

## DIFERENCIAÇÃO ANATÔMICA DO MOGNO, ANDIROBA E CEDRO POR MEIO DAS CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS

**Bruna B. de FREITAS<sup>1</sup>, Geny R. da Silva<sup>1</sup>, Jackson L. Muniz, Maiele V. de Sousa<sup>1</sup> e Victor H. P. Moutinho<sup>1</sup>**

1 - Laboratório de Tecnologia da Madeira – Universidade Federal do Oeste do Pará

**Resumo:** Cada espécie madeireira possui características anatômicas que as definem. No entanto, algumas madeiras são aparentemente similares, o que prejudica e serve como forma de burlar as leis de fiscalização no mercado madeireiro. O presente trabalho teve como objetivo a identificação anatômica das espécies de *Cedrela* sp. (cedro), *Swietenia* sp. (mogno) e *Carapa* sp. (andiroba), para a diferenciação de suas características macroscópicas bem como o relacionar suas similaridades. O material tem procedência da FLONA Nacional do Tapajós, município de Belterra, da Xiloteca do Laboratório de Tecnologia da Madeira e da Estação Experimental de Curua-úna, município de Santarém, com a repetição de três árvores por espécie. A identificação foi realizada no Laboratório de Tecnologia da Madeira – LTM da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. O cedro é o único que possui porosidade em anéis semiporosos, além de ser a madeira mais clara e de maior maciez dentre as três; a andiroba pode ser distinguida do mogno por apresentar raios não estratificados e do cedro que apresentar porosidade difusa. O trabalho possibilitou diferenciação da madeira das espécies estudadas.

**Palavras-chave:** Organolépticas, anatomia da madeira, similaridades, fiscalização, Amazônia.

**Abstract:** Each timber species has anatomical features that define them. However, some woods are apparently similar, which damages and serves as a way to circumvent the surveillance laws in the timber market. This study aimed to identify the anatomical species *Cedrela* sp. (Cedro), *Swietenia* sp. (Mogno) and *Carapa* sp. (Andiroba), to differentiate their macroscopic characteristics as well as relate their similarities. The material has provenance of the National Tapajós National Forest, municipality of Belterra, the Xiloteca of Wood Technology Laboratory and Experimental Station Curua-una, the city of Santarém, with the repetition of three trees per species. Identification was held in Laboratório de Tecnologia da Madeira – LTM da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Cedro is the only one who has porosity in semiporosos rings as well as being the lightest wood and softness among the three; andiroba can be distinguished from mogno to present not stratified beams and cedar to present diffuse porosity. The work enabled differentiation of the wood of the studied species.

**Keywords:** Organoleptic, wood anatomy, similarities, inspection, Amazon.

### 1. INTRODUÇÃO

A madeira é a matéria prima mais utilizada nos setores de construção civil, indústria de papel, energia, fabricação de moveis e entre outros fazendo com que o mercado madeireiro seja de relevante importância para a sociedade. Várias espécies são de grande importância no



mercado internacional pois o Brasil é o possuidor da maior reserva de floresta tropical do mundo (BURGER; RICHTER, 1991).

O conhecimento das características anatômicas da madeira é fundamental para a sua classificação e agrupamento visando preconizar o melhor uso. Segundo Moreira (1999) a estrutura anatômica é caracterizada pela qualidade proporcional de diferentes tipos de células, como fibras, vasos, raios, canais de resina e suas dimensões, e especialmente a espessura de suas paredes.

Embora diferentes espécies possam fornecer madeiras com características semelhantes, cada espécie possui caracteres individuais, utilizados para a identificação anatômica. Além do nome específico, a caracterização da madeira é uma forma de distinguir e destinar cada madeira para um fim, evitando o seu uso inadequado (NISGOSKI, 1999).

