

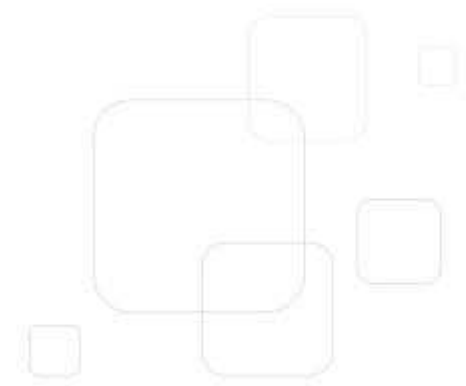
Nº 173591

**Oficinas de capacitação na identificação e uso de madeiras
menos conhecidas destinadas a construção civil**

**Marcio Augusto Rabelo Nahuz
Maria José de Andrade Casimiro Miranda
Raphael Jaquier Bossler Pigozzo
Takashi Yojo
Claudia Colombelli
Hélio Oliveira Pinto**

*Palestra apresentado no WWF,
São Paulo; Green Building Brasil
– Conferência Internacional e
Expo, São Paulo; Universidade
de Franca, Franca, 2015.*

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.



Oficinas de capacitação na indicação e uso de madeiras menos conhecidas destinadas a construção civil

Marcio A. R. Nahuz – IPT/SSRF

Maria José de A.C. Miranda - IPT/LAMM

Raphael Jaquier B. Pigozzo - IPT/LAMM

Takashi Yojo - IPT/LAMM

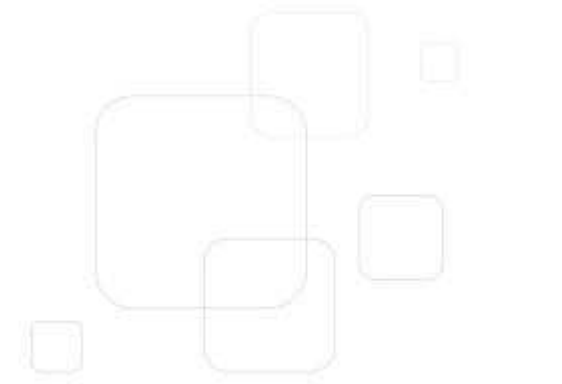
Claudia Colombelli - IPT/LAMM

Hélio Oliveira Pinto - UNIFLORESTA



Abril-Agosto/2015





Objetivo

**Fornecer aos
participantes
treinamento no uso
do Catálogo de
Madeiras Brasileiras
para a Construção
Civil.**

Pretende-se:
evidenciar características de
interesse, confirmar usos
comuns já conhecidos e propor
novos usos, de maneira a
promover a sua
comercialização e utilização
principalmente focando no
setor da construção civil.

Oficinas de capacitação na indicação e uso de madeiras menos conhecidas destinadas a construção civil

Programa

- Madeira é Legal
- Promoção de Espécies Alternativas de Madeira
 - Identificação Botânica de Madeiras
 - Prática de identificação
- Mapa mercadológico para as madeiras do Catálogo
 - Xiloteca Calvino Mainieri

Programa Madeira é Legal



O Programa visa a incentivar e promover o **uso da madeira de origem legal e certificada na construção civil no Estado** e no **Município de São Paulo** por meio da cooperação técnica e institucional entre os parceiros envolvidos.

“**PROGRAMA MADEIRA É LEGAL**” é resultado de uma iniciativa de empresas e entidades do setor madeireiro e da construção civil, da sociedade civil e dos governos estaduais e municipais de São Paulo.

OBJETIVO: viabilizar, de forma transparente, a adoção de um conjunto de ações que promovam o uso da madeira legal através da promoção do envolvimento e capacitação de associações de classe, produtores e distribuidores de madeira; desenvolvimento de mecanismos de controle; incentivo ao monitoramento da madeira e o uso de madeira certificada nos departamentos de compras do setor público e privado do Estado.

Fonte: <http://www.anggulo.com.br/madeiralegal/>

Programa Madeira é Legal



Signatários



Apoio



CATÁLOGO DE
MADEIRAS
BRASILEIRAS
PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

**PROMOÇÃO DE ESPÉCIES
ALTERNATIVAS DE MADEIRA**



Capacitação em Indicação e Uso de Madeiras Menos Conhecidas para a Construção Civil

Espécies alternativas de madeiras para uso na construção civil

A madeira na construção civil

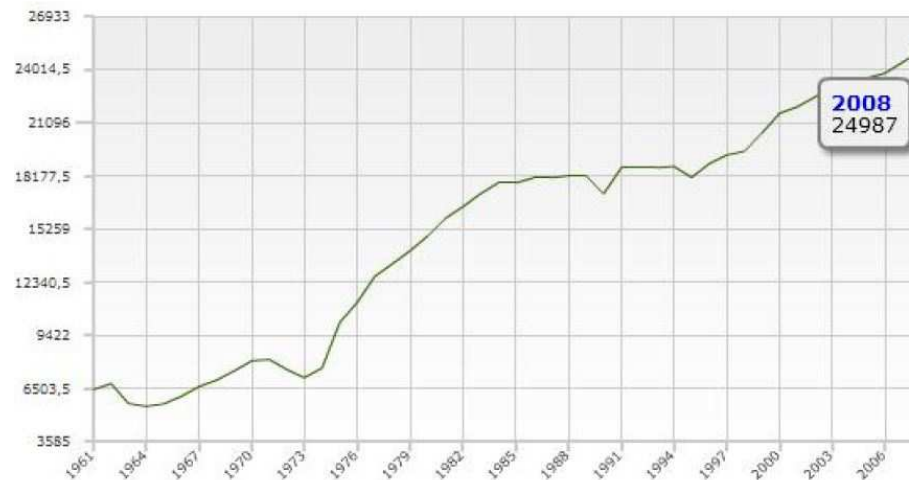
Produção Nacional de Madeira Serrada – Total

Periodicidade: Anual

Fontes: Food and Agriculture Organization (FAO)

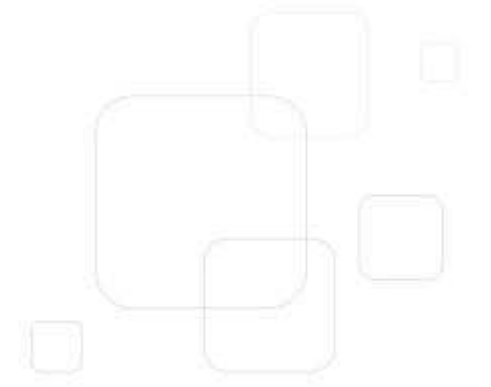
Unidade: 1000 m³ (Mil metros cúbicos)

Última Atualização: 2008



- ✓ Demanda de madeira cresce na construção civil, usos tradicionais e usos especiais
- ✓ Três requisitos: propriedades uniformes, amplo suprimento e preço competitivo
- ✓ Redução de florestas Sul-Sudeste ⇒ mudanças no fornecimento (origem, sistemas de exploração, nº, variedade, disponibilidade)

Promoção de Espécies Alternativas de Madeira



Mecanismos adotados:

Substituição: espécies alternativas para mesmos usos que espécies tradicionais ⇒ tentativa e erro

Comparação: espécies selecionadas (características semelhantes - cor, densidade) ⇒ substituição individual

Adequação: espécies selecionadas possuem propriedades físicas, mecânicas e biológicas compatíveis com os requisitos do uso

Requisitos de uso e propriedades das madeiras



Compatibilização:

Espécie correta para o uso: propriedades e requisitos em níveis compatíveis (adequação e desempenho)

Uso: requisitos mínimos x propriedades da madeira (dois conjuntos devem ser compatíveis)

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

Adequação de madeiras alternativas para a construção

Processo em 5 passos:

1. Identifica usos e componentes com requisitos técnicos
2. Seleciona madeiras alternativas (suprimento sustentável e legal) com propriedades conhecidas
3. Compatibiliza propriedades e desempenho $\Rightarrow$ requisitos técnicos do uso ou componente de construção
4. Verifica dimensões e formas exigidos e defeitos aceitáveis
5. Indica madeiras alternativas para uso e componente



Classificação Geral de Usos na Construção Civil

Construção Civil Pesada

Externa

Estruturas pesadas, cruzetas, estacas, escoras, pontaletes, portas, pranchas, ripas, vigas

Interna

Carpintaria resistente, tesouras, terças, vigas, treliças, estruturas, colunas, cruzetas, tábuas, caibros, ripas

Construção Civil Leve

Externa

Moirões, pontaletes, andaimes, vigas, tábuas, caibros, caixilhos, guarnições, ripas, sarrafos

Esquadrias

Portas, folha de porta, venezianas, caixilhos, batentes, janelas, sarrafos

Interna

Decorativa

Tábuas, lambris, painéis, molduras, perfilados, guarnições, rodapés, sarrafos

Utilidade Geral

Tábuas, sarrafos, ripas, cordões, forros, guarnições, meia cana, rodapés, corrimãos

Estrutural

Vigas, caibros, ripas, sarrafos

Assoalho

Tacos, tábuas, parquetes, blocos

Principais Usos na Construção Civil

Usos temporários

- instalação de canteiro de obras
- andaimes, tapumes, escoramentos e fôrmas



Usos definitivos

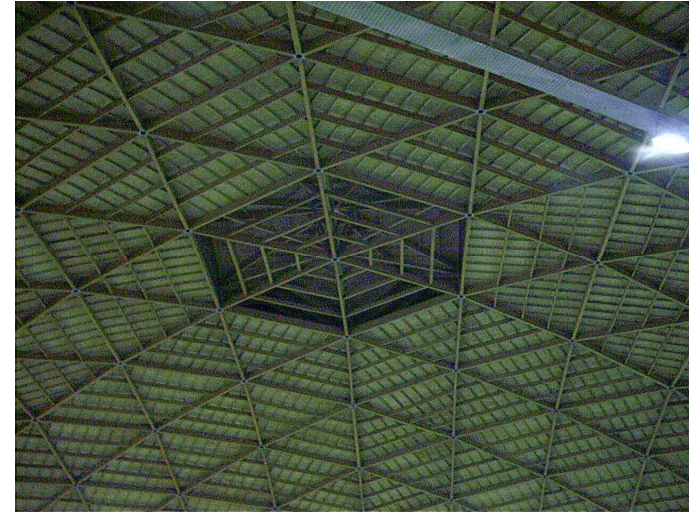
- estruturas de cobertura
- esquadrias e pisos
- acabamentos (forros, lambris, cordões)



