

SÉRIE INFORMATIVA



*Carlos/02*

Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Coordenadoria de Informações Técnicas,  
Documentação e Pesquisa Ambiental  
Instituto Florestal

# QUALIDADE DA MADEIRA

Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM\*

Finê Thomaz ROCHA\*

Ricardo Gaeta MONTAGNA\*

A madeira é uma das matérias-primas mais utilizadas em toda a história da humanidade. Apresenta algumas propriedades que a colocaram num lugar de destaque no desenvolvimento da civilização, tais como: resistência mecânica elevada, boa trabalhabilidade, boas propriedades de isolamento térmico e elétrico, dentre outras. Além disso, pode ser encontrada na natureza em grande quantidade de espécies arbóreas que produzem as mais variadas texturas e colorações, apresentando um aspecto visual bastante interessante.

Hoje há uma crescente preocupação com a qualidade da madeira. Essa qualidade se refere à adequação da madeira para um determinado uso ou a sua capacidade para preencher os requisitos necessários à fabricação de um dado produto. Conhecendo-se a qualidade da madeira (matéria-prima) e o processo a ser utilizado é possível obter a otimização entre ambos e o produto final.

---

(\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

No Brasil, a madeira é empregada para os mais variados fins, dentre os quais podemos citar: confecção de estruturas de telhado, caixas de concreto armado, construção de pontes e passarelas, benfeitorias rurais, postes de eletrificação e telefonia, mobiliário, embalagens em geral, papel, celulose e carvão. Entretanto, é muito importante salientar que a utilização da madeira para uma determinada atividade, sempre está relacionada aos seus processos de formação, decorrentes da combinação entre as características genéticas da espécie e influências ambientais que atuam sobre a árvore.

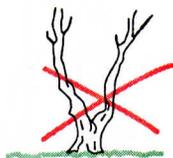
A madeira é uma substância organizada que constitui as partes mais sólidas do caule, galhos e raiz e é formada por um arranjo celular que varia dentro e entre espécies. Vários parâmetros podem ser utilizados na determinação da qualidade da madeira, sendo classificados como físicos (densidade da madeira), químicos (extrativos, teores de homoceluloses e lignina) e anatômicos (dimensões e percentagens das células). Existem, também, as variáveis ecológicas relacionadas com fatores climáticos (temperatura, luminosidade, precipitação, teor de água no solo, teor de  $CO_2$ , etc.), edáficos (compactação, textura, nutrientes, declividade do solo, topografia, etc.) e poluição, que são componentes que também podem influenciar grandemente na estrutura celular da madeira, determinando suas condições de utilização.

Considerando-se a utilização da madeira, alguns aspectos da árvore devem ser observados, tais como:

- **Bifurcações** - características que assumem maior importância quando da produção de madeiras para serraria, postes ou estrutura, que exijam maiores dimensões.

## BIFURCAÇÕES

**INDESEJÁVEL**



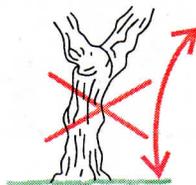
**DESEJÁVEL**



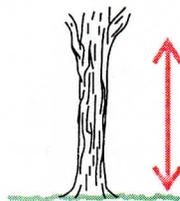
- **Retidão do tronco** - esta característica está ligada a maior ou menor necessidade de manuseio, transporte, armazenagem e até no rendimento de alguns processamentos industriais. Recomenda-se que as árvores sejam o mais retas quanto possível.

## RETIDÃO DO TRONCO

**INDESEJÁVEL**



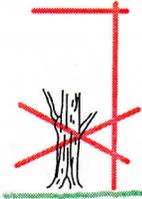
**DESEJÁVEL**



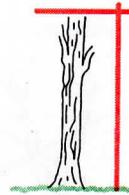
- **Altura** - de maneira geral, árvores mais altas proporcionam maiores produções.

