

Nº 179435

Madeira: caracterização e noções de identificação

Maria José de Andrade Cassiniro Miranda

*Palestra apresentada na Oficina:
Noções de Biodeterioração de
Madeiras, Instituto de Sarasá. 50
slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



MADEIRA: CARACTERÍSTICAS E NOÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO

MARIA JOSÉ MIRANDA
LTDC / HE / IPT
2 de dezembro de 2024

PARCERIA



GESTÃO



REALIZAÇÃO



Secretaria da
Cultura, Economia e Indústria Criativas

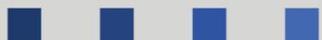


SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS

MADEIRA: CARACTERÍSTICAS E NOÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO

PROGRAMA

- Madeira como material/Fontes de suprimento
- Conhecimentos básicos sobre a madeira: conceitos, características que afetam seu desempenho
- Identificação Botânica – conceitos, grupos de vegetais produtores de madeira,
- Identificação Botânica de madeiras
- Prática de Identificação



MADEIRA

A madeira tem sido utilizada para inúmeras finalidades desde o início dos tempos, como por exemplo: utensílios, ferramentas, armas, escadas, estruturas, veículos, brinquedos, instrumentos musicais, esculturas, etc.



Templo Hotyu-ji
(imagem: Wikipedia/Reprodução)



Espadas de madeira
(imagem: Wikipedia/Reprodução)



Instrumentos musicais
(imagem: Cantinho da Naty/Reprodução)



Estrutura em madeira
(imagem: IPT/Reprodução)



Brinquedos em madeira
(imagem: Mercado Livre/Reprodução)



Escultura em madeira
(imagem: Oficina Cenário /Reprodução)



Móvel madeira maciça
(imagem: Arquiteia/Reprodução)

MADEIRA COMO MATERIAL

VANTAGENS

- Alto índice de resistência específica;
- Isolamento térmico e acústico;
- Muito fácil de ser trabalhada;
- Baixo consumo de energia no seu processamento;

- **RENOVÁVEL**

DESVANTAGENS

- Quando proveniente de exploração não racional;
- Desconhecimento de suas características básicas:
 - Material anisotrópico
 - Material higroscópico
 - Variabilidade inter e intraespecífica
 - Deterioração biológica
- Susceptibilidade ao fogo

FONTES DE SUPRIMENTO

■ Florestas Nativas

Floresta Amazônica

- Maior reserva tropical do mundo
- Grande diversidade de espécies
- Exploração racional/
manejo sustentado



Foto:
<https://bncamazonas.com.br/municipios/floresta/>

■ Florestas Plantadas

- Regiões Sudeste e Sul;
- Homogeneidade
- Eucalipto e Pinus
- Silvicultura de ponta
- Flexibilidade de localização
- Boas perspectivas



Foto:
<https://planetacampo.canalrural.com.br/noticias/a-diversidade-e-potencial-para-geracao-de-energia-do-eucalipto/>



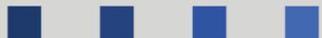
CONHECIMENTOS BÁSICOS SOBRE A MADEIRA

Partes da árvore

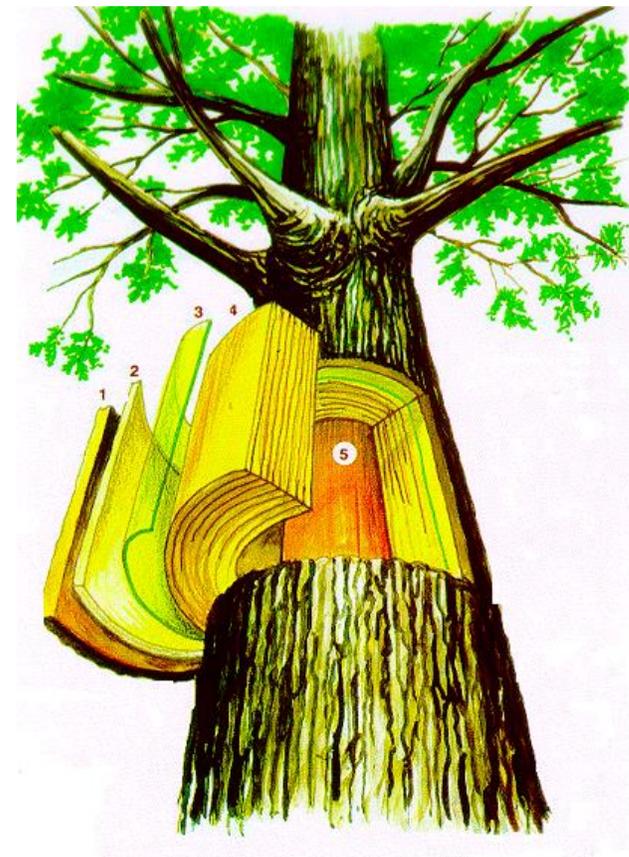
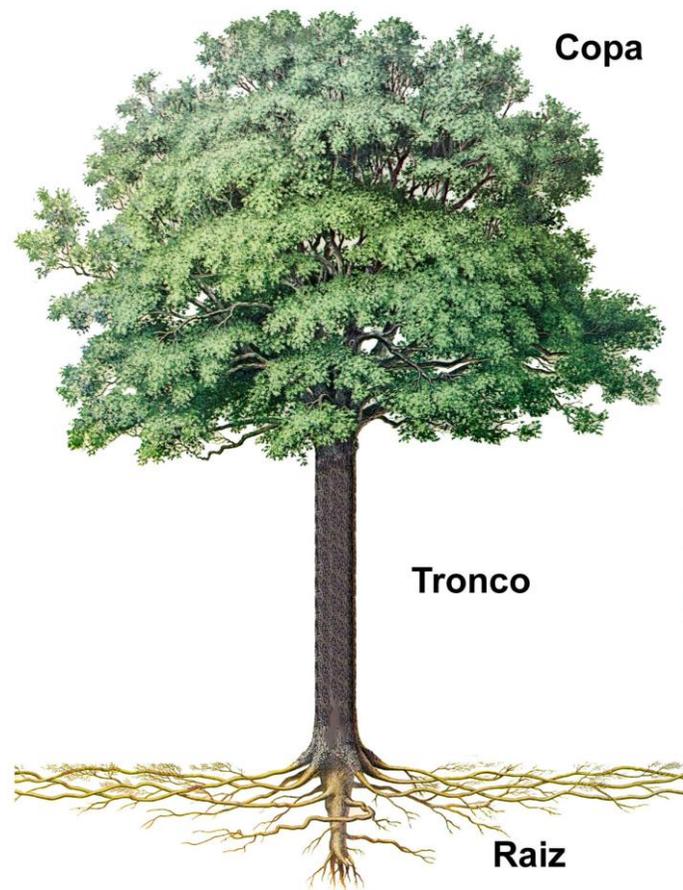
Planos de observação

Grupos de vegetais produtores de madeira

Características que afetam seu desempenho



PARTES DA ÁRVORE



1. casca, 2. floema, 3. câmbio, 4. alburno e 5. cerne



PARTES DA ÁRVORE

- **Alburno** – região mais externa da madeira e fisiologicamente ativa. Ocorre condução de água.
- **Cerne** – região mais interna da madeira e fisiologicamente inativa. Não ocorre condução, presença de obstrução por tilos ou substâncias.