A madeira na construção civil - usos

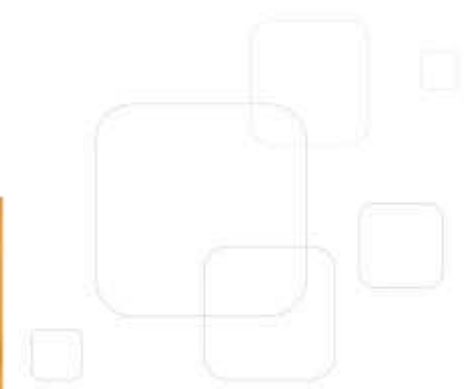
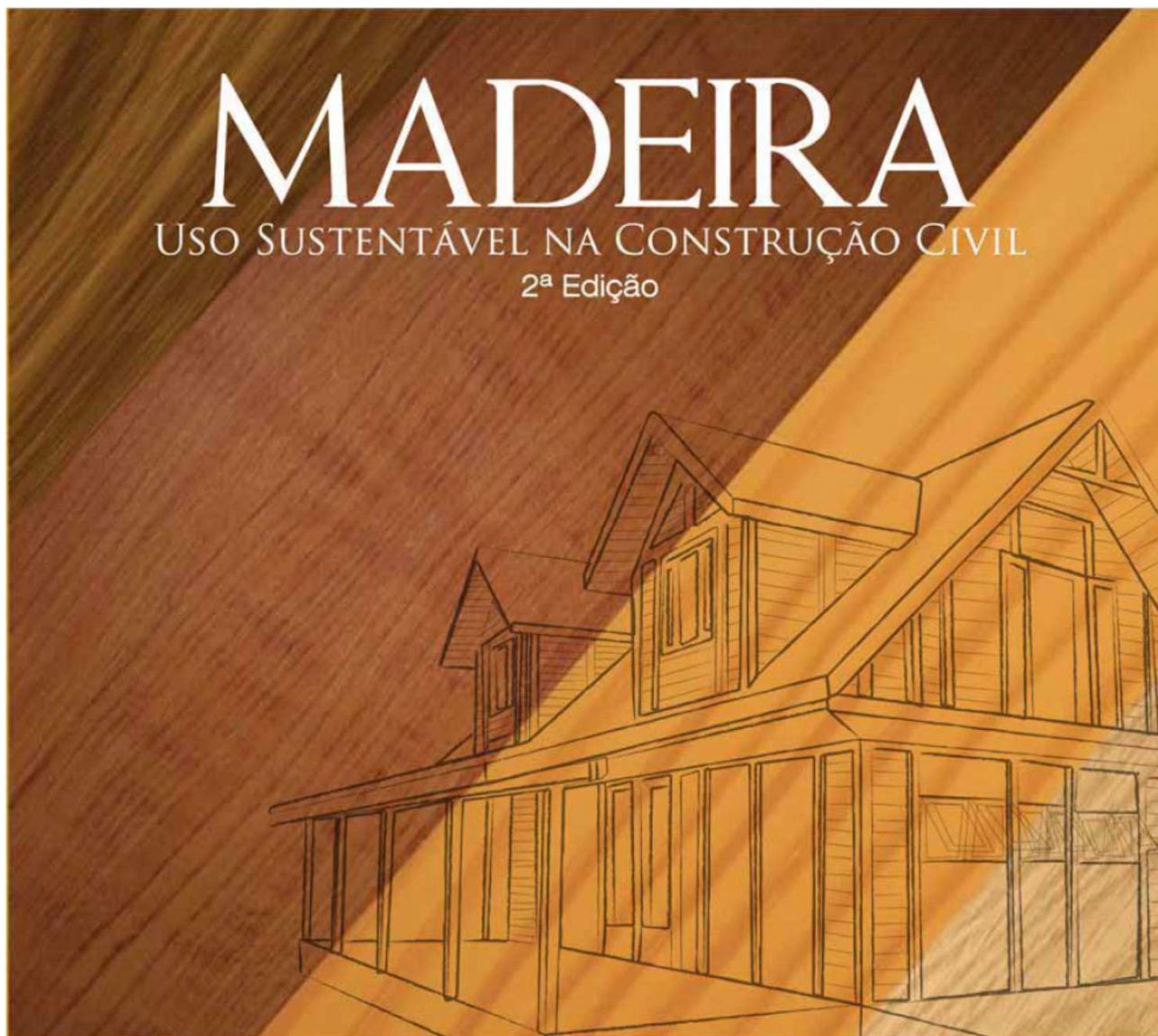
Usos especiais/recentes

- ✓ Estruturas leves, métodos construtivos, vigas laminadas, painéis pré-fabricados ⇒ ampliam demanda
- ✓ Madeiras de maior densidade ⇒ pisos tábuas, tacos, parquetes
- ✓ Outros nichos: pórticos leves, mlc, painéis estruturais, light woodframe) ⇒ requerem trabalhabilidade, conectores metálicos e colagem
- ✓ Paredes internas, divisórias, brises





MADEIRA:
Uso
Sustentável
na
Construção
Civil
1ª Edição
2003



MADEIRA:
Uso
Sustentável
na
Construção
Civil
2ª Edição
2009

CATÁLOGO DE
MADEIRAS
BRASILEIRAS
PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL



Catálogo de
MADEIRAS
BRASILEIRAS
para a
Construção
Civil
2013

Critérios para seleção de espécies

Disponibilidade em florestas certificadas (FSC e Cerflor) e

- distribuição e ocorrência em distintas regiões
- uso diversificado na construção civil
- substituição de madeiras tradicionais
- informações tecnológicas confiáveis
- alguma presença em mercados local ou regional
- legalidade na comercialização e uso

Foram selecionadas 20 madeiras/grupos com mesmo nome comercial, similaridade de características e indicação de uso

Espécies Alternativas de Madeira

Nome popular	Nome científico
angelim-amargoso	<i>Vatairea</i> spp, <i>Vataireopsis</i> spp
angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i> , <i>H. complicatum</i> ; <i>H. elatum</i> ; <i>H. excelsum</i> ; <i>H. heterocarpum</i> e <i>H. modestum</i>
angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>
cedrorana	<i>Cedrelinga cateniformis</i>
cumaru	<i>Dipteryx odorata</i> , <i>D. ferrea</i> e <i>D. punctata</i>
cupiúba	<i>Goupia glabra</i>
curupixá	<i>Micropholis venulosa</i> e <i>M. guianensis</i>
garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> , <i>H. intermedia</i> , <i>H. oblongifolia</i> , <i>H. parvifolia</i> e <i>H. stilbocarpa</i>
mandioqueira	<i>Ruizterania albiflora</i> e <i>Qualea</i> spp
muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> , <i>A. fraxinifolium</i> , <i>A. balansae</i> e <i>A. graveolens</i>
oiticica-amarela	<i>Clarisia racemosa</i>
pau-roxo	<i>Peltogyne paniculata</i> , <i>P. maranhensis</i> , <i>P. subsessilis</i> , <i>P. paradoxa</i> , <i>P. catingae</i> , <i>P. confertiflora</i> , <i>P. lecointei</i> e <i>P. recifensis</i>
piquiarana	<i>Caryocar glabrum</i> e <i>C. villosum</i>
quaruba	<i>V. guianensis</i> , <i>V. eximia</i> , <i>V. ferruginea</i> , <i>V. floribunda</i> , <i>V. maxima</i> , <i>V. obidensis</i> , <i>V. surinamensis</i> e <i>V. vismaefolia</i>
tachi	<i>Tachigali myrmecophilla</i> <i>T. alba</i> , <i>Sclerolobium paraense</i> , <i>S. melanocarpum</i> e <i>S. micropetalum</i> .
tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>
tauari	<i>Couratari guianensis</i> , <i>C. oblongifolia</i> e <i>C. stellata</i>
tauari-vermelho	<i>Cariniana micranta</i>
uxi	<i>Endopleura uchi</i>

Exemplo:

Construção Civil Pesada Interna (vigas, caibros, pranchas e tábuas)

Referência: peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*)

- Densidade de massa (15%): $\geq 710 \text{ kg/m}^3$
- Flexão estática:
 - máxima resistência (madeira verde): $\geq 84 \text{ MPa}$
 - módulo de elasticidade (madeira verde): $\geq 8700 \text{ MPa}$
- Compressão axial:
 - máxima resistência (madeira verde): $\geq 39 \text{ MPa}$
- Cisalhamento:
 - máxima resistência (madeira verde): $\geq 10 \text{ MPa}$
- Durabilidade natural/tratabilidade: dur. nat. ≥ 5 anos (solo) ou tratável (CCA), retenção $\geq 5 \text{ kg/m}^3$ ingrediente ativo e penetração total/parcial
- Fixação mecânica: regular/boa ou fácil

Usos das madeiras alternativas na construção civil

USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL										
Espécie	Nome botânico	Pesada		Leve					Uso temporário	Assoalho
		Externa	Interna	Externa	Interna					
					Decorativa	Estrutural	Esquadrias	Utilidade geral		
angelim-amargoso	<i>Vatairea sp</i>	*	*			*			*	
angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>		*	*	*	*	*		*	
angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	*	*							
cedrorana	<i>Cedrelinga cateniformis</i>					*	*	*	*	
cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	*	*	*	*		*			*
cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	*	*	*		*				
curupixá	<i>Micropholis venulosa</i>				*	*	*		*	
garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	*	*	*	*		*			*
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	*	*	*	*		*			*
mandioqueira	<i>Ruizterania albiflora</i>					*		*	*	
muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>		*	*	*		*			*
oiticica-amarela	<i>Clarisia racemosa</i>				*	*	*		*	
pau-roxo	<i>Peltogyne spp</i>	*	*	*	*		*			*
piquiarana	<i>Caryocar glabrum</i>	*	*							
quaruba	<i>Vochysia maxima</i>			*		*		*	*	
tachi	<i>Tachigali myrmecophilla</i>					*			*	
tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	*	*		*		*			*
tauari	<i>Couratari oblongifolia</i>					*	*	*		
tauari-vermelho	<i>Cariniana micrantha</i>			*		*		*		
uxi	<i>Endopleura uchi</i>	*	*							

Informações fornecidas para cada madeira

- ✓ nome popular (preferível), nome científico, outros nomes
- ✓ estados e regiões de ocorrência (Brasil)
- ✓ imagens da madeira: tangencial e radial
- ✓ características gerais/sensoriais; descrição anatômica macro
- ✓ durabilidade natural e tratamento com produtos preservativos
- ✓ características de processamento (trabalhabilidade, secagem)
- ✓ propriedades físicas: densidade e contrações
- ✓ propriedades mecânicas: flexão estática, compressão paralela
- ✓ outras propriedades: choque, cisalhamento, dureza Janka, tração normal e fendilhamento
- ✓ usos na construção civil (Classificação Geral de Usos) e outros usos
- ✓ sugestões de substituição às madeiras tradicionais

Espécie Alternativa: Uxi

UXI (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.)

