As descrições anatômicas da madeira de *C. fissilis* são de grande auxílio no reconhecimento dessa espécie em nível de nomenclatura científica e poderão contribuir para a correta comercialização pelos mercados madeireiro local e nacional.

Palavras-chave: Anatomia do lenho, identificação da madeira, cedro, Amazônia.

Abstract: Wood *Cedrela fissilis*, popularly known as cedar, presents extremely diverse use because its features. The knowledge of the anatomical features of this kind allows the use of a suitable production method. In this context, this study aimed to analyze the anatomical characteristics of cedar wood sold in the micro region of Carajás-PA, in order to contribute to their proper identification. The macroscopic characteristics, microscopic and organoleptic properties of cedar wood were determined. Macerate material for study of fiber blades were made, as well as permanent histological slides for micro anatomical analysis. The Image-Pro Plus image analysis software was used to determine the length, width, lumen diameter and wall thickness of the fibers. The axial parenchyma is seen with the naked eye, of the type in apotracheal margins tracks with predominantly solitary pores of porous semi-porous rings. Heterocellular rays are not stratified structure. The fibers are commonly libriform, thin-walled (1.99 μm) and short length (1157.32 μm). The anatomical descriptions of wood *C. fissilis* are of great assistance in recognition of this same kind in scientific nomenclature level and may contribute to the correct marketing by the local timber markets and even national.

Keywords: wood anatomy, wood identification, cedar, Amazon.



1. INTRODUÇÃO

A espécie *Cedrela fissilis* Vell., popularmente conhecida como cedro-rosa, pertence ao gênero *Cedrela*, família Meliaceae e ocorre em diversas formações florestais brasileiras e praticamente em toda América tropical (CARVALHO, 1994). A madeira dessa espécie se assemelha à do mogno (*Swietenia macrophylla* King) e apresenta uso extremamente diversificado devido às suas características, mesmo sendo de baixa densidade. É empregada, por exemplo, na construção de instrumentos musicais, obras de entalhe, fabricação de móveis finos, acabamento interno decorativo de embarcações e na construção civil em geral (CARVALHO, 2003).

Segundo Burger e Richter (1991), o estudo anatômico da madeira é o estudo de diversos tipos de células que constituem o lenho, suas funções, organização e peculiaridades estruturais com os objetivos de conhecer a madeira visando seu emprego correto; identificar espécies; distinguir lenhos aparentemente idênticos; prever utilizações adequadas de acordo com as suas características anatômicas; prever e compreender o comportamento da madeira no que diz respeito à sua utilização.

As características da madeira são divididas em dois grupos: as sensoriais e anatômicas, sendo essas características facilitadoras da identificação da madeira. As características sensoriais são caracterizadas por cor, brilho, odor/cheiro, densidade, resistência ao corte, figura/desenho, grã, distinção entre cerne e alburno. E as anatômicas são os anéis de crescimento, tipos de raio, parênquima e poros, fibras e vasos (OLIVEIRA, 1997). Vale salientar que o conhecimento das características anatômicas da madeira permite a utilização racional da madeira, obtendo-se maior rendimento e melhor qualidade do produto final, diminuindo-se os desperdícios e os custos de produção.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características anatômicas da espécie *Cedrela fissilis* Vell comercializadas na microrregião de Carajás-PA, de modo a fornecer subsídios para a sua correta identificação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a caracterização anatômica macroscópica e microscópica da madeira foram utilizados corpos-de-prova oriundos de estabelecimentos comerciais no município de Parauapebas-PA, nas dimensões de 5,0 cm na secção tangencial, 3,0 cm na secção radial e 2,0 cm na secção transversal.

2.1 Análises macroscópicas e propriedades organolépticas

As análises macroscópicas foram realizadas com o auxílio de uma lupa de bancada de 20X, estilete e lixas de mão de granulação variada.

A caracterização macroscópica das amostras baseou-se em Coradin e Muniz (1992) com o auxílio do *software* do Serviço Florestal Brasileiro, denominado Madeiras Comerciais do Brasil, e a chave de identificação anatômica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1983).

No plano transversal, verificou-se a disposição do parênquima axial; visibilidade, tamanho, frequência (números de poros.mm⁻²) dos poros, tipo de porosidade, presença de conteúdos (obstrução dos poros) e visibilidade das camadas de crescimento.

No plano radial, os raios foram observados quanto à visibilidade e presença de estrutura estratificada. A resistência ao corte manual foi definida com o auxílio de um estilete.

Nos planos longitudinal radial e longitudinal tangencial definiu-se a intensidade do brilho de acordo com a incidência de luz natural sobre a amostra de madeira. Além disso,

identificou-se a presença de desenhos produzidos por elementos constituintes do lenho, orientação, agentes biológicos, entre outros.