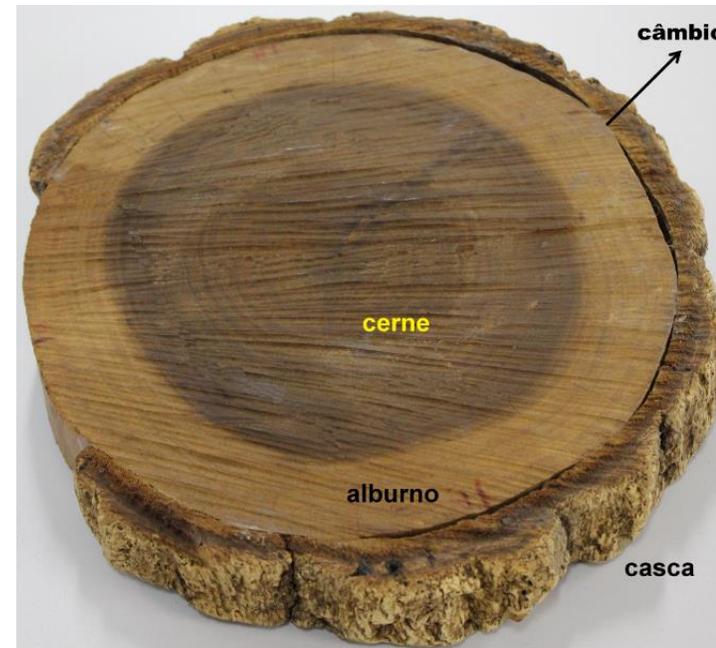
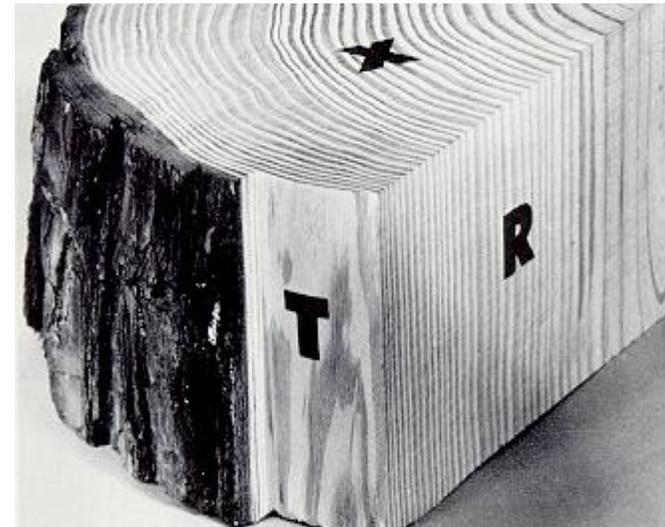
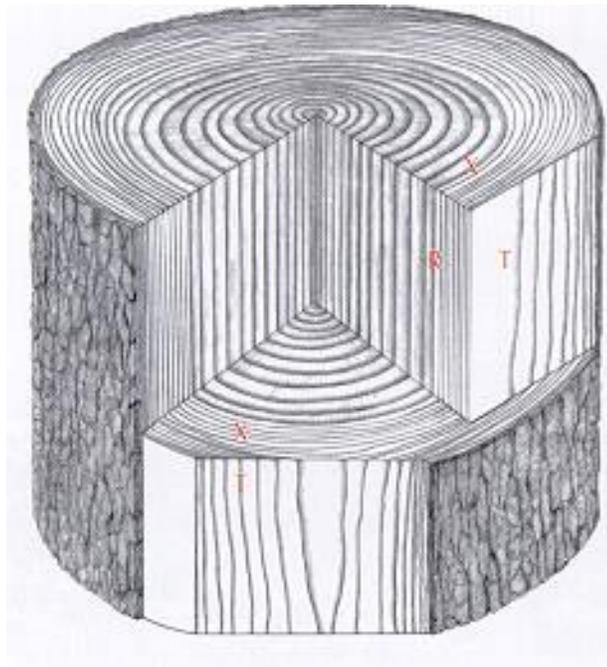


Imagem : Ricardo Pereira, IPT

PLANOS DE OBSERVAÇÃO



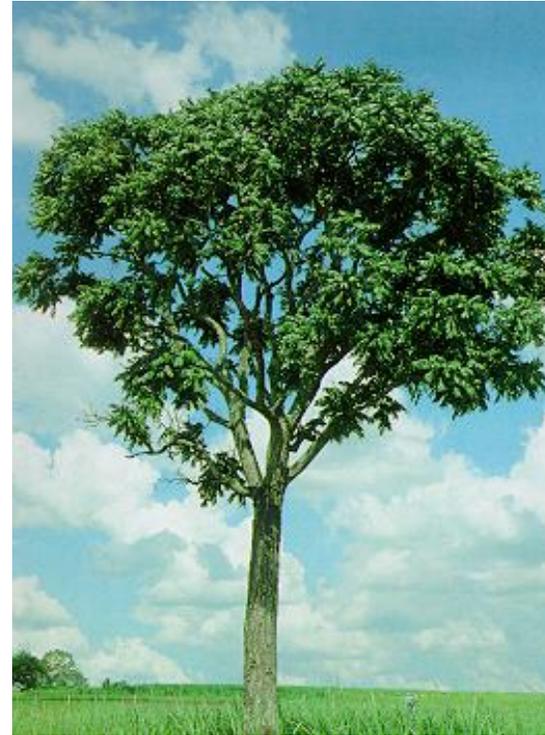
CORTES TANGENCIAL E RADIAL



GRUPOS DE VEGETAIS PRODUTORES DE MADEIRA



Coníferas
Folhosas



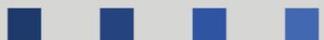
CARACTERÍSTICAS QUE AFETAM SEU DESEMPENHO

ESPÉCIE DE MADEIRA

TEOR DE UMIDADE

ANISOTROPIA

DEFEITOS NATURAIS E DE PROCESSAMENTO



ESPÉCIES DE MADEIRA

- Propriedades variam com as espécies

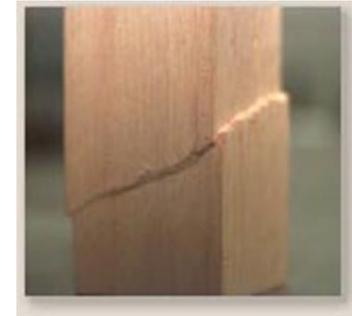


ESPÉCIES COMERCIALIZADAS

- Estudo realizado pelo IBAMA/IPT detectou que cerca de 250 espécies amazônicas são produzidas /comercializadas
- Maior volume concentrado em 15 madeiras
- Consumidores das Regiões Sul/Sudeste ainda estão acostumados com pinho e peroba-rosa
- Iniciativas para indicação de madeiras alternativas menos conhecidas aquelas tradicionalmente utilizadas
- Foco no uso de “Madeira Legal”: origem/rastreabilidade
- Madeira Certificada

ESPÉCIES DE MADEIRA

- Propriedades variam com as espécies:
 - Físicas e Mecânicas: Densidade de massa, contrações, compressão, flexão, cisalhamento, tração, dureza
 - Durabilidade
 - Tratabilidade
 - Processamento
 - Secagem
 - Trabalhabilidade