Outros nomes: axuá, cumatê, paruru, uxi-liso.

Ocorrência: Brasil: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Características sensoriais: cerne e alburno pouco distintos; cerne castanho-avermelhado; cheiro e gosto imperceptíveis; densidade alta; grã direita; textura média.

Descrição anatômica macroscópica:

- Parênquima axial: indistinto.
- Raios: visíveis somente sob lente no topo e na face tangencial.
- Vasos: visíveis somente sob lente no topo e na face tangencial; porosidade difusa; exclusivamente solitários; pequenos a médios.
- Camadas de crescimento: indistintas, quando presentes são demarcadas por zonas fibrosas.

DURABILIDADE / TRATAMENTO

Durabilidade natural: moderada resistência ao ataque de fungos (IPT, 1989b).

Tratabilidade: O alburno é fácil de impregnar, mas o cerne apresenta baixa permeabilidade às soluções preservativas quando submetida à impregnação sob pressão (IPT, 1989b).

CARACTERÍSTICAS DE PROCESSAMENTO

Trabalhabilidade: a madeira de uxi é considerada de trabalhabilidade regular nas operações de aplainamento, lixamento e torneamento.

Secagem: a secagem é classificada como muito rápida em estufa, com moderada tendência a torcimento (IBAMA, 1997a).

PROPRIEDADES FÍSICAS

Densidade de massa:

- Básica: 780 kg/m³

Contração:

- Radial: 5,4 %
- Tangencial: 9,6 %

Para comparar esses valores de contração (CCOPANT) com aqueles obtidos pela Norma ABNT (CABNT) é necessário transformá-los usando a equação: $CABNT = CCOPANT / (1 - (CCOPANT / 100))$



Tangencial



Radial

Espécie Alternativa: Uxi

PROPRIEDADES MECÂNICAS

Flexão:

- Resistência:
Madeira verde: 114,0 MPa (1162 kgf/cm²)
Madeira a 15% de umidade: 153,7 MPa (1567 kgf/cm²)
- Módulo de elasticidade - Madeira verde: 14318 MPa (146000 kgf/cm²)

Compressão paralela às fibras:

- Resistência:
Madeira verde: 54,5 MPa (556 kgf/cm²)
Madeira a 15% de umidade: 74,8 MPa (763 kgf/cm²)

Outras propriedades:

- Cisalhamento - Madeira verde: 13,6 MPa (139 kgf/cm²)
- Dureza Janka transversal - Madeira verde: 9346 N (953 kgf)
- Tração normal às fibras - Madeira verde: 5,8 MPa (59 kgf/cm²)

Observação: os resultados dos ensaios das propriedades físicas e mecânicas foram obtidos de acordo com a Norma COPANT. Fonte: (IBAMA, 1997a)

Nota: As unidades de grandeza MPa e N do Sistema Internacional (SI) são também apresentadas nas unidades técnicas kgf/cm² e kgf, respectivamente.

USOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E OUTROS USOS

Pesada externa

cruzetas
dormentes
ferroviários

Pesada interna

vigas
caibros

Outros usos

transporte
embarcações (quilhas, convés, costados e cavernas)
cabos de ferramentas
embalagens

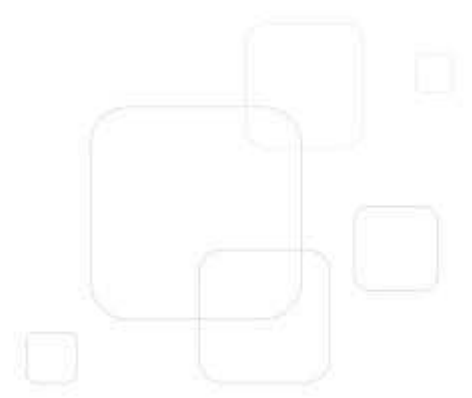
Pode substituir: Espécies tradicionais usadas na construção civil resistente, principalmente interna, como peroba, sucupira, maçaranduba e jatobá.

Ampliação do Catálogo de Madeiras Brasileiras : outras 10 madeiras

Nome popular	Nome científico
abiurana	<i>Pouteria caimito</i> e <i>P. guianensis</i>
breu-vermelho	<i>Tetragastris altissima</i> , <i>T. panamense</i> e <i>Protium spp.</i>
caucho	<i>Castilla ulei</i> ; <i>Iryanthera spp</i> , <i>Osteophloeum platyspermum</i> e <i>Perebea spp</i>
faveira	<i>Parkia pendula</i>
jataipeba	<i>Dialium guianense</i> , <i>Martiodendron elatum</i> .
jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i> e <i>C.legalis</i>
matamatá	<i>Eschweilera coriacea</i> e <i>Eschweilera spp</i>
mururé	<i>Brosimum acutifolium</i> e <i>Brosimum spp</i>
sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i> , <i>Pseudobombax munguba</i> e <i>Eriotheca longipedicellata</i>
tanibuca	<i>Buchenavia grandis</i> , <i>Terminalia amazonia</i> e outras espécies

Usos das madeiras alternativas na construção civil : outras 10 madeiras

USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL											
Espécie	Nome botânico	Pesada		Leve					Uso temporário	Assoalho	Outros usos
		Externa	Interna	Externa	Interna						
					Decorativa	Estrutural	Esquadrias	Utilidade geral			
abiurana	<i>Pouteria caimito</i>	•	•	•					•		
breu-vermelho	<i>Tetragastris altissima</i>	•	•	•					•		•
caucho	<i>Castilla ulei</i>							•			•
faveira	<i>Parkia multijuga</i>							•			•
jataipeba	<i>Dialium guianense</i>	•	•	•		•			•		
jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i>		•		•	•	•		•		•
matámatá	<i>Eschweilera coriacea</i>	•	•			•			•		•
mururé	<i>Brosimum acutifolium</i>					•		•	•		
sumauma	<i>Ceiba pentandra</i>							•			•
tanibuca	<i>Buchenavia grandis</i>	•	•						•	•	•



O Catálogo está disponível no link

http://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CT-FLORESTA

E sites: WWF Brasil, SindusCon e RAA

OBRIGADO !!!

mnahuz@ipt.br

CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA QUE AFETAM SEU DESEMPENHO

- Espécie de madeira;
- dimensões;
- teor de umidade; e
- defeitos naturais e de processamento.



CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA QUE AFETAM SEU DESEMPENHO

ANISOTROPIA

TEOR DE UMIDADE

DEFEITOS DE PROCESSAMENTO

Madeira Construção Civil



Foto: Geraldo Zenid

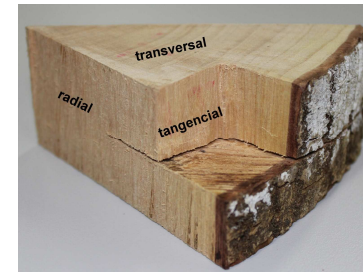
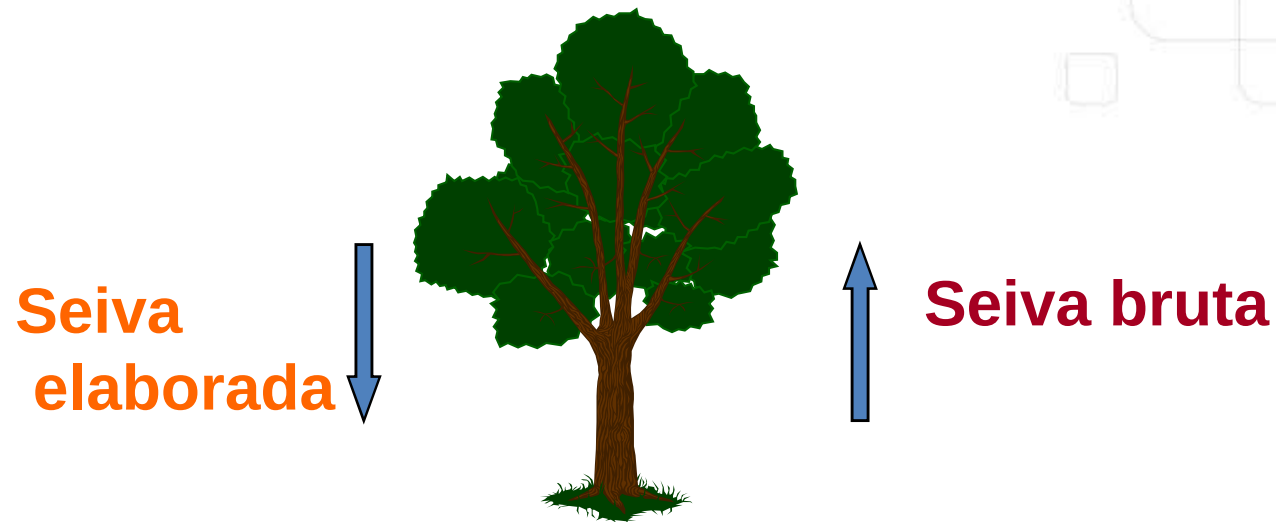