## ALTURA

INDESEJÁVEL



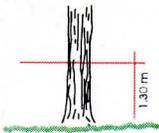
DESEJÁVEL



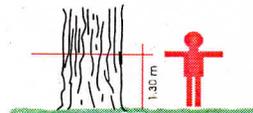
- **Diâmetro** - a medida do diâmetro é sempre tomada a 1,30 metros de altura do solo (diâmetro à altura do peito - DAP) ou na base (diâmetro basal). Maiores diâmetros proporcionam maiores produções. É utilizado juntamente com altura do tronco, para construção de tabelas de volume de madeira.

## DIÂMETRO

INDESEJÁVEL



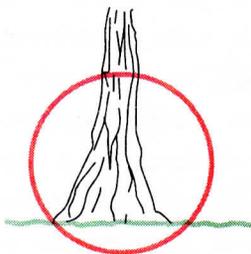
DESEJÁVEL



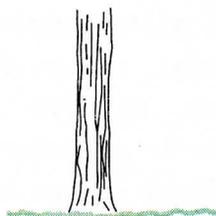
- **Conicidade** - chamamos conicidade a diferença entre o diâmetro da base e o diâmetro do topo da tora. Quanto menor a conicidade maior é a produção em volume e melhores são as propriedades da madeira.

## CONICIDADE

### INDESEJÁVEL



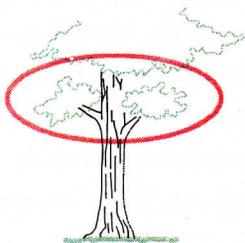
### DESEJÁVEL



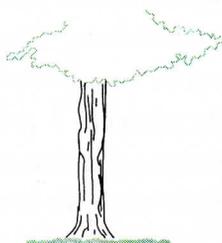
- **Outros** - anomalia de crescimento, desrama (desprendimento natural dos ramos), frequência, ângulo e diâmetro dos ramos.

## DESRAMA

### INDESEJÁVEL



### DESEJÁVEL



Aliadas aos aspectos da árvore citados anteriormente, as características estruturais da madeira merecem atenção especial, uma vez que irão determinar como a madeira poderá ser utilizada e quais as situações ideais. Dentre estas, estão:

- ❖ **Cerne e alburno** - As alterações dos compostos químicos na madeira, geralmente, são demarcadas por um escurecimento. Diferenciando assim o cerne do alburno. Em muitas espécies não se observa essa diferenciação, ou seja, a cor escura não caracteriza a presença de cerne. O cerne de algumas madeiras pode apresentar resistência natural a fungos apodrecedores e a insetos xilófagos (que se alimentam de madeira). Os materiais nutritivos armazenados no alburno, torna essa região muito procurada por insetos e fungos que a deterioram com relativa facilidade, principalmente quando as condições ambientais são favoráveis para esses agentes destruidores. A largura do alburno pode ser influenciada pelas condições de crescimento da árvore, mas é bastante constante para uma determinada espécie. De um modo geral, o cerne, além de apresentar quase sempre cor mais escura que o alburno, apresenta ainda permeabilidade mais baixa, resistência natural mais elevada e com densidade ligeiramente alta. Esta última característica torna as propriedades mecânicas do cerne um tanto superiores às do alburno. A resistência natural do cerne, tanto no colorido como naquele sem distinção de cor, depende da quantidade e da toxidez dos extrativos presentes que variam conforme a espécie.

A parte comercializada do tronco para a maioria das espécies é somente o cerne, livre do alburno. Há exceções, naturalmente, como no caso de peroba-rosa, dentre outras, cujo alburno é comercializado juntamente com o cerne por se tornar da mesma cor. Neste caso, a parte do alburno integrante de uma peça de madeira, pode ser deteriorada, às vezes, com muita antecedência na parte restante do cerne.