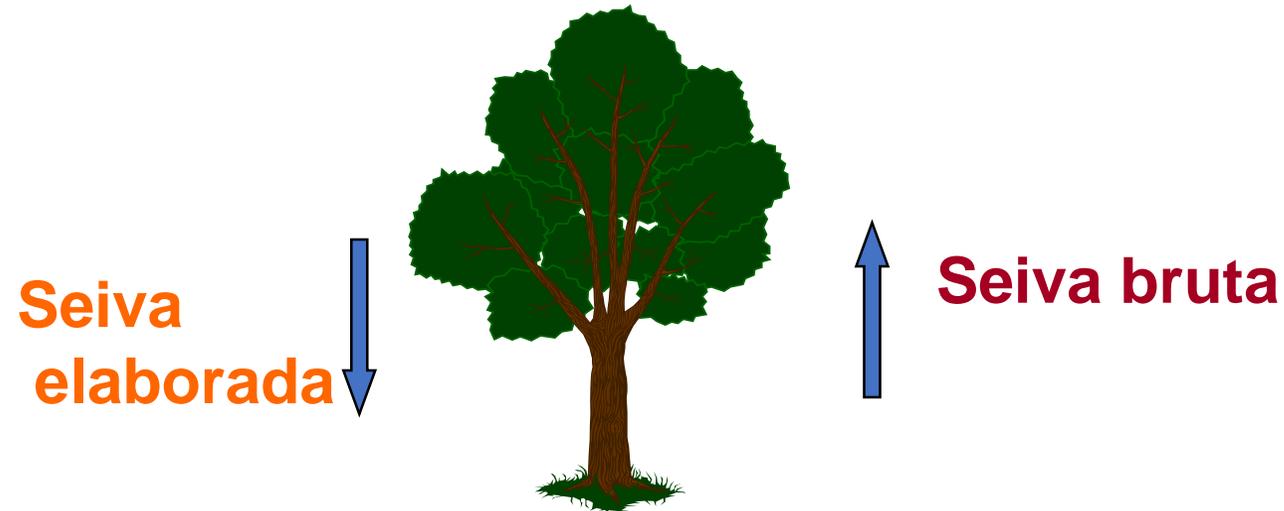


USOS X PROPRIEDADES DAS MADEIRAS

- A madeira correta para o uso pretendido requer propriedades e requisitos em níveis compatíveis entre si (adequação e desempenho)
- Cada uso tem requisitos mínimos a serem atendidos pelas propriedades da madeira.

Ex.: pisos requerem madeiras de alta dureza superficial, baixa contração, boa trabalhabilidade e colagem, e excelente acabamento superficial, além de cor e desenho atraentes

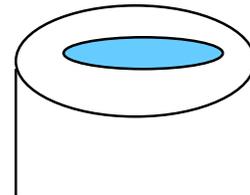
SECAGEM DE MADEIRAS



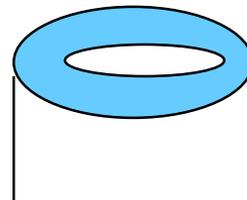
- **Umidade da madeira:** água contida nos espaços internos dos elementos anatômicos e nas paredes destes

ÁGUA NA MADEIRA

- Estado da água na madeira
 - água livre, corresponde àquela localizada nas cavidades celulares



- água de adesão, ou higroscópica, localizada no interior das paredes celulares



TEOR DE UMIDADE

ÁGUA NA MADEIRA

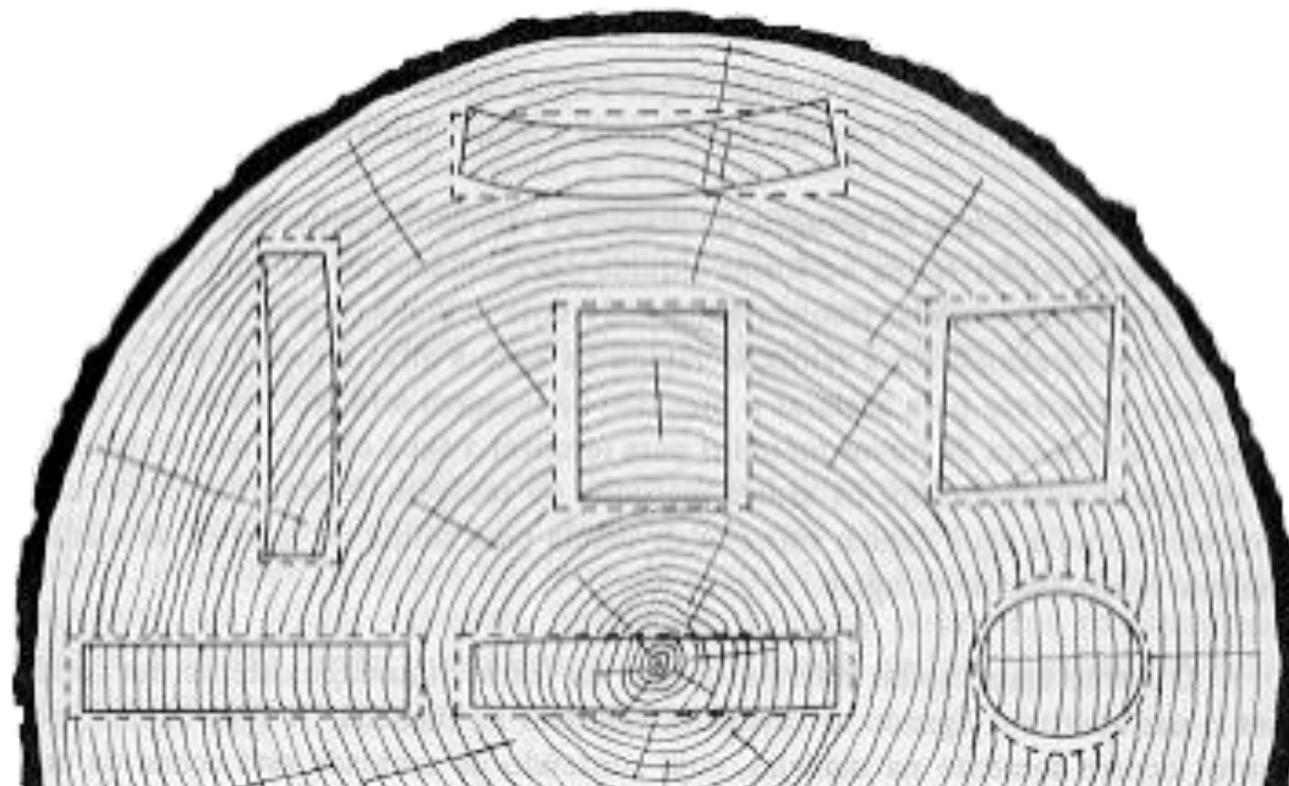
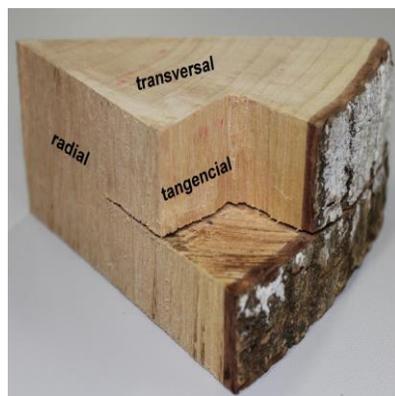
- Ponto de Saturação das Fibras (PSF)
 - Definição: teor de umidade da madeira no qual todas as paredes celulares estariam completamente saturadas e as cavidades celulares estariam isentas de água.
 - Mudanças em diversas propriedades da madeira (dimensões, propriedades físicas e mecânicas)
 - PSF: entre 25 e 30% para a maioria das espécies (base seca)

TEOR DE UMIDADE E ANISOTROPIA

- **Movimentação da “água” na madeira**
 - **Transversal** – longitudinal ao eixo da árvore
 - **Longitudinal radial** – paralelo aos raios
 - **Longitudinal tangencial** – tangencial aos raios

Retração / Inchamento

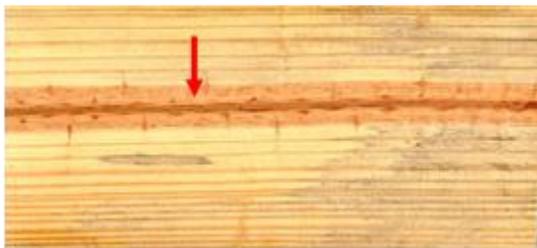
Direção	Ordem de Grandeza
Longitudinal	0,1%
Radial	5%
Tangencial	10%