Segundo Dantas (2014) é comum que os técnicos, responsáveis pela fiscalização no comércio da madeira, recebam autorizações e planos de manejo que descrevam determinado tipo de espécie. Porém, quando os fiscalizadores apreendem o material corresponde à outra espécie configura um crime ambiental. De acordo com o autor, cerca de 70% a 80% das espécies que compõem o sul da Amazônia não estão listadas no DOF – Documento de Origem Florestal. Portanto, muitas madeiras são registradas como se fossem de outra espécie dando origem aos problemas de identificação, o que dificulta a fiscalização feita pelos órgãos competentes e, em última instância, contribui para o desmatamento das florestas da região. No entanto, nem sempre esse equívoco ocorre no intuito de burlar a fiscalização, mas por falta de informações de características que diferencie espécies de forma segura, dificultando estudos e pesquisas sobre as mesmas.

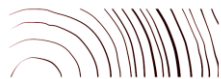
O Mogno pode ser considerado uma das madeiras brasileiras de maior valor no mercado internacional, a qual pode ser comercializada como se fosse uma madeira de menor valor comercial, a exemplo do Cedro ou Andiroba, as quais apresentam características bastante semelhantes, burlando assim a fiscalização dos órgãos competentes. Essa prática criminosa faz com que o Mogno extraído em algumas regiões podendo chegar à extinção local, haja visto que essa espécie se faz presente na lista da CITES (Convention on International Trade in Endangered Species), (IBAMA, 2014).

Segundo dados da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA (2013) entre os anos de 2008 e 2010 foram comercializados cerca de 464.501,02 m<sup>3</sup> de mogno sob o nome de cedrorana (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke) acarretando um valor de R\$56.422.788,34, nos municípios de Nova Ipixuna e Novo Repartimento, estado do Pará.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a identificação anatômica das espécies de *Cedrela* sp. (cedro), *Swietenia* sp. (mogno) e *Carapa* sp. (andiroba), para a diferenciação de suas características macroscópicas, pois as referidas espécies são semelhantes e podem ser confundidas levando a uma comercialização indevida.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia da Madeira – LTM da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. As espécies selecionadas foram: cedro (*Cedrela* sp.), mogno (*Swietenia* sp.) e andiroba (*Carapa* sp.). Foram escolhidas estas espécies pois elas apresentam características visuais semelhantes e podem ser confundidas. O cedro tem procedência da FLONA Nacional do Tapajós, município de Belterra; o mogno da Xiloteca do Laboratório de Tecnologia da Madeira, e; a andiroba da Estação Experimental de Curua-úna, município de Santarém. Trabalhou-se com a repetição de três árvores por espécie,



onde para cedrela e carapa utilizou-se discos coletados a 1,30 m do solo, sendo também coletado material botânico para devida identificação por especialistas no Herbário Albert Angler, do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Para a distinção dos elementos anatômicos do lenho, foi feito o polimento superficial da peça de madeira com a lixadeira orbital marca Makita, modelo SSP 180W, utilizando-se as lixas com granulometria de 60, 80, 120, 180, 220, 360, 400 e 500, respectivamente na seção transversal (sentido do eixo do tronco), onde se observa nitidamente os vasos (poros), fibras e parênquima axial, também efetuou-se o polimento na seção tangencial para observação dos raios.

Para a obtenção das imagens usou-se uma lupa estereoscópica Bel Photonics com capacidade de aumento até 4,5 vezes com câmera digital acoplada e ligadas ao computador. Utilizou-se o programa BEL View e as fotografias foram tiradas com aumento de 1,5 X para uma melhor visualização. O trabalho subsidiou-se da normativa preconizada por IBAMA (1992).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Cedro – *Cedrela* sp.

De acordo com Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT (1989) o cedro possui outras denominações, tais como cedro-amargo, cedro-branco, cedro-cheiroso, cedro-rosa, ocorrendo em toda a Amazônia e pertence à Família Meliaceae, podendo atingir uma altura de 20 a 30 m e o diâmetro do tronco de 60 a 90 cm. A floração ocorre nos meses de agosto a setembro.