Foto: Raphael J. B. Pigozzo/IPT



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

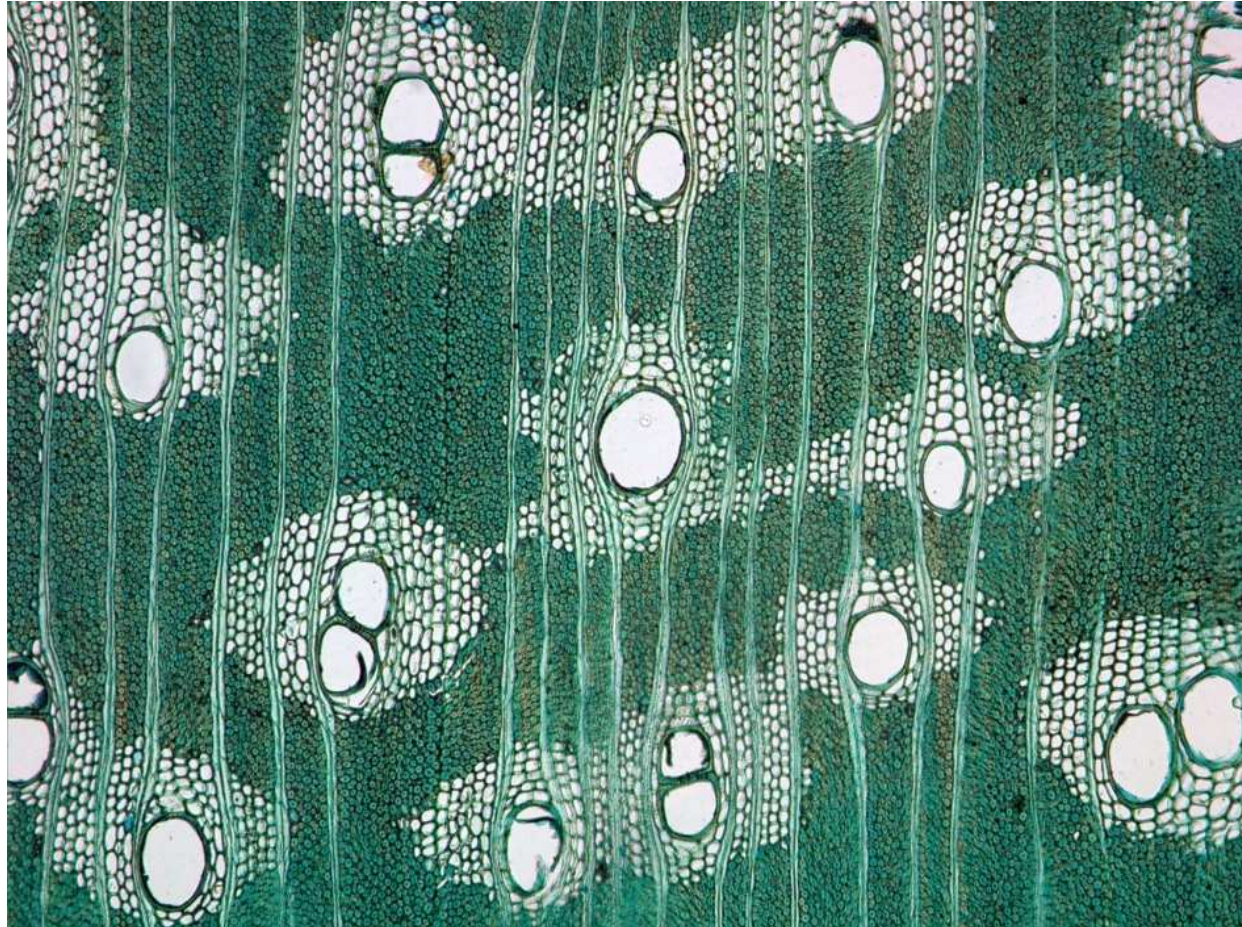


Foto: IPT

Identificação de Madeiras por exame microscópico

ÁGUA NA MADEIRA - Representação esquemática



Foto: IPT

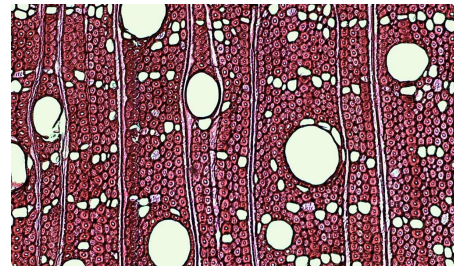


Foto: IPT

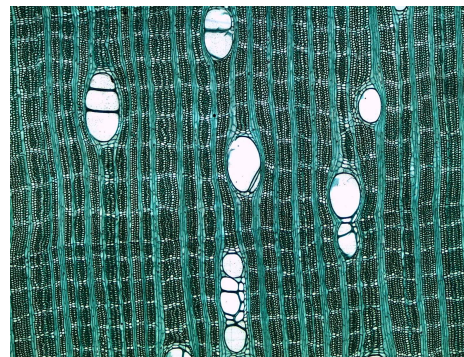


Foto: IPT

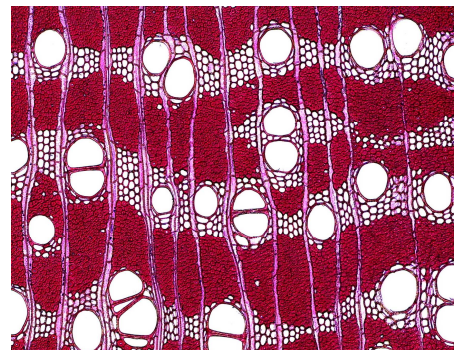
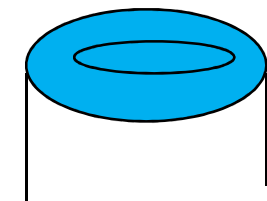


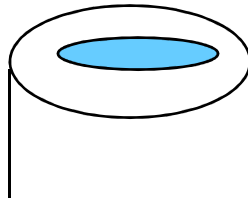
Foto: IPT



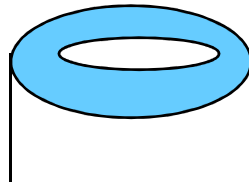
“saturada”

ÁGUA NA MADEIRA - Representação esquemática

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



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



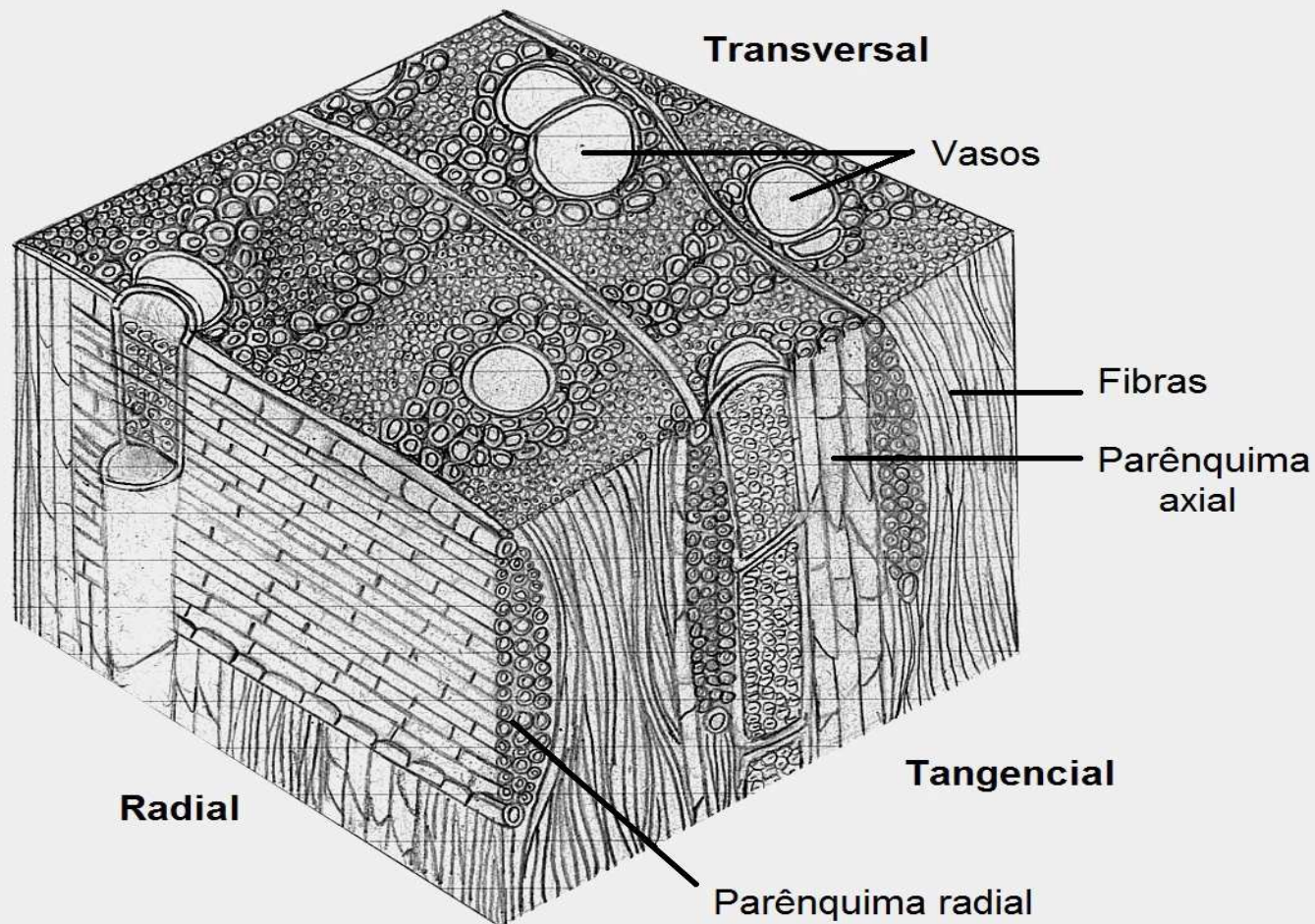
ÁGUA NA MADEIRA

- 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)