Contrações e distorções de tábuas, quadrados e peças cilíndricas afetadas pelas contrações e pela posição

Fonte: FPL/USDA, Wood handbook: wood as an engineering material, 2010

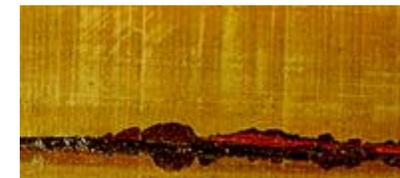
DEFEITOS NATURAIS E DE PROCESSAMENTO



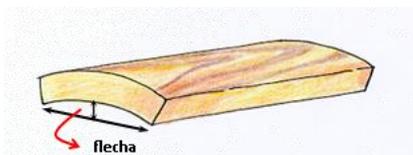
medula



rachadura



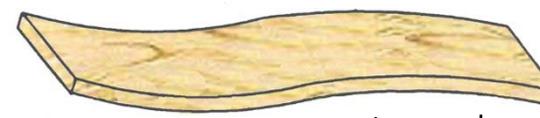
bolsa de resina



encanoamento



torcimento



encurvamento complexo



emboloramento (fungo)



fissuras de compressão



nó cariado



furo de inseto ativo



nó firme



furo de inseto enegrecedor



furo de inseto inativo



apodrecimento (fungo)

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

- **Objetivo: orientar a comercialização, evitando enganos e substituição de espécies.**
- **Base segura para estudos tecnológicos**
- **Dificuldade pela enorme variedade de espécies**
- **Xiloteca “Calvino Mainieri”: 18000 amostras de madeiras, 3000 espécies, 600 gêneros e 100 famílias**

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

Práticas Populares

Características organolépticas

Nomes populares

Identificação Científica

Morfologia da planta

Anatomia da madeira



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS PRÁTICAS POPULARES

Características organolépticas (sensoriais)

Madeiras acastanhadas e pesadas (jatobá, maçaranduba, macacaúba e uxi)

Madeiras acastanhadas e moderadamente pesadas (mogno, cedro, andiroba, quaruba, cedrorana, jacareúba, amesclão, curupixá e eucalipto)

Madeiras amareladas (tatajuba, pau-amarelo, garapa, goiabão e amoreira)

Madeiras esbranquiçadas (açacu, parapará, amapá, pau-sangue e muiratinga)



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS PRÁTICAS POPULARES

Nomes populares

- *Erisma uncinatum* - bruteiro, fava, mandioqueira, quaruba, louro-vermelho, catuaba, marinheiro, libra, cambará, cinzeiro, peroba-rosa, cedro, cambará-branco, cedrinho, peroba, cedro-do-amazonas, caferana, maria-preta etc.
- *Cedrelinga cateniformis* - Cedrorana, cedrarana, cedroarana, cedro-mara, cedro, cedro-aguano, cedrilho, cedro-aguano, mara-branca, mara, mogno, guano, cedrão, tambori, cedro-alagoano, mogno-aguano, cedrão-do-amazonas etc.



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS PRÁTICAS POPULARES

***Nomes populares inadequados provocam confusão
no mercado***

Presença de característica semelhante

***Uso de madeira já conhecida (cor) para facilitar a
comercialização***

Uso de outros nomes para burlar a fiscalização

Uso de uma característica da madeira como nome



Necessidade de padronização

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

Identificação Científica

Morfologia da planta

- órgãos reprodutores (flores e frutos),
folhas e casca

Anatomia da madeira

- lenho/xilema

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS – MORFOLOGIA DAS PLANTAS



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS: ANATOMIA DO LENHO

Processo macroscópico (olho nu / lupa de 10x)

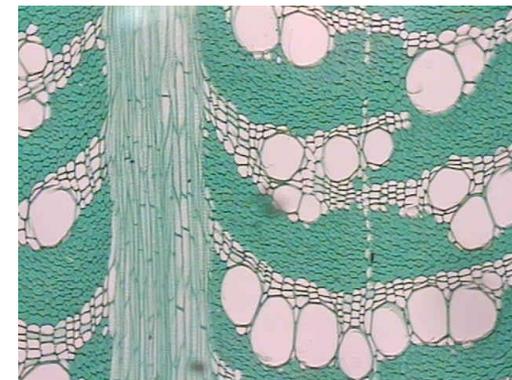
- Características sensoriais (cor, odor, gosto, brilho, etc)
- Características anatômicas (parênquima axial, vasos/poros, raios)
- Simples de aplicar (resolve boa parte dos casos)



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

Processo microscópico (lâminas histológicas / microscópio)

- Características anatômicas (parênquima axial, vasos/poros, raios)
- Processo mais elaborado (maior especialização e laboratório)



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

ADVERTÊNCIA

Por ser um processo alternativo, há casos em que há necessidade de ensaios complementares principalmente em usos estruturais.

Cambarás, piquiá/piquiarana, eucaliptos, canelas/louros

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS: CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

- Cor do cerne

Esbranquiçada

Amarelada

Avermelhada

Acastanhada

Parda

Enegrecida

Arroxeadada



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS: CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

- **Gosto**

Indistinto

Distinto: adocicado/amargo

- **Odor**

Indistinto

Distinto: agradável, desagradável,
característico

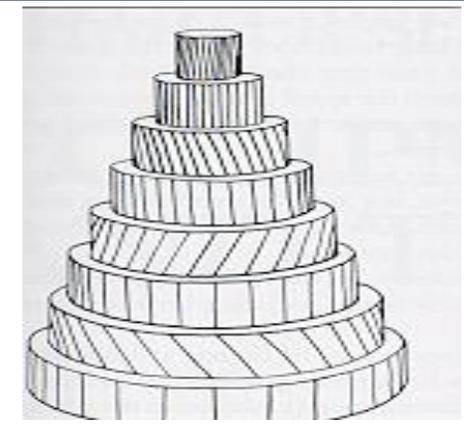
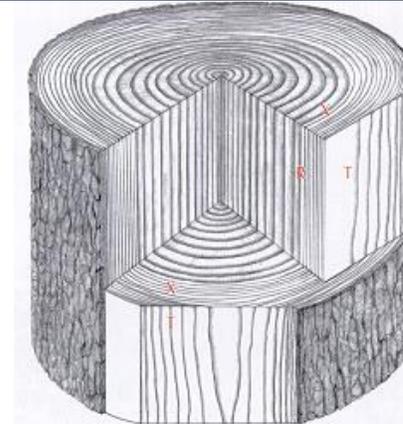
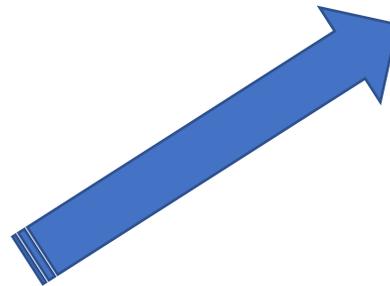
- **Grã**

Direita

Inclinada

Ondulada

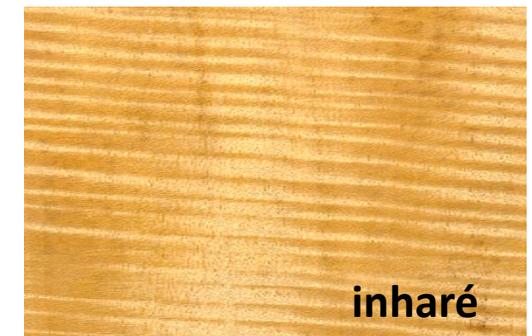
Cruzada



**EFEITO VISUAL NO CORTE RADIAL
GRÃ CRUZADA E ONDULADA**



mogno



inharé

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS: CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