As propriedades organolépticas como brilho, gosto, odor, grã e figura foram analisadas por sentidos sensoriais e comparadas a informações presentes em literatura.

A densidade básica das amostras foi determinada conforme recomendações na norma NBR 11941 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003).

2.2. Análise microscópica

As mensurações e descrições microscópicas foram de acordo com a lista de características microscópicas para angiospermas do IAWA Committee (1989). A mensuração foi realizada com o auxílio do *software* Image-Pro Plus, versão 4.5.0.29. Os caracteres anatômicos do lenho foram descritos com o auxílio de um microscópio óptico, no Laboratório de Tecnologia da Madeira da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA.

Inicialmente, para a confecção de lâminas permanentes e de material macerado, os corpos-de-prova foram saturados em dessecadores com água durante 96 horas para o amolecimento do material. Foi utilizado sistema de vácuo, intermitente por três horas, para acelerar o processo.

2.2.1. Preparação e montagem de lâminas de material macerado

A dissociação dos elementos celulares foi feita por meio do método de Franklin (1945), que consta de solução de ácido acético glacial e peróxido de hidrogênio na proporção de 1:1. As lascas de madeira retiradas no sentido tangencial dos corpos de prova ficaram em contato com a solução macerante disposta em tubo de ensaio vedados com papel alumínio e fita crepe, visando evitar a evaporação do conteúdo, até a perda total de sua coloração natural, em estufa à temperatura de 60°C, sendo lavadas posteriormente com água destilada em abundância, para a retirada completa da solução. Para facilitar a visualização dos elementos da madeira, adicionou-se o corante safranina às amostras já dissociadas.

Para a mensuração do comprimento das fibras, diâmetro da fibra e diâmetro do lúmen foram confeccionadas lâminas temporárias de material macerado.

A partir dos valores mensurados do diâmetro da fibra e do diâmetro do lúmen da fibra, foi calculada a espessura da parede da fibra, de acordo com a fórmula:

$$EP = \frac{DF - DL}{2}$$

Onde:

EP – Espessura da parede da fibra;

DF – Diâmetro da fibra;

DL – Diâmetro do lúmen.

2.2.2. Preparação e montagem de lâminas histológicas permanentes

Os cortes histológicos nos planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial foram feitos com o auxílio de um micrótomo de deslize. As secções foram cuidadosamente mantidas entre lâminas umedecidas com glicerina, até o momento de confecção das lâminas permanentes.

A metodologia utilizada na confecção das lâminas foi a descrita por Burger e Richter (1991). Os cortes foram clarificados em hipoclorito de sódio, depois lavados em água



destilada. Em seguida, seguiram pelo processo de desidratação em uma série alcoólica com concentrações crescentes de álcool etílico: 30%, 50%, 70%, 80%, 95%, 100%, respectivamente. A última etapa do processo de desidratação incluiu a imersão dos cortes histológicos em acetato de butila a 100% de concentração. Em cada uma das etapas, os cortes histológicos permaneceram imersos nas soluções por cinco minutos.

Durante o processo de desidratação, as lâminas foram coloridas com safranina após passarem pela etapa da série alcoólica com 50% de concentração. Estas foram imersas no corante e reagiram também por cinco minutos com o produto. Após esse processo, o excesso de safranina foi retirado da amostra e esta retornou para a fase de imersão da série alcoólica com 50% de concentração, seguindo então normalmente os demais passos do ciclo.

Após a correta orientação dos cortes com o auxílio de um bisturi cirúrgico, as lâminas foram seladas utilizando uma resina viscosa, o Bálsamo do Canadá.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Descrição macroscópica e propriedades organolépticas

No plano transversal, o parênquima axial da espécie foi visível a olho nu, do tipo apotraqueal em faixas marginais. Os poros apresentaram-se predominantemente solitários em anéis semi-porosos, em sua maioria obstruídos por substâncias esbranquiçadas. O diâmetro dos poros variou de pequenos a médios, e frequência média (3 a 15 poros.mm²).

Segundo Nigosky et al. (2003) a presença de vasos solitários e, principalmente da porosidade em anéis semi-porosos, são características diferenciadoras do gênero *Cedrela* em relação a espécies semelhantes, como mogno e jatobá.

As camadas de crescimento, indicadoras do crescimento anual das árvores, foram distintas a olho nu, observadas principalmente pela diferenciação de tonalidade da cor entre lenho inicial e lenho tardio, assim como pela presença de parênquima apotraqueal marginal. Os raios foram apresentaram-se sem estratificação, constatados na superfície radial (brilho dourado).