ÁGUA NA MADEIRA

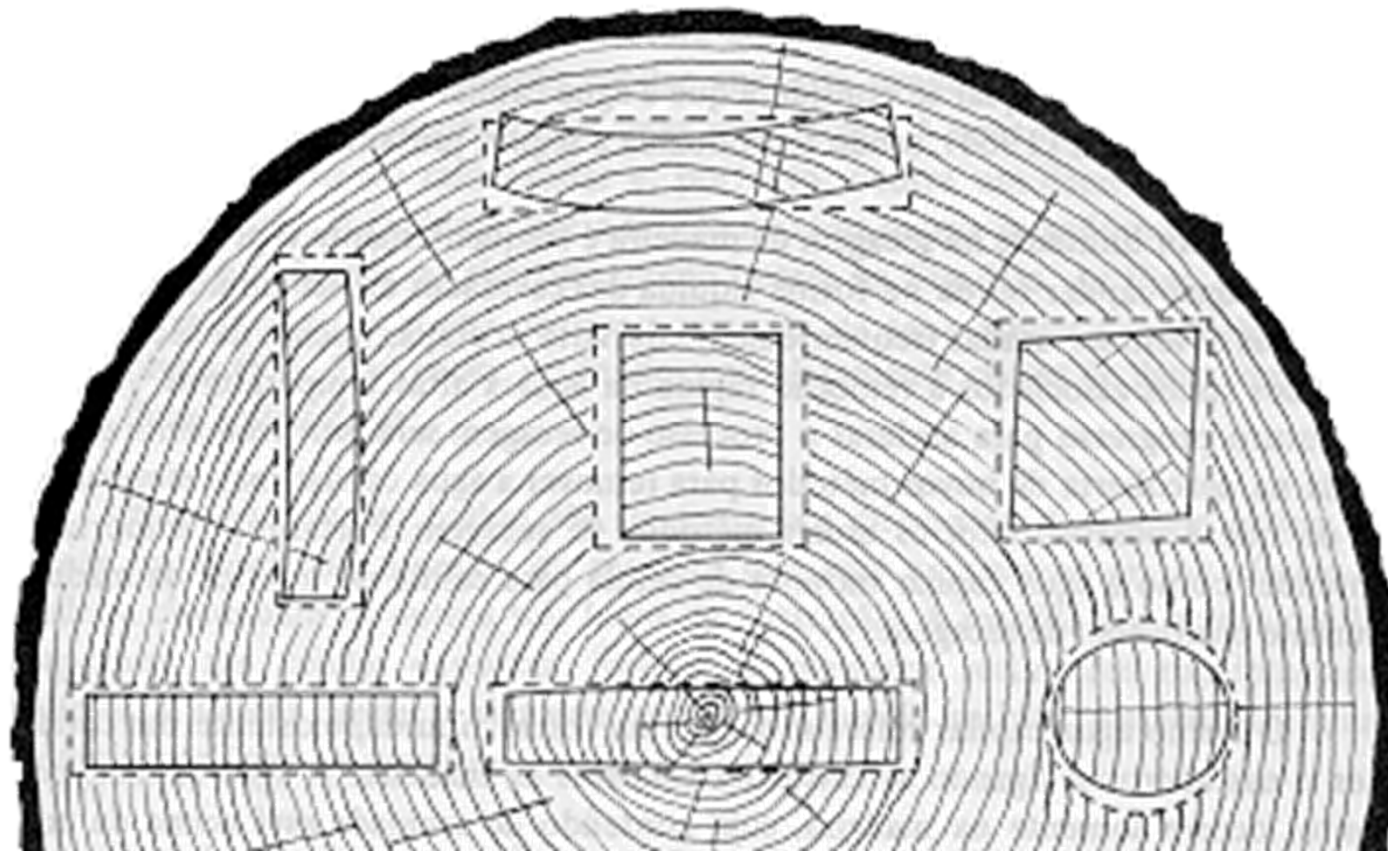
- Umidade de Equilíbrio da Madeira
 - Madeira: Material higroscópico, absorve ou cede umidade em forma de vapor:
 - quando úmida perde vapor para a atmosfera,
 - quando seca pode absorver vapor d'água do ambiente que a rodeia.
 - quando a umidade da madeira está em equilíbrio com a umidade relativa do ar, a madeira não perde nem absorve água do ar.
 - Valores distintos para cada localidade: SP → 12 a 15%

ÁGUA NA MADEIRA

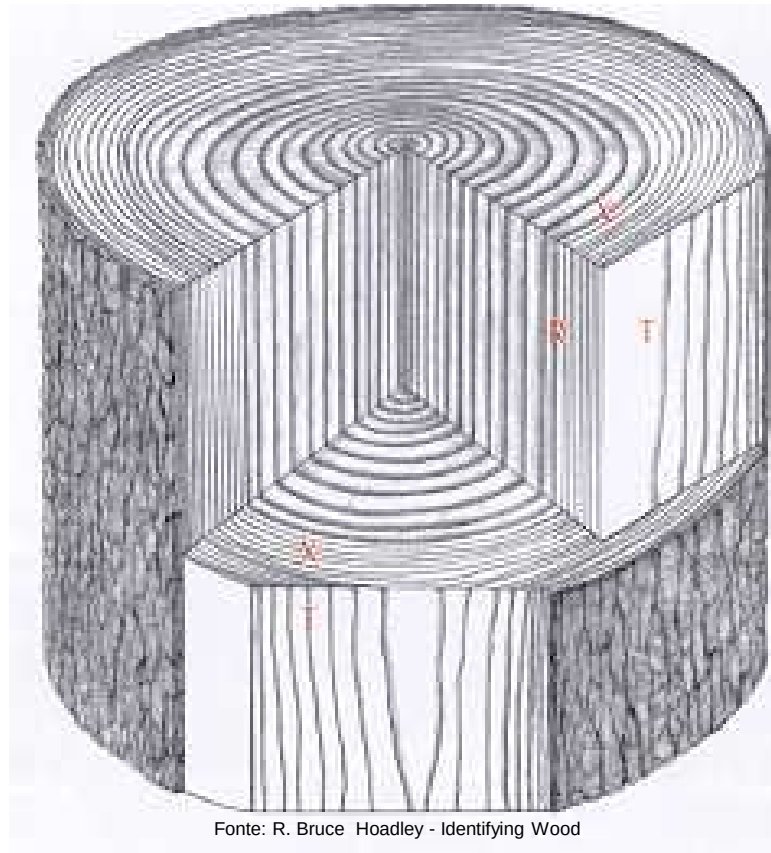


Autora: Erica Moniz Ferreira da Silva

- Teor de umidade e anisotropia



Fonte: Wood Handbook: Wood as an Engineering Material, 1999



Cortes Radiais e Tangenciais



Foto: IPT



Foto: IPT



Foto: IPT



CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA QUE AFETAM SEU DESEMPENHO

ESPÉCIE

ESPÉCIES DE MADEIRA

- Propriedades variam com as espécies

BALSA

AROEIRA



IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA DE MADEIRAS

Práticas populares

Erros

Métodos macro e microscópico

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

- Práticas Populares
 - Características Organolépticas
 - Nomes Populares
- Identificação Científica
 - Morfologia da planta
 - Anatomia da madeira

IDENTIFICAÇÃO: PRÁTICAS POPULARES

Erros de identificação : Características sensoriais

- Madeiras confundidas por serem acastanhadas e pesadas: jatobá, maçaranduba, macacaúba e uxi
- Madeiras confundidas por serem acastanhadas e moderadamente pesadas: mogno, cedro, andiroba, quaruba, cedrorana, jacareúba, amesclão, curupixá e eucalipto
- Madeiras confundidas por serem amareladas: Tatajuba, pau-amarelo, garapa, goiabão e amoreira
- Madeiras confundidas por serem esbranquiçadas: Açacu, parapará, amapá, pau-sangue e muiratinga

Erros de identificação : 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, cedrinho, cedro-aguano, mara-branca, mara, mogno, aguano, cedrão, tambori, cedro-alagoano, mogno-aguano, cedrão-do-amazonas etc.

Erros de identificação : Nomes 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

O que fazer??



IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

- Identificação Científica
 - Morfologia da planta
 - Anatomia da madeira

IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS

- Identificação Científica
 - Morfologia da planta



Fonte: Harri Lorenzi, 2002

Identificação de Madeiras: Anatomia

- 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

CARACTERÍSTICAS GERAIS



Fonte: Harri Lorenzi, 2002

Gimnospermas (coníferas)

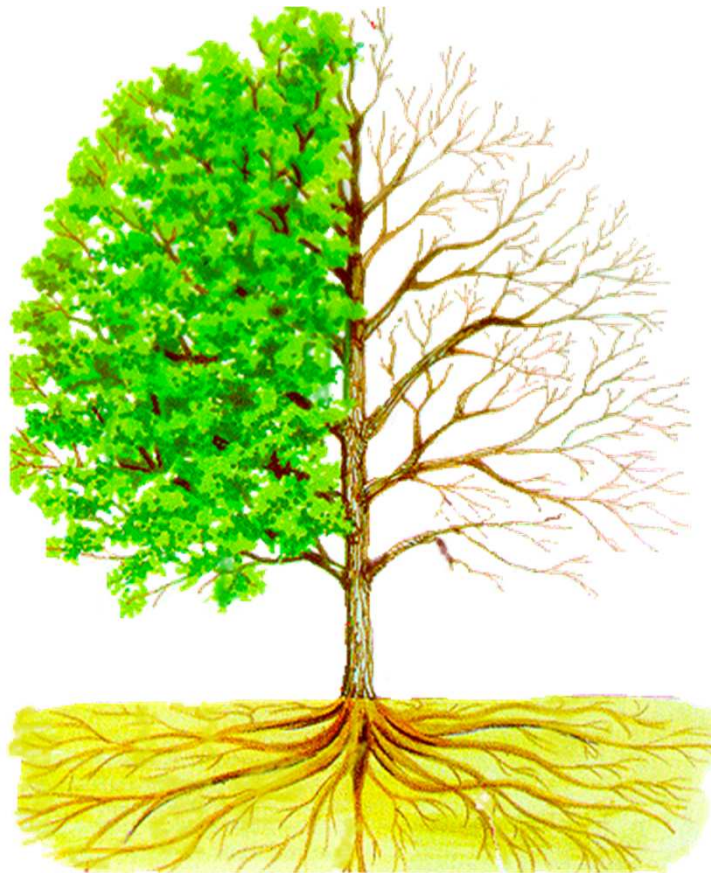


Fonte: Harri Lorenzi, 2002

Angiospermas (folhosas)