- **Textura**

Fina
Grosseira
Fibrosa



- **Brilho**

n
Opaca
Cerosa



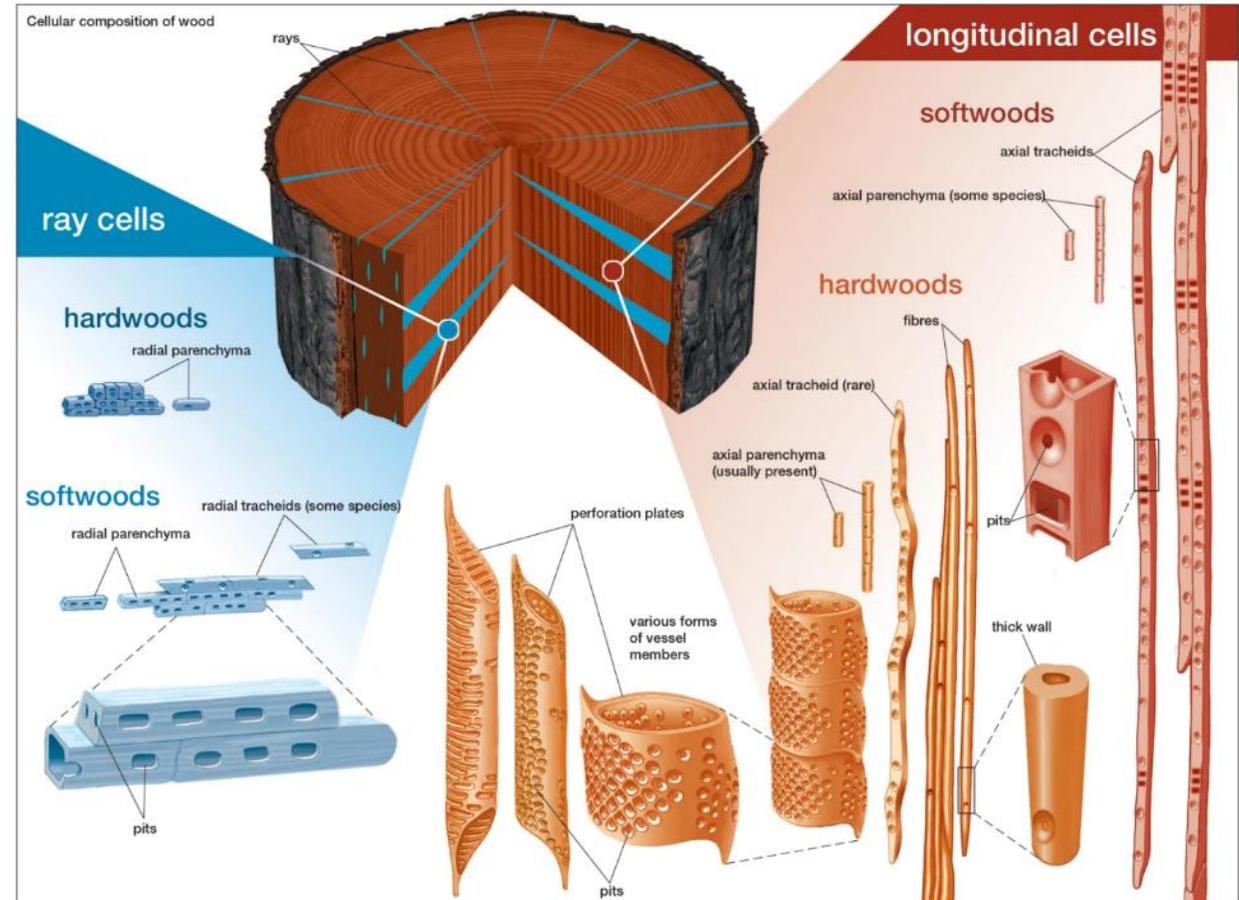
IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS: CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

- Densidade de massa



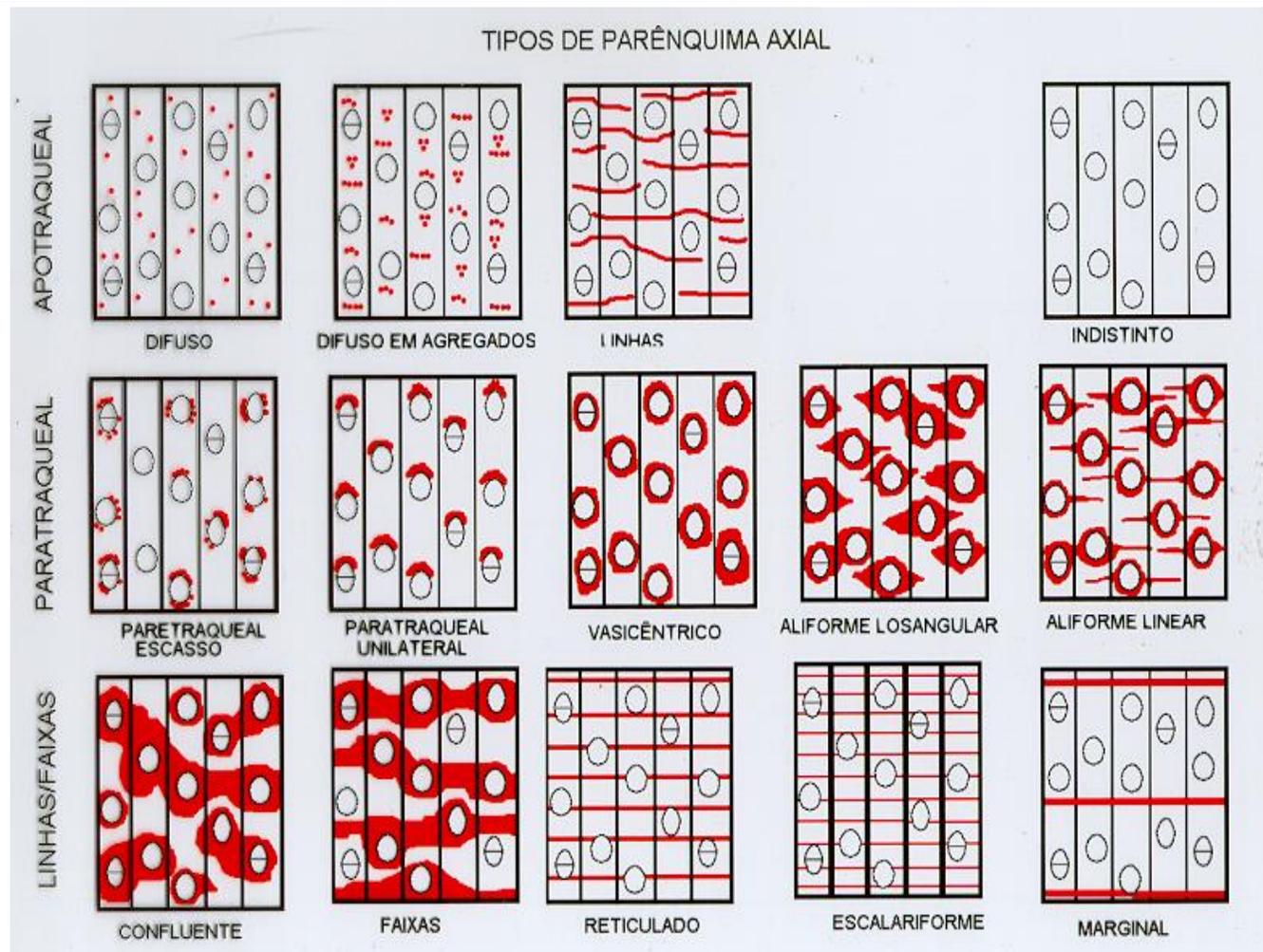
ELEMENTOS ANATÔMICOS

- Traqueídes
- Vasos
- Fibras
- Raios
- Parênquima
- Cristais
- Extrativos (resinas, óleos)