Essa espécie apresenta o cerne distinto do alburno, onde apresenta as cores marrom e amarelo respectivamente. O cheiro é ligeiramente forte e apresenta gosto amargo. O cedro é uma madeira de textura ligeiramente macia ao corte e durável em ambiente seco. Na seção transversal os vasos são visíveis a olho nu, solitários e acompanham o anel de crescimento, além de possuir parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, que forma bainhas circulares completas em torno dos vasos. O brilho no sentido da seção tangencial é mais perceptível do que na seção transversal e pode ser classificado como brilho moderado.

A madeira dessa espécie possui grã direita (regular). A porosidade é classificada em anéis semiporosos e o arranjo dos poros é tangencial, o que facilita na identificação dessa espécie, quando comparada com similaridades. Seus raios são visíveis somente sob lente de 10X, e eles são classificados como finos. No plano tangencial os raios são visíveis a olho nu, porém mais evidentes em lente 10X e são classificados como não estratificados. Já as camadas de crescimento são pouco distintas a olho nu e individualizadas por divisão dos poros em anéis.

#### 3.2 Mogno - *Swietenia* sp.

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (1989) o mogno pode aderir outros nomes como acaju, aguarano, araputanga, cedro aguano, cedro-mogno, Mara, Mara vermelho, mogno-aroeira, mogno-branco, mogno-brasileiro, mogno-cinza, mogno-claro, mogno-escuro, mogno-peludo, mogno-rosa, mogno-róseo, mogno-vermelho, sendo encontrado no Acre, Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia e em outros países como na América central, Bolívia, Colômbia e Peru.

O cerne e o alburno são distintos pela cor: o cerne apresenta cor castanho – avermelhada e o alburno uma cor branca amarelada. Já o cheiro e gosto são imperceptíveis e a textura média com um brilho acentuado. A grã é direta. Na seção transversal os vasos são



visíveis a olho nu, em faixas estreitas marginais, apresentam agrupamento do tipo solitário, porosidade difusa, solitários e geminados. Os raios são visíveis apenas sob lente 10X, finos. O parênquima axial é visível a olho nu, em faixas estreitas marginais, regularmente espaçadas. Na seção tangencial os raios são visíveis a olho nu, baixos, menor que 1mm, mais regulares, finos e estratificados. As camadas de crescimento apresentam-se distintas a olho nu.

### **3.3 Andiroba - *Carapa* sp.**

Segundo IPT (1989) a andiroba pode compreender outros nomes, entre eles aboridã, andiroba-aruba, andiroba-branca, andiroba-do-igapó, andiroba-saruda, andiroba-vermelha, andirobeira, andirova, angirova, carapa, carapinha, caropá, comaçari, iandirova, nandiroba, penaíba, ocorrendo em toda Amazônia Brasileira.

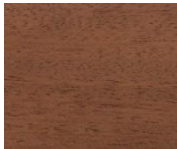

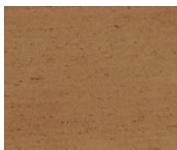
O cerne e alburno da andiroba são distintos pela cor, o sendo castanho-escuro e castanho, respectivamente. O cheiro é perceptível e a madeira tem um gosto levemente amargo. A textura é considerada média, assim como o mogno e brilho moderado. A grã é irregular. Na seção transversal, os poros são visíveis a olho nu e na sua maioria são classificados com solitários, sendo a porosidade difusa em arranjo diagonal. Alguns poros, mesmo após o polimento da peça, podem apresentar raios obstruídos por substâncias mucilaginosas. Os raios são visíveis a olho nu e classificados como largos. O parênquima axial é visível somente sobre lente de 10X, em faixas marginais. As camadas de crescimento são distintas e individualizadas por zonas fibrosas mais escuras. Na seção tangencial os raios são visíveis a olho nu e classificados como não estratificados, de baixa altura, menor que 1mm.