A espécie caracterizou-se como pouco resistente ao corte, indicando maciez e boa trabalhabilidade. A densidade básica das amostras foi de 0,40 g.cm⁻³.

Na figura 1 encontram-se as fotomacrografias nas três superfícies de observação da madeira de *Cedrela fissilis* Vell.

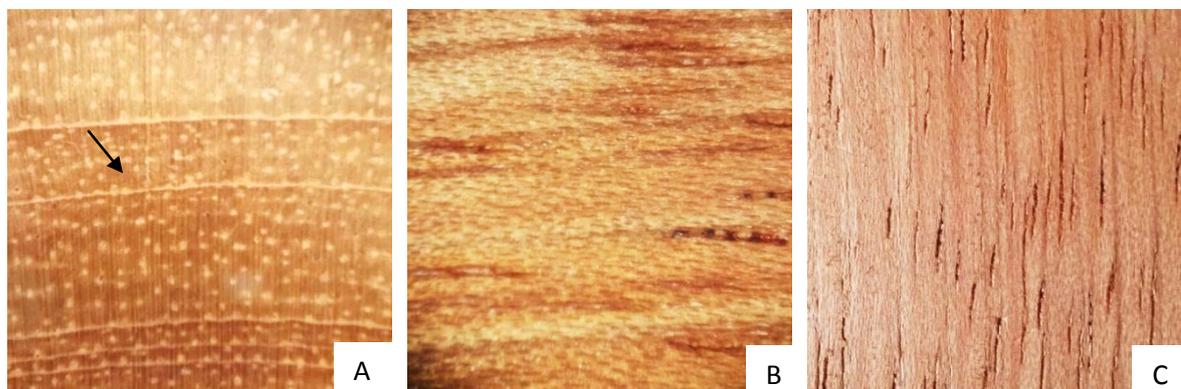


Figura 1. Fotomicrografias nas três superfícies de observação da madeira de *Cedrela fissilis*, no qual são observados (A) parênquima apotraqueal em faixas marginais (seta) com poros predominantemente solitários em anéis semi-porosos – Superfície Transversal, (B) raios sem estratificação constatados por brilho dourado – Superfície Radial e (C) cerne rosa amarelado – Superfície Tangencial. Fonte: Autor

Quanto às propriedades organolépticas, observou-se gosto amargo, odor perceptível e agradável, grã direita e presença de figura. A cor do cerne foi classificada como amarelada, conforme paleta de cores do *software* Madeiras Comerciais do Brasil, e brilho acentuado.

3.2. Descrição microscópica

A análise microscópica confirmou as características observadas na macroscopia de forma mais detalhada e precisa.

Caracterizou-se o parênquima axial do tipo apotraqueal em faixas marginais com poros predominantemente solitários. Os raios são heterocelulares, formados por células procumbentes multisseriadas e quadradas ou eretas, possuindo estrutura não estratificada.

Na Figura 2 encontram-se as fotomicrografias nos três planos de observação da madeira *Cedrela fissilis* Vell.

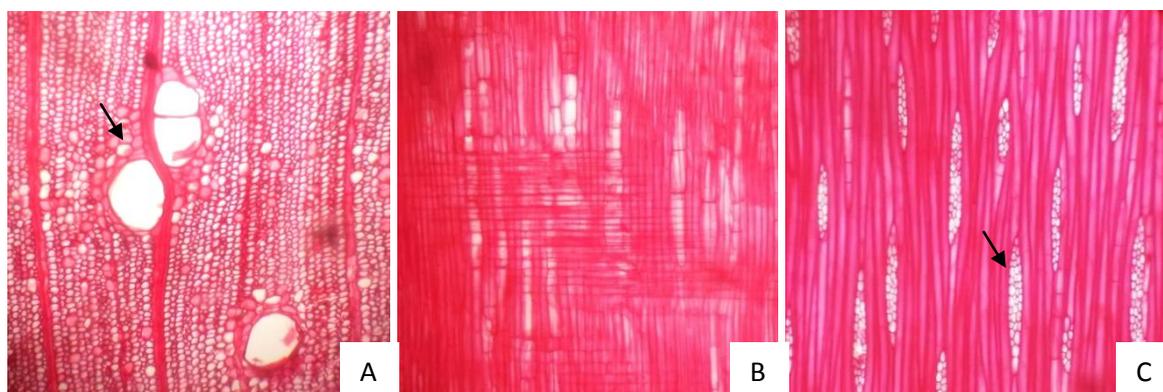


Figura 2. Fotomicrografias em cortes histológicos de *Cedrela fissilis* Vell, no qual são observados (A) parênquima apotraqueal em faixas marginais com poros predominantemente solitários (seta) - Plano transversal, (B) raios sem estrutura estratificada – Plano radial e (C) raios heterocelulares, procumbentes multisseriados e quadrados ou eretos e fibras libriformes (seta) – Plano tangencial. Fonte: Autor



As fibras da madeira de cedro são comumente libriformes de paredes delgadas. Na Tabela 1 encontram-se os valores mensurados para o comprimento, largura, diâmetro do lúmen e espessura da parede das fibras.