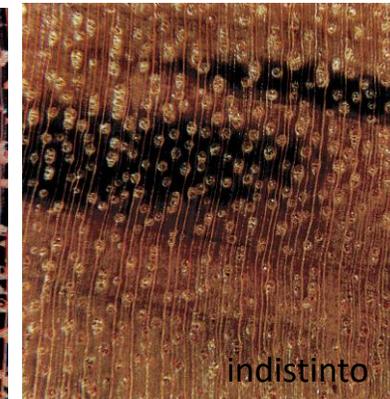
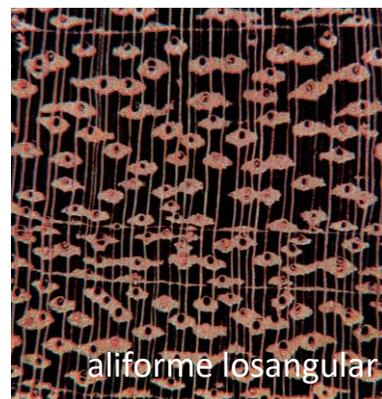
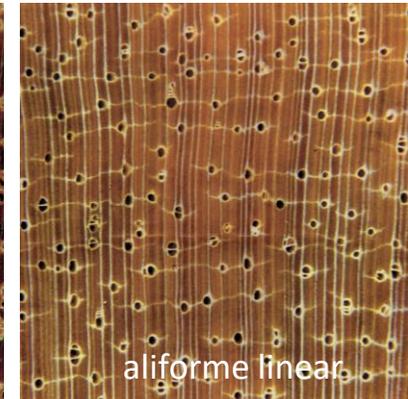
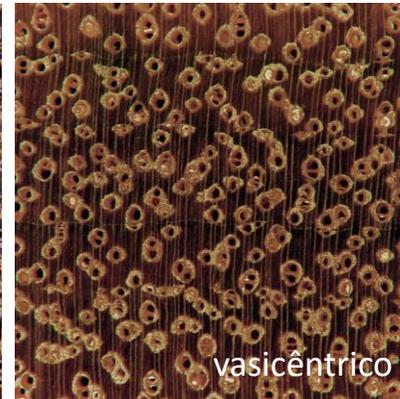
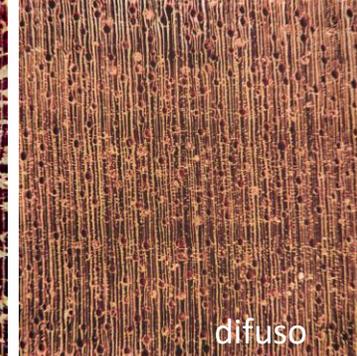
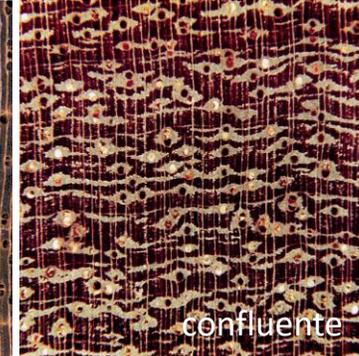
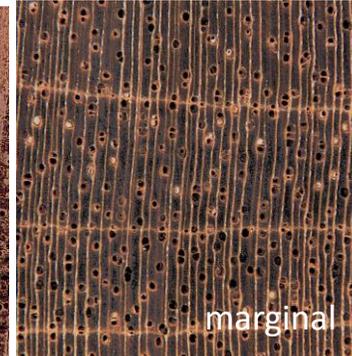
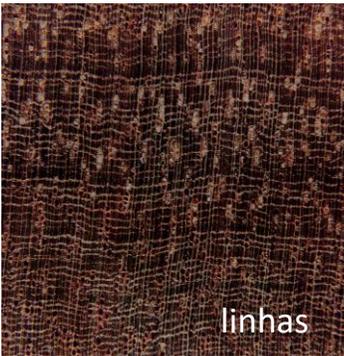
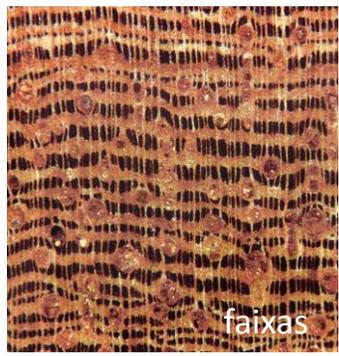


Fonte: Enciclopédia Britânica (<https://www.britannica.com/plant/tree/The-anatomy-and-organization-of-wood>)

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS – TIPOS DE PARÊNQUIMA



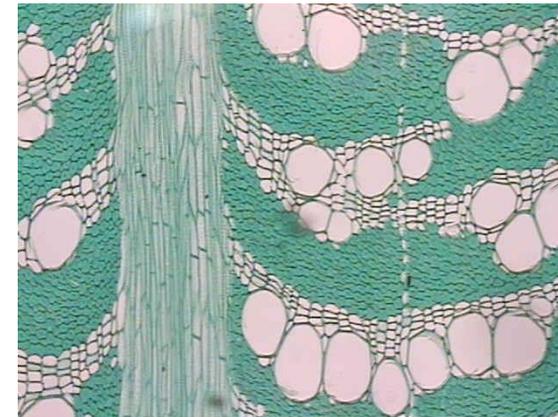
CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS – TIPOS DE PARÊNQUIMA



CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS – RAIOS E CAMADAS DE CRESCIMENTO

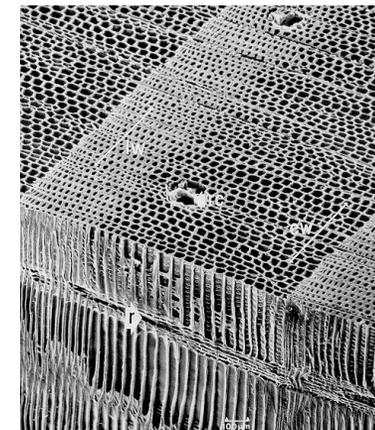
■ Raios

- **Visibilidade a olho nu:** indistinto/distinto
- **Altura:** < ou > que 1mm, > que 10mm



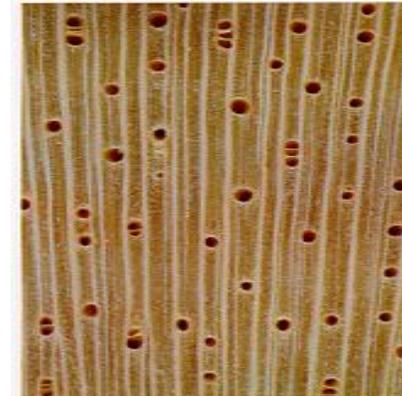
■ Camadas de Crescimento

- **Demarcação:** distintas/indistintas
- **Tipo de demarcação:** zona fibrosa, anéis, parênquima axial marginal, coloração

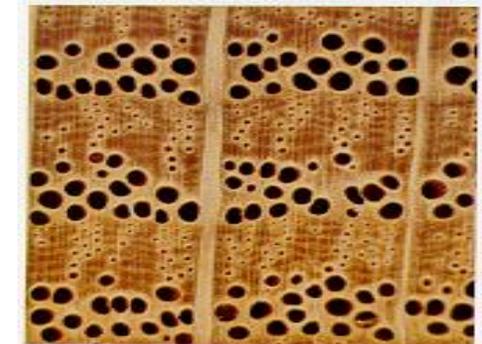


CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS – VASOS

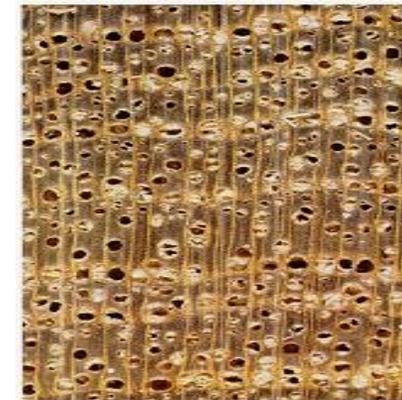
- **Visibilidade dos vasos:** visíveis a olho nu/visíveis sob lente (10x)/indistintos sob lente;
- **Freqüência e diâmetro dos vasos**
- **Porosidade:** difusa, anel semi-poroso, anel poroso;
- **Arranjo:** radial, tangencial, diagonal, dendrítico;
- **Obstrução dos vasos:** tilos, gomas, óleo/resina, substância branca/amarelada;
- **Agrupamento dos vasos:** solitários, múltiplos, cadeias radiais (4 ou mais), cachos.