CARACTERÍSTICAS GERAIS

*A ÁRVORE **

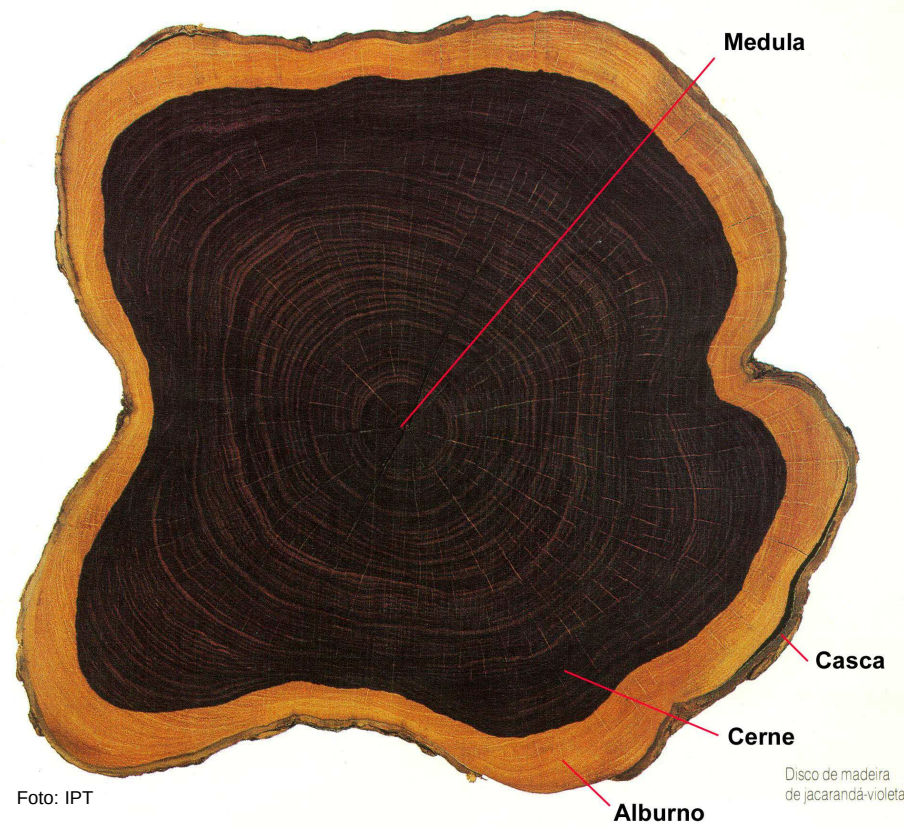


*imagens de origem desconhecida



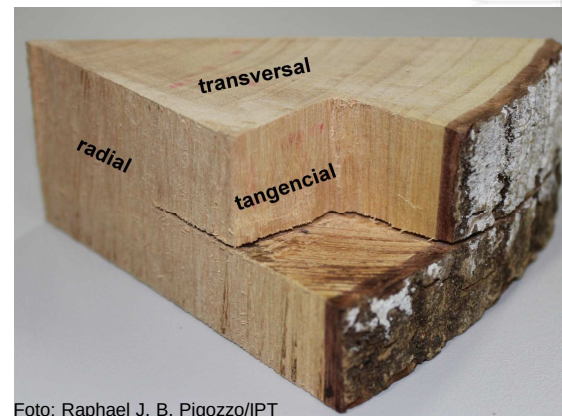
1. casca, 2. floema, 3. câmbio,
4. alburno e 5. cerne

CARACTERÍSTICAS GERAIS

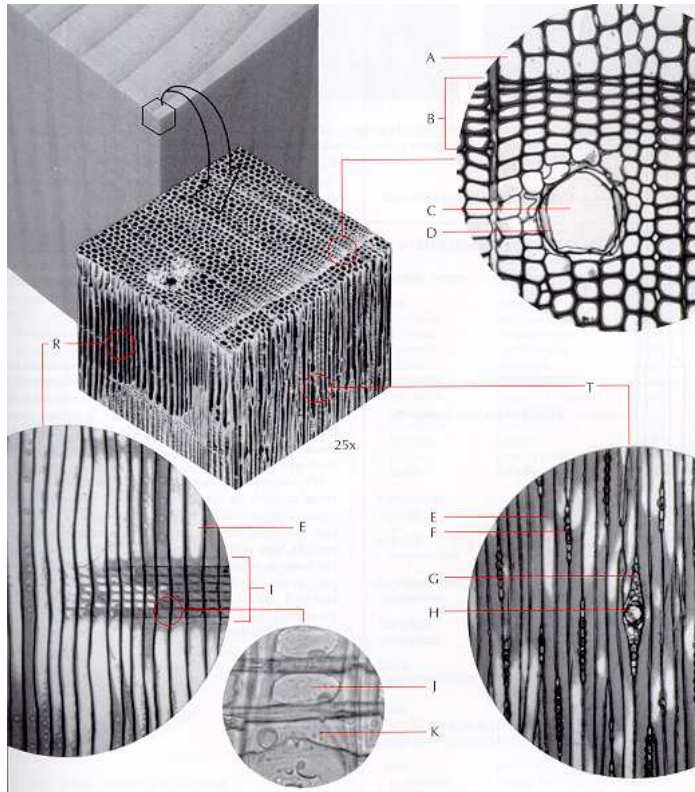


Identificação Botânica

- **Planos de observação:**
 - Superfície transversal
 - Superfície tangencial
 - Superfície radial
- **Processos de Identificação**
 - **Macroscópico:**
 - observação a olho nu de características sensoriais (cor, cheiro, sabor, brilho).
 - navalha para polimento,
 - lupa de 10 vezes de aumento,
 - observação das características anatômicas (parênquima, vasos/poros, raios),
 - conhecimento na comparação entre as madeiras.
 - **Microscópico:** realizado em laboratórios especializados

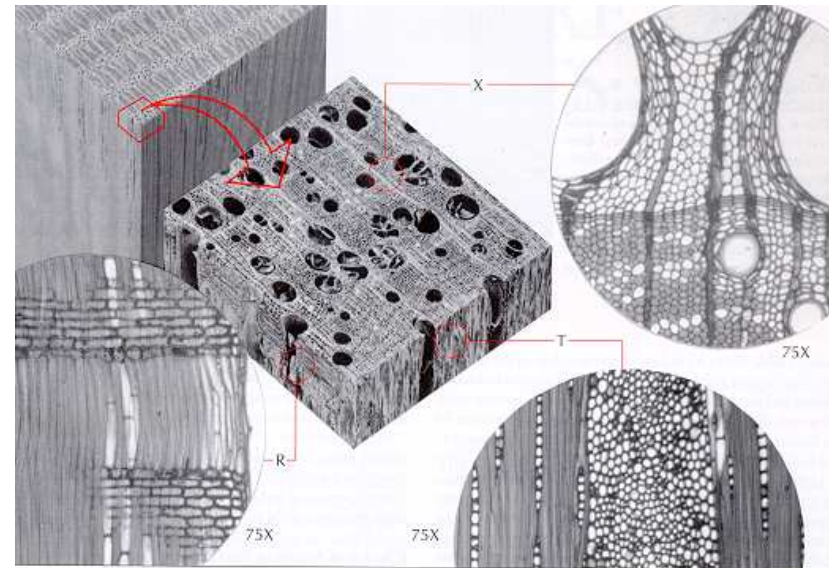


Identificação Botânica: Processo Microscópico



Fonte: R. Bruce Hoadley - Identifying Wood

Gimnospermas



Fonte: R. Bruce Hoadley - Identifying Wood

Angiospermas

Identificação Botânica: Processo Macroscópico

Características sensoriais

- Cor do cerne

ESBRANQUIÇADO

AMARELADO

AVERMELHADA

ACASTANHADA

PARDA

ENEGRECIDA

ARROXEADA

ESBRANQUIÇADA



Foto: IPT

AÇACU

AMARELADA



Foto: IPT

TATAJUBA

AVERMELHADA



Foto: IPT

ACASTANHADA



Foto: IPT

MUIRAPIRANGA

CABRÍUVA-VERMELHA

PARDA



Foto: IPT

ENEGRECIDA



Foto: IPT

ARROXEADA



Foto: IPT

IMBUIA

JACARANDÁ-DO-PARÁ

PAU-ROXO

Diversidade de cores



Foto: IPT

Identificação Botânica: Processo Macroscópico

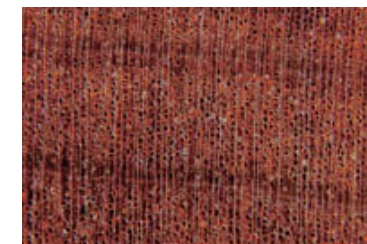
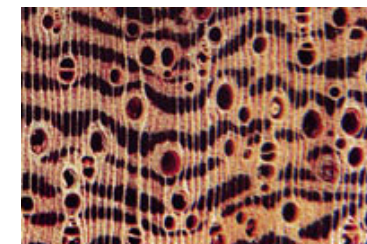
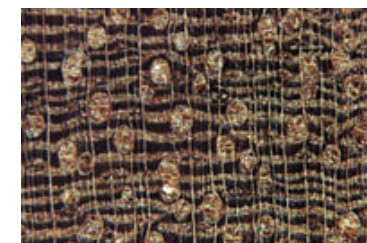
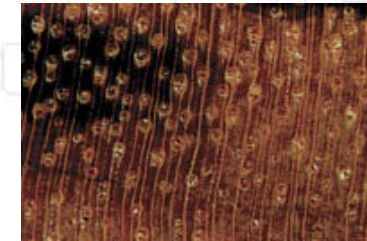
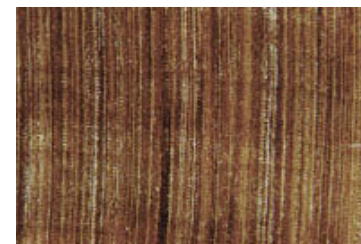
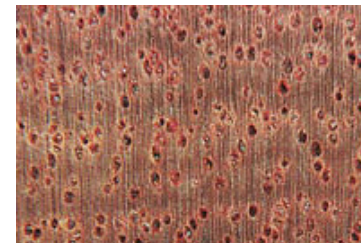
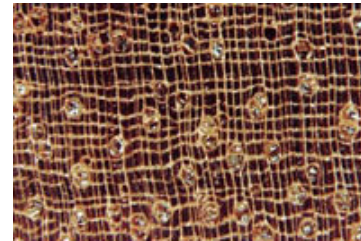
Características sensoriais