### **3.4 Tabelas de Diferenciação**

As três espécies, *Cedrela* sp., *Switenia* sp. e *Garapa* sp., estudadas apresentaram características semelhantes entre si, a exemplo da coloração do cerne e distinção do alburno, parênquima marginal, raios não estratificados, entre outros. Tal fato pode ser elucidado devido as espécies em questão pertencerem a mesma família botânica, Meliaceae Juss. Vale ressaltar que o resultado encontrado difere em parte daqueles de Cademartori et al. (2010), onde o alburno mostrou-se indistinto do cerne em *Cedrela odorata*, por se tratar de espécies diferentes de cedro e da região de estudo do autor.

Quanto ao cheiro e ao gosto, o cedro é a espécie que apresenta o cheiro mais perceptível, classificado como desagradável, e conseqüentemente um gosto amargo mais acentuado. Essa é uma das principais características que o distingue do mogno e da andiroba, pois a andiroba apresenta um cheiro pouco perceptível e é levemente amarga e o mogno não apresenta cheiro perceptível (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características Organolépticas

Espécie	Cor (Cerne)	Gosto	Cheiro	Textura	Brilho
Mogno		Imperceptível	Imperceptível	Média	Acentuado
Andiroba		Levemente amargo	Perceptível	Média	Moderado
Cedro		Forte	Bastante amargo	Macia	Acentuado

Mogno e andiroba apresentam porosidade difusa, assim confirmado por Alves et al. (2013), enquanto que o cedro é semiporoso (Figura 1). O parênquima axial do mogno é visível a olho nu, em faixas estreitas marginais, regularmente espaçadas, já no cedro é paratraqueal vasicêntrico e na andiroba somente visível sob lente de 10X, identificado em faixas marginais.

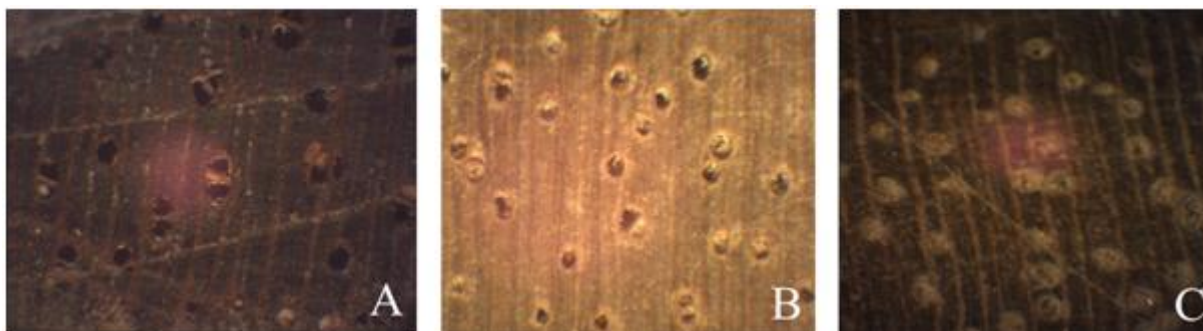
O cedro é o único do grupo que apresenta porosidade em anéis semiporosos (Tabela 2), sendo confirmado por Nigoski (1999) e discordando parcialmente do trabalho de Cademartori et al. (2010). Todavia, vale ressaltar que esse autor teve como área de coleta o estado de Rio Grande do Sul, o que pode explicar as diferenças de resultados pela discrepância dos biomas envolvidos, haja vista que a anatomia da madeira pode ser influenciada pelo clima da região.