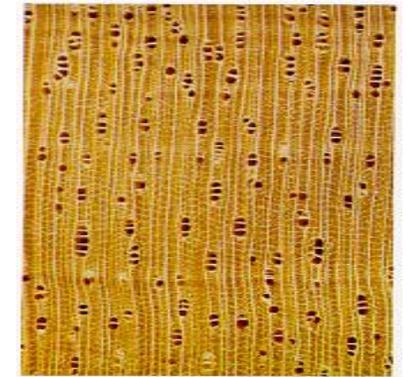
BALSA
(*Ocrotoma pyramidale*)



NORTHERN RED OAK
(*Quercus rubra*)



TEAK
(*Tectona grandis*)



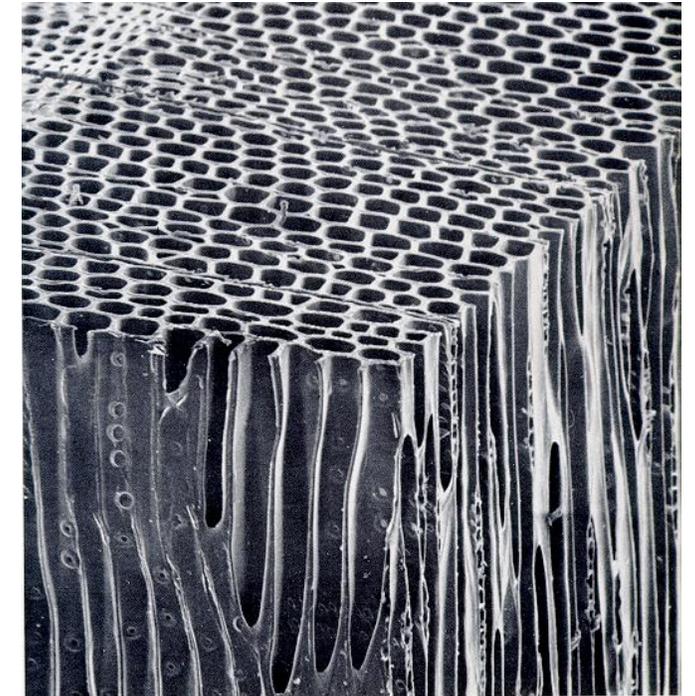
JELUTONG
(*Dyera costulata*)

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS – OUTRAS CARACTERÍSTICAS

- **Estratificação**
 - Estruturas estratificadas: presentes, ausentes, irregular, raio, vasos, parênquima axial
- **Caracteres especiais**
 - canais celulares e intercelulares
 - células oleíferas, mucilagenosas
 - cristais e sílica
 - outros
- **Variações cambiais**
 - Floema incluso: concêntrico, difuso
 - Máculas, canais traumáticos
 - Estruturas secretoras: canais axiais, canais radiais

CONÍFERAS: GIMNOSPERMAS (Sementes Nuas)

- Grupo primitivo e homogêneo
- Constituição celular
 - **Sistema axial**
 - Traqueídes (transporte e sustentação)
 - Células do parênquima (armazenamento)
 - Células epiteliais / canais resiníferos (secreção de resina)
 - **Sistema radial**
 - Traqueídes (transporte)
 - Células do parênquima (armazenamento)
 - Células epiteliais / canais resiníferos (secreção de resina)