- **Cheiro:**
 - agradável, desagradável, característico
- **Gosto:**
 - indistinto,
 - distinto: adocicado ou amargo
- **Brilho:** capacidade de reflexão da luz incidente

Identificação Botânica: Processo Macroscópico

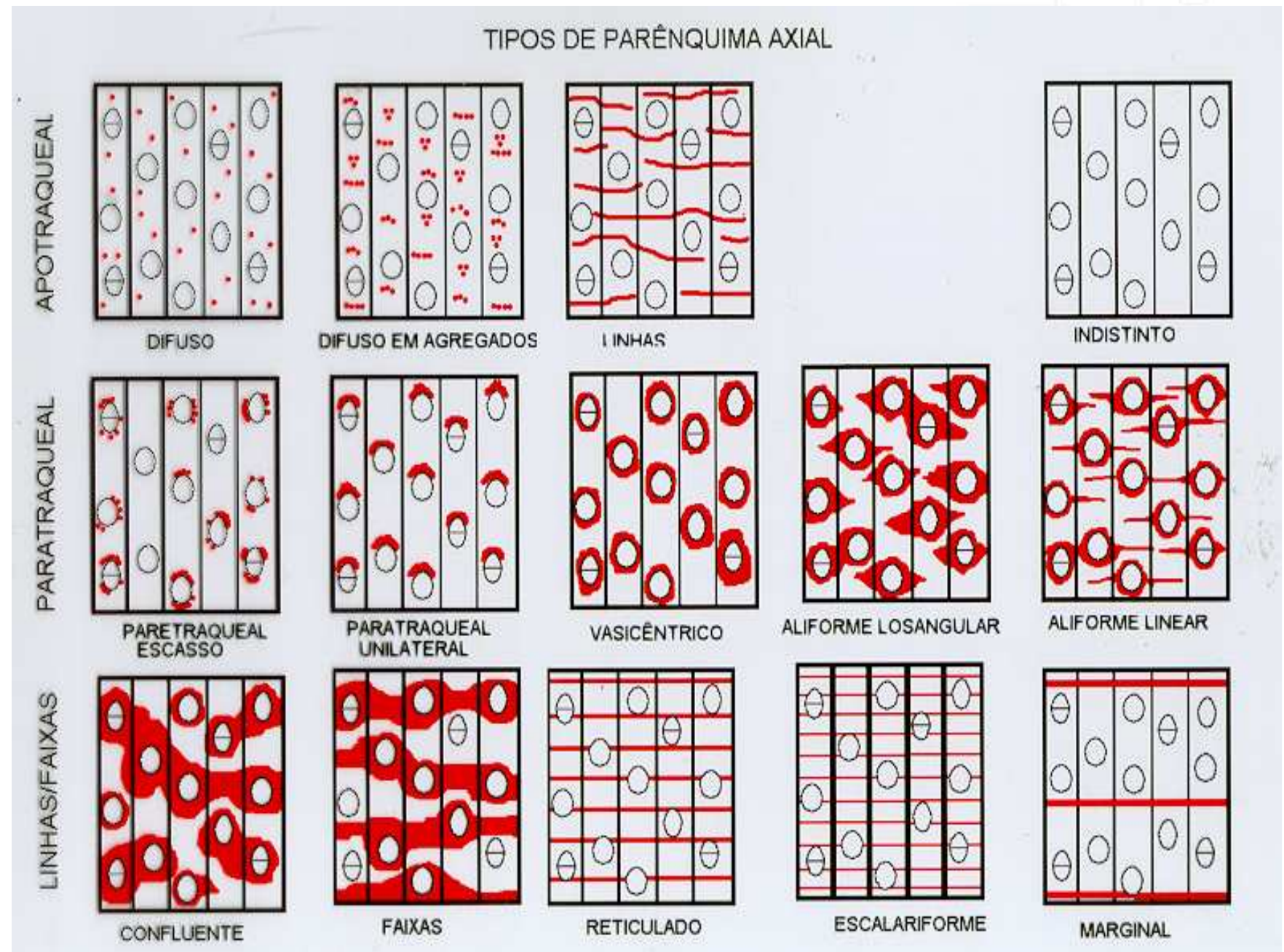
Características anatômicas

- Parênquima axial: indistinto, apotraqueal, paratraqueal, faixas
- Vasos/poros: visibilidade, frequência e diâmetro, porosidade, arranjo
- Parênquima radial: visibilidade e altura
- Estratificação
- Variações cambiais: floema, estruturas secretoras, canais traumáticos
- Testes químicos



Fonte: IPT, 2015

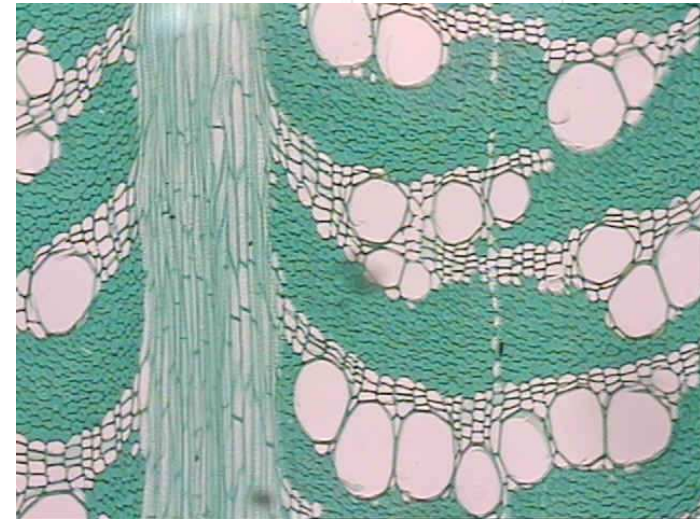
Características Anatômicas – Parênquima Axial



Características Anatômicas

■ Raios

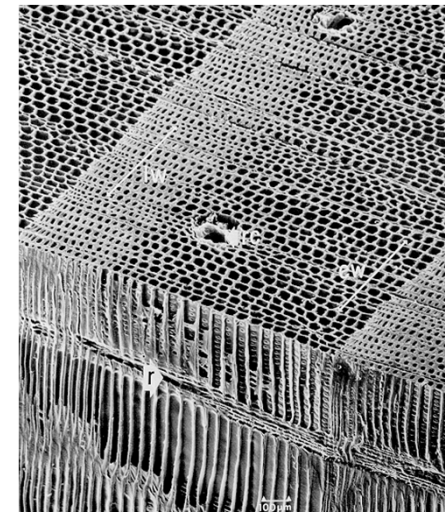
- **Visibilidade a olho nu:** indistinto/distinto
- **Altura:** < ou > que 1mm, > que 10mm



Fonte: IPT, 2015

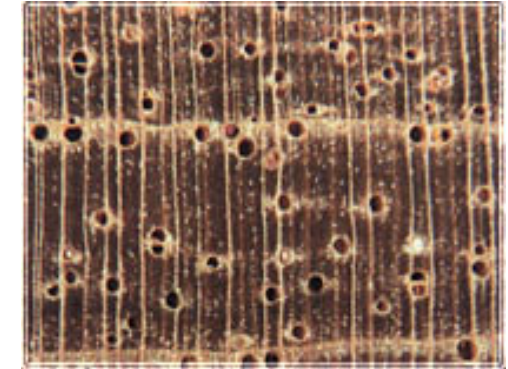
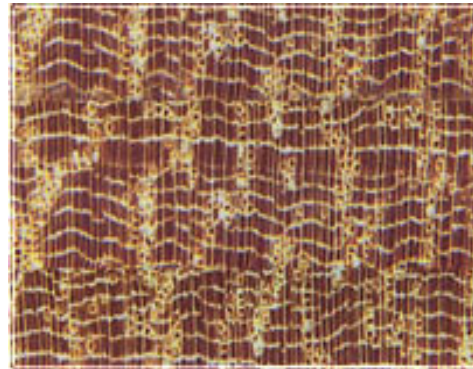
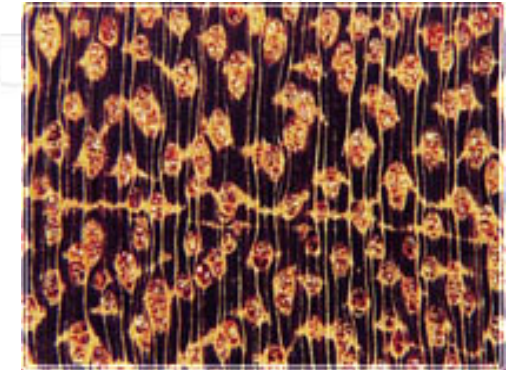
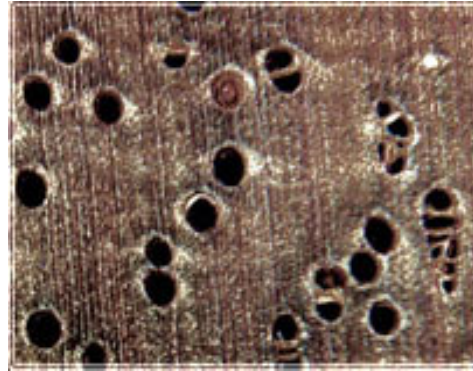
Camadas de crescimento

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



Características Anatômicas – Poros/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.