Tabela 1. Valor mínimo, máximo, média, desvio padrão e classificação para as dimensões das fibras da madeira de *Cedrela fissilis* Vell.

Dimensões das fibras	Mínimo (µm)	Máximo (µm)	Média (µm)	Desvio padrão (%)	Classificação
Comprimento (µm)	532,59	1852,43	1157,32	236,42	Curta
Largura (µm)	9,48	21,79	14,41	2,35	-
Diâmetro do lúmen (µm)	6,32	16,77	10,42	2,09	-
Espessura da parede (µm)	0,08	5,15	1,99	0,72	Delgada

O estudo realizado por Alves et al. (2010) confirmou a caracterização das fibras libriformes de *Cedrela fissilis* VELL de comprimento curto, porém, a espessura da parede foi classificada como muito espessas, com média de 4,48 µm, diferente do encontrado neste estudo onde a espessura da parede apresentou média de 1,99 µm. Segundo Tomazello Filho (1985), a espessura da parede das fibras está relacionada a fatores genéticos e ambientais, bem como à idade da árvore, tendendo a aumentar no sentido medula-casca.

Benites et al. (2015) ao avaliar a caracterização anatômica das fibras de oito espécies florestais para a produção de papel, concluiu que somente as fibras de *C. fissilis* seriam indicadas para tal finalidade, atendendo as exigências dos parâmetros relacionados à morfologia das fibras adequadas a produção de celulose. Porém, para que essa espécie seja realmente utilizada, são necessários estudos mais aprofundados de suas propriedades, principalmente quanto ao teor e tipos de extrativos presentes.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos com relação à constituição anatômica da madeira de cedro pode-se concluir que:

- Por apresentar pouca resistência ao corte e baixa densidade, a espécie possui boa trabalhabilidade;
- As características anatômicas como o parênquima apotraqueal marginal, a não estratificação dos raios, além das propriedades organolépticas como cheiro característico e gosto amargo, são características essenciais na identificação da espécie;
- As descrições abordadas são de grande auxílio no reconhecimento da espécie em nível de nomenclatura científica e poderão contribuir para a correta comercialização, evitando fraudes e maior garantia na qualidade da madeira a ser comercializada local ou nacionalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. C.; MOTTA, J. P.; OLIVEIRA, J. T. da S.; OLIVEIRA, J. G. L. de. Caracterização anatômica e física da madeira de *Cedrela fissilis*. In: XIV INC, X EPG, IV INICjr, 2010, São José dos Campos. Anais... Urbanova, São José dos Campos: Univap, 2010.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11941: madeira: determinação da densidade básica. Rio de Janeiro: ABNT, 2003

BENITES, P. K. R. M.; GOUVEA, A. F. G.; CARVALHO, A. M. M. L.; SILVA, F. C. da. Caracterização anatômica das fibras de oito espécies florestais do Cerrado do Mato Grosso do Sul para a produção de papel. *Ci Madeira (or Braz. J. Wood Sci)*, Online First, 2015.

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. Anatomia da madeira. São Paulo: Nobel, 1991. 154 p.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras, Colombo: Embrapa Florestas, 2003.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA/CNPAP, 1994.

CORADIN, V.T.R.; MUNIZ, G.I.B. Normas e procedimentos em estudos de anatomia da madeira: I – Angiospermae, II – Gimnospermae. Brasília. IBAMA, DIRPED, LPF. 19p. 1992. (Série Técnica, 15).

FRANKLIN, G. L. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature, London*, v. 155, n. 3924, p. 51, 1945.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS- IPT. Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras. São Paulo; 1983.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMY. List of microscopic features hardwood identification. *IAWA Bulletin*, v. 10, n. 3, p. 220-359, 1989.

NISGOSKI, S.; MUNIZ, G. I. B. de; CECCANTINI, G. Caracterização anatômica macroscópica das madeiras utilizadas para laminação na região de Curitiba-PR. *Scientia Agraria, Curitiba*, v. 4, n. 1-2, p. 47-52, 2003.

OLIVEIRA, J. T. S. Caracterização da madeira de eucalipto para a construção civil. 1997. 429p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

TOMAZELLO FILHO, M. Variação radial da densidade básica e da estrutura anatômica da madeira de *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus grandis*. *IPEF*, v.29, p.37-45, 1985.