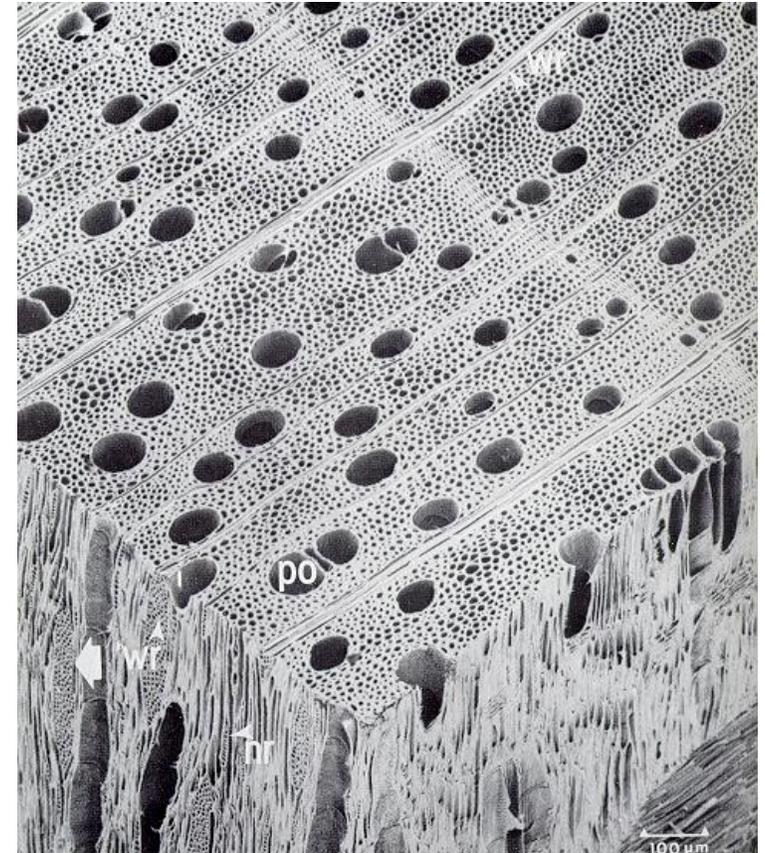


Exemplos: pinho-do-paraná, pinus e pinho-de-riga

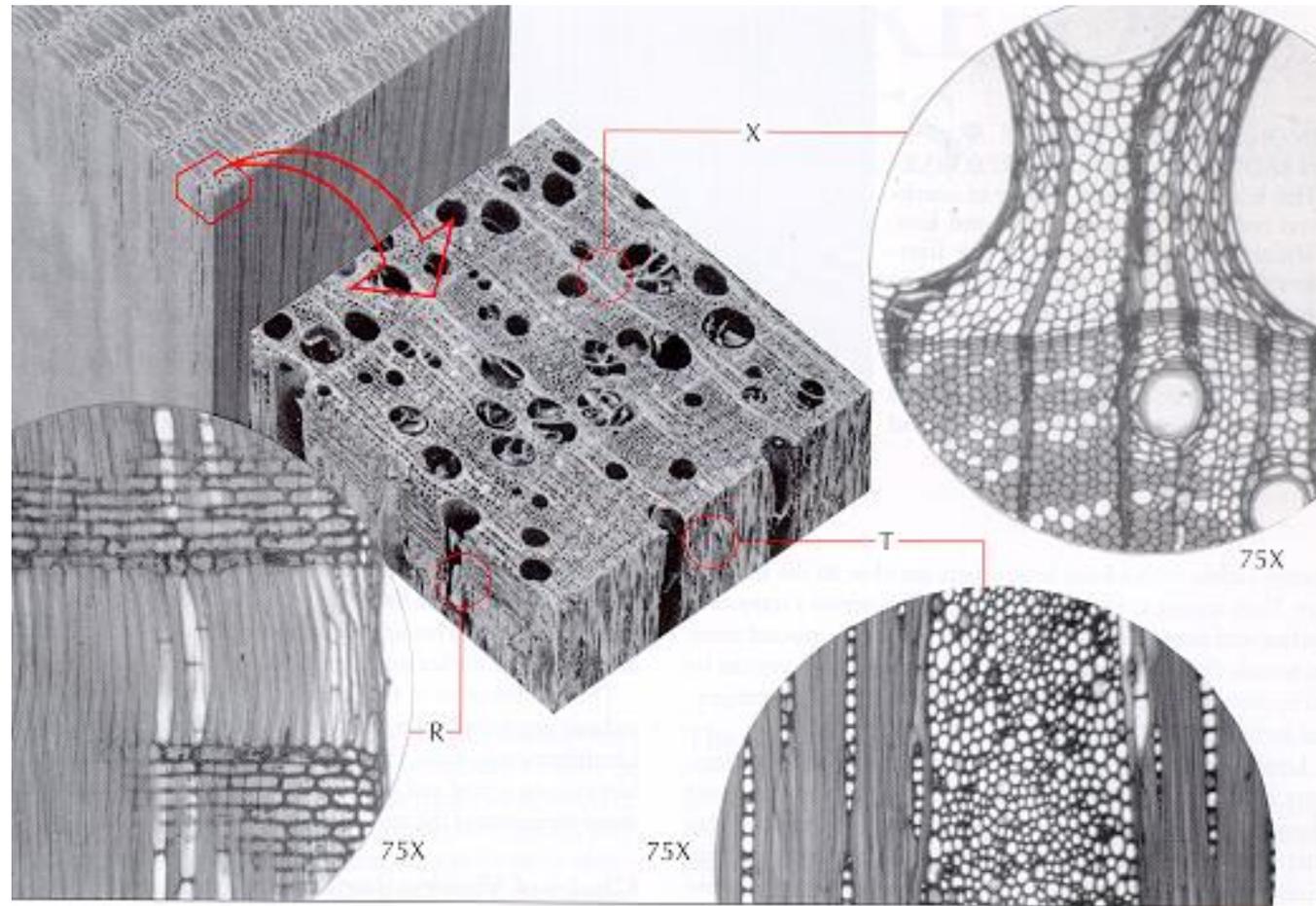
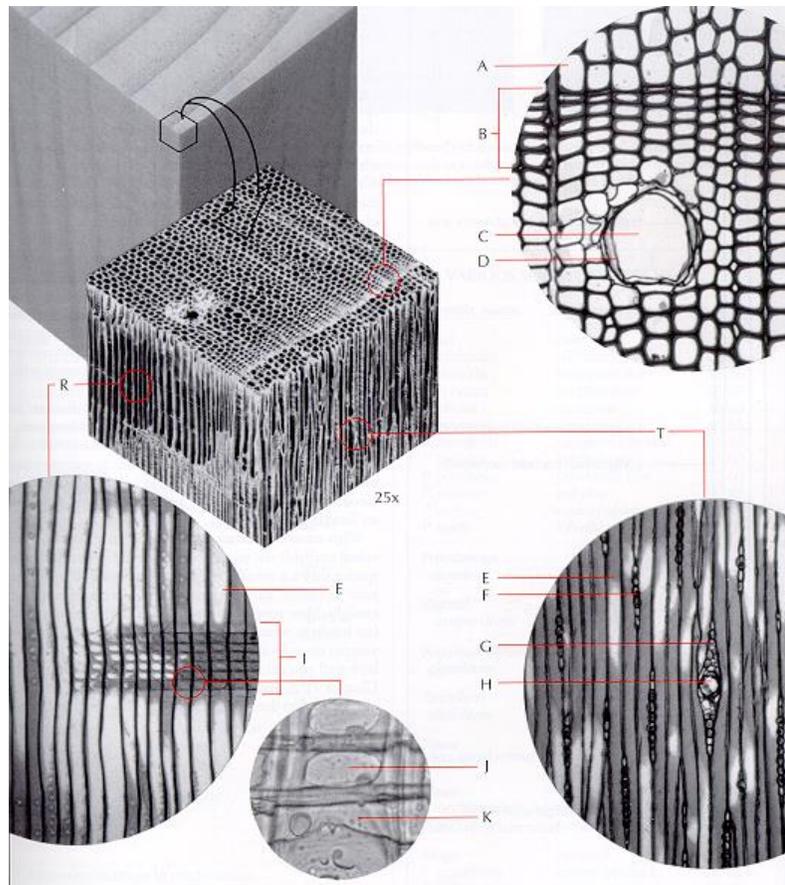
FOLHOSAS: ANGIOSPERMAS DICOTILEDÔNEAS (Sementes protegidas – 2 cotilédones)

- Grupo mais evoluído e heterogêneo
- Constituição celular
 - Sistema axial
 - Vasos (transporte)
 - Fibras (sustentação)
 - Células do parênquima (armazenamento)
 - Células epiteliais / canais resiníferos (secreção de resina)
 - Sistema radial
 - Células do parênquima (armazenamento)
 - Células epiteliais / canais resiníferos (secreção de resina)

Exemplos: peroba-rosa, cedro, jacarandá



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS



RECOMENDAÇÕES PARA COMPRA DE MADEIRA

- **ESCOLHER A MADEIRA PARA O USO PRETENDIDO**
 - quais as propriedades e os seus respectivos níveis requeridos para o uso pretendido
- **USAR NOME POPULAR ASSOCIADO AO NOME CIENTÍFICO E ESPECIFICAR NO CONTRATO**
- **EM CASO DE DÚVIDAS COLETAR AMOSTRAS E REMETER AO IPT PARA A IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA**

RECOMENDAÇÕES PARA COMPRA DE MADEIRA

- Especificações: considerar limites e tolerâncias adequados a aplicação
- Observar as normas em vigor: por ex., para estruturas de madeira, ABNT NBR 7190
- Realizar controle de qualidade (indispensável)



INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS

- Informações tecnológicas de madeiras: <https://madeiras.ipt.br/>
- Madeira: uso sustentável na construção civil :
<https://madeiras.ipt.br/madeira-uso-sustentavel-na-construcao-civil/>
- Catálogo de Madeiras Brasileiras para a Construção Civil :
<https://madeiras.ipt.br/>
- Xiloteca Calvino Mainieri: 18000 amostras; famílias, gêneros; espécies; lâminas histológicas
<http://smlink.cria.org.br> - Sistema Distribuído de Informações de Coleções Científicas

Obrigada pela atenção! 😊

Maria José Miranda

mmiranda@ipt.br

11 3767-4609



 [linkedin.com/school/iptsp/](https://www.linkedin.com/school/iptsp/)
 [instagram.com/ipt_oficial/](https://www.instagram.com/ipt_oficial/)
 [youtube.com/@IPTbr/](https://www.youtube.com/@IPTbr/)

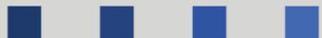
www.ipt.br

 **ipt**
INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

 **SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

MATÉRIA-PRIMA: MADEIRA COMO OPÇÃO

Exercício Prático



CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS: TIPOS DE PARÊNQUIMA