Fonte: IPT, 2015

Outras Características

- **Textura: grosseira, média, fina**



Fonte: IPT, 2015

- **Grã: direita, irregular: espiral, entrecruzada, ondulada, inclinada**
- **Figura (desenhos decorrentes de plano de corte e anormalidades: grã, galhos, nós, crescimento)**



Fonte: IPT, 2015

Tipos de Parênquima



Foto: IPT, 2015

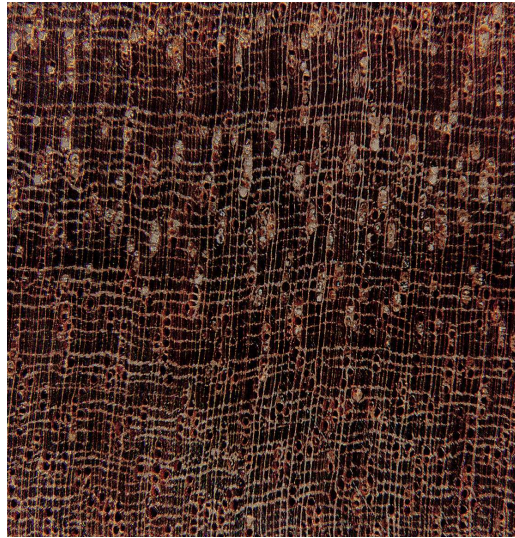


Foto: IPT, 2015



Foto: IPT, 2015

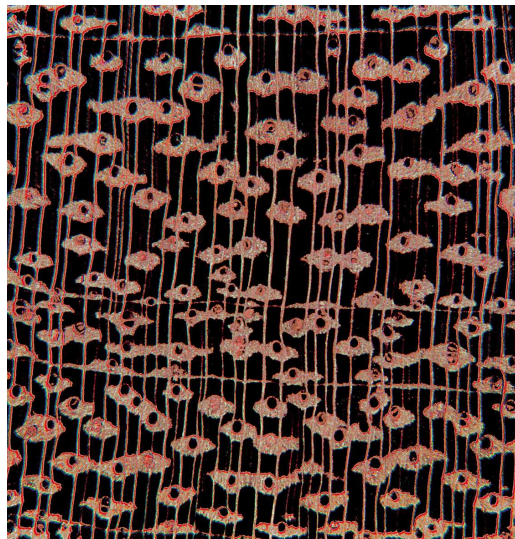


Foto: IPT, 2015

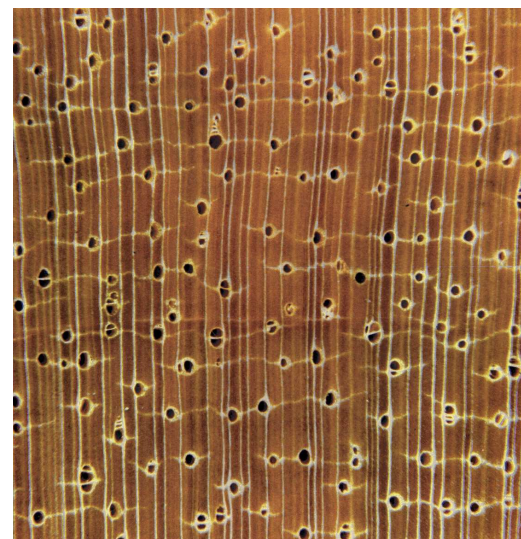
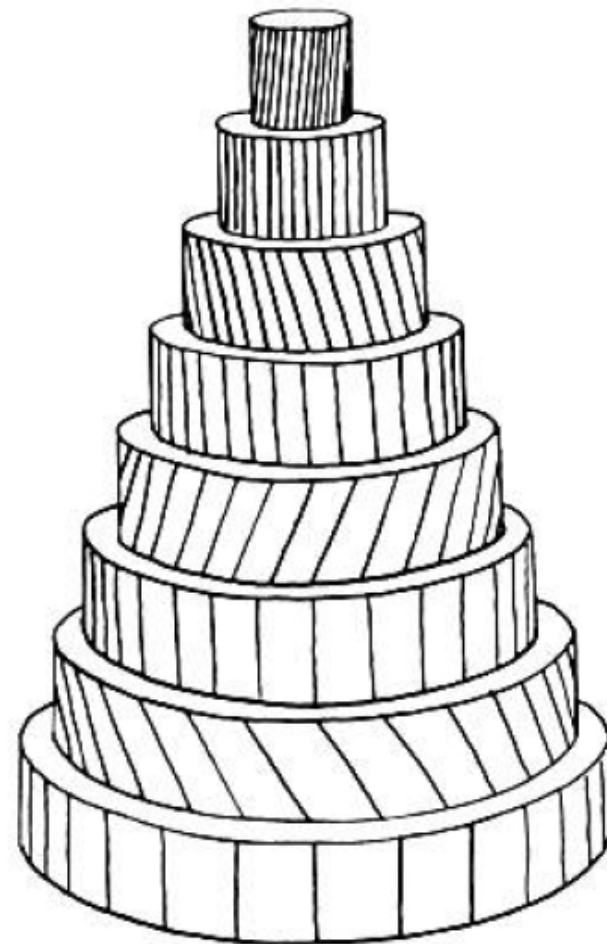
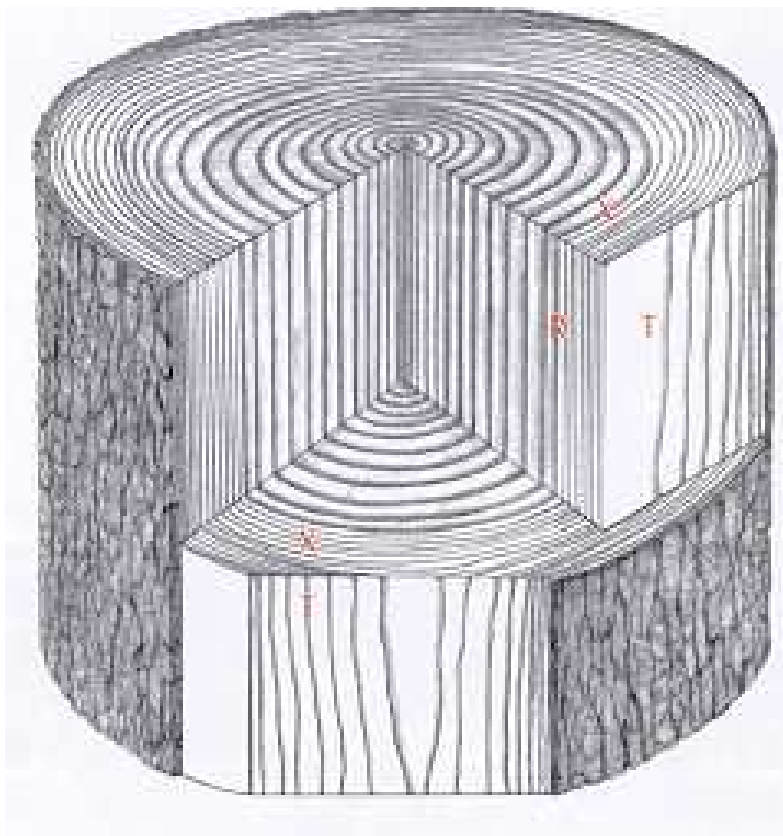


Foto: IPT, 2015

Planos de Observação - Grã



Fonte: R. Bruce Hoadley - Identifying Wood

GRÃ ENTRECRUZADA CORTE RADIAL



Foto: IPT, 2015

MOGNO

GRÃ ONDULADA CORTE RADIAL



Foto: IPT

INHARÉ

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

RECOMENDAÇÕES

- **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

- 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



Foto: IPT, 2015

Informações disponíveis

- Informações tecnológicas de madeiras:
http://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira/busca
- Xiloteca Calvino Mainieri: 18000 amostras; famílias, gêneros; espécies; lâminas histológicas
<http://splink.cria.org.br> - Sistema Distribuído de Informações de Coleções Científicas
- Madeira: uso sustentável na construção civil :
http://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CT-FLORESTA/livros/3-madeira_uso_sustentavel_na_construcao_civil.htm
- Catálogo de Madeiras Brasileiras para a Construção Civil:
http://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CT-FLORESTA



Exercício Prático

CONTATO

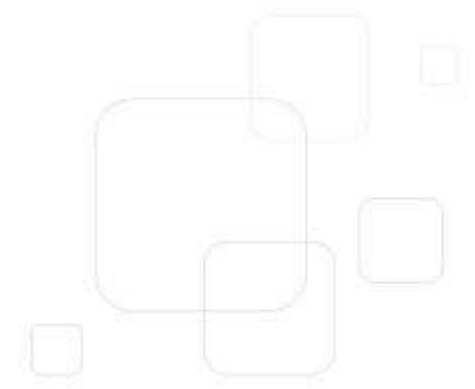
Marcio Nahuz: mnahuz@ipt.br

Maria José : mmiranda@ipt.br

Raphael Pigozzo: rpigozzo@ipt.br

Takashi Yojo: yojos@ipt.br

Claudia Colombelli: claudiaa@ipt.br

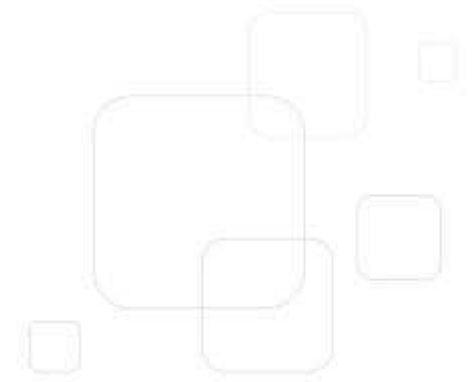


Obrigada!!



Fontes de consulta:

1. Hoadley, R. Bruce. *Identifying Wood: accurate results with simple tools*. Taniton Press. 1990
2. USDA – United State Department of Agriculture. Forest Products Laboratory. *Wood handbook. Wood as an engineering material*. Madison, 1999
3. Lorenzi, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo das plantas arbóreas nativas no Brasil. Vol. 1. Nova Odessa, SP : Distrito Plantarum. 4ª edição. 2002



Mapa Mercadológico para as Madeiras do Catálogo

Hélio de Oliveira Pinto –UNIFLORESTA

Solicitar apresentação por e-mail:
helio.oliveira@unifloresta.org.br