**Tabela 2.** Características Macroscópicas

Espécie	Poros	Raios	Parênquima Axial
<b>Mogno</b>	São visíveis a olho nu, agrupamento solitário, porosidade difusa.	Visíveis apenas sob lente 10X, finos.	Visível a olho nu, em faixas.
<b>Andiroba</b>	São visíveis a olho nu, na sua maioria são solitários e possuem porosidade difusa,	Visíveis a olho nu, largos. Finos e não estratificados.	Visível somente sobre lente de 10X, em faixas marginais
<b>Cedro</b>	Solitários, visíveis a olho nu, anéis semiporosos, arranjo tangencial	Pouco visíveis a olho nu, finos. Não estratificados no plano tangencial.	Paratraqueal vasicêntrico

O cedro (*Cedrela* sp.) e Andiroba (*Carapa* sp.), possuem algumas semelhanças em cor, textura e características anatômicas com o mogno. Assim eles compõem o grupo do mogno, para facilitar a distinção da maioria das espécies exploradas e comercializadas pela identificação errônea, a fim de trapacear compradores ingênuos e até mesmo burlar leis

(NISGOSKI, 1999). O brilho do cedro se mostrou o mais acentuado, apesar da constatação diferente de Rodrigues (2009).



**Figura 1.** Imagens obtidas na lupa Bel Photonics com câmera acoplada ao computador através do programa BEL View com aumento de 1,5 X. **A** – Mogno (*Swietenia* sp.) **B** - Cedro (*Cedrela* sp.) **C** – Andiroba (*Carapa* sp.)

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos neste trabalho e na comparação com outras literaturas, observaram-se as principais características que diferenciam mogno, cedro e andiroba:

- O cedro é o único que possui porosidade em anéis semiporosos, apresentando cheiro e gosto mais acentuados dentre as três espécies, além de ser a madeira mais clara e de maior maciez;
- Por meio da porosidade não é possível separar andiroba do grupo. No entanto, a andiroba pode ser distinguida do mogno por apresentar raios não estratificados e do cedro que apresenta porosidade difusa;
- O tamanho e a disposição dos poros podem ser de suma importância para destacar o mogno do grupo, principalmente da andiroba. Diferentemente do cedro, o mogno possui porosidade difusa e cor demasiadamente escura.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rejane Costa; OLIVEIRA, José Tarcísio da Silva; MOTTA, Javan Pereira; PAES, Juarez Benigno; Elaboração de Uma Chave de Identificação das Principais Madeiras Comercializadas no Estado do Espírito Santo. 2013

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G., Anatomia da madeira, São Paulo: Nobel 1991, 153p.

NISGOSKI, Silvana. Identificação e caracterização anatômica macroscópica das principais espécies utilizadas para laminação na região de Curitiba-PR. 1999. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

CORADIN, V. T. R. Normas de Procedimentos em estudo de Anatomia de madeira: I Angiospermae II – Gimnospermae (IBAMA. DIRPER. LPF. Série Técnica, N° 15). Brasília, 1992. 19p.



DE CADEMARTORI, Pedro Henrique Gonzalez; GATTO, Darci Alberto; STANGERLIN, Diego Martins. Descrição macroscópica das madeiras de cedrela fissilis vell. Cedrela odorata l. E cedrelinga catenaeformis ducke.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras. São Paulo: IPT, 1983. 241p. (publicação IPT No 1226).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT Fichas de Características das Madeiras Brasileiras. 2a ed. São Paulo: IPT, 1989a. 418p. (publicação IPT No 1791).

IBAMA, Lista Oficial de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos/lista-de-especies-ameacadas-de-extincao>> Acesso em 8 de julho de 2015.

JORGE EDUARDO DANTAS, WWF e IPAAM preparam estudo sobre espécies madeireiras do Sul do Amazonas. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/?42822>> Acesso em 6 de julho de 2015.

RODRIGUES, B.P; MAURI, R.; SILVA A.G da; OLIVEIRA, J.T. da S. Caracterização Dendrológica e Anatômica de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). XIII INIC, IX EPG e III INIC Jr., 2009.

Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Pará – SEMA. Extração e Movimentação de Toras de Madeira Nativas por Município. Relatórios anuais, 2009-2013.