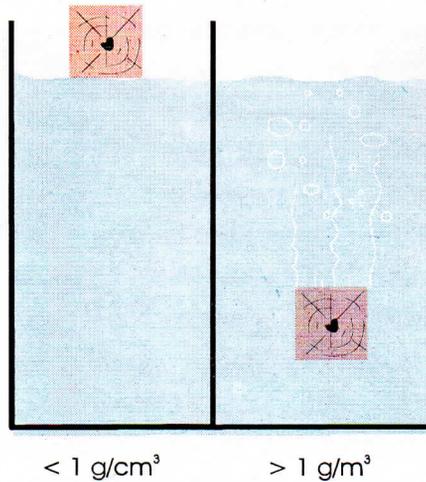
## CERNE E ALBURNO



- **A estrutura da madeira e suas propriedades** - a estrutura e a organização dos elementos celulares aliadas a sua composição química determinar as suas propriedades e aptidões para o uso comercial.

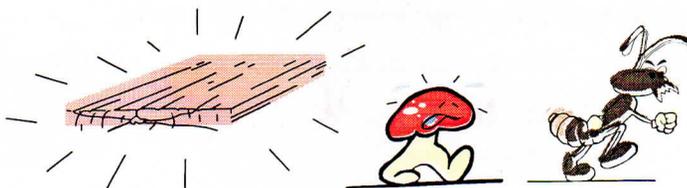
- **Densidade** - dentre os vários parâmetros que podem ser utilizados para a determinação da qualidade da madeira a densidade, classificada como parâmetro físico vem se destacando como o principal por ser de fácil determinação e estar relacionada às características do produto final. Trata-se da relação do peso e respectivo volume da madeira. Esse parâmetro está relacionado com a resistência mecânica e dureza. Assim temos madeiras cuja densidade varia de muito leves para muito pesadas.

## DENSIDADE



- **Durabilidade** - em geral, madeiras de alta densidade e apresentando extrativos (substâncias químicas), tais como: goma, resina, látex, etc., são mais resistentes ao ataque de organismos xilófagos. Madeiras leves com poucos extrativos e geralmente de coloração clara apresentam baixa durabilidade natural. O alburno, por armazenar substâncias nutritivas, tais como: amido, açúcares, proteínas, etc., é susceptível ao ataque de organismos xilófagos.

## DURABILIDADE



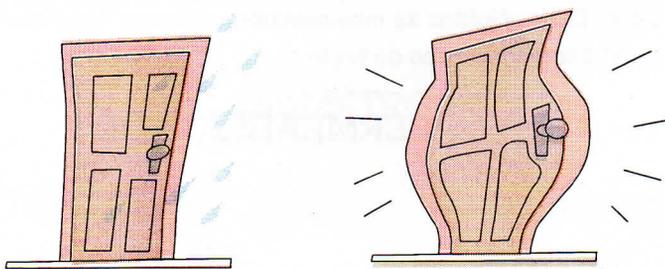
- **Permeabilidade** - a permeabilidade influencia nos processos de secagem e preservação de madeiras. Alguns elementos da estrutura celular e/ou extrativos da madeira podem afetar na passagem de fluídos. Estes fluídos se movimentam, quase na totalidade, no sentido longitudinal (base-topo do tronco).

## PERMEABILIDADE



- **Umidade** - o teor de água da madeira, influi, acentuadamente, nas suas propriedades físico-mecânicas. A resistência da madeira de uma maneira geral, decresce com o aumento da umidade. A variação do teor de umidade ocasiona alterações nas dimensões da madeira. Esse fenômeno é denominado retração e inchamento higroscópico, porque as alterações volumétricas ocorrem como consequência de variações no teor de água higroscópica. A umidade da madeira influi ainda, no seu tratamento com fluídos, curvamentos, resistência ao ataque de fungos xilófagos, colagem, fabricação de compensados, aglomerados e processamento mecânico. O processamento final só deve ser efetuado quando a umidade atingir valores inferiores a 30%.

## UMIDADE



## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CHIMELO, J. P.; ALFONSO, V. A. Anatomia e identificação de madeiras. **Boletim ABPM**, São Paulo, n. 36, p. 23-33, 1985.

FERNANDES, P. S. Qualidade da madeira e os fatores do meio. **Public. IF**, São Paulo, n. 12, p. 1-12, 1977.

GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSKY, I. P. **Secagem racional da madeira**. São Paulo: Ed. Livraria Nobel, 1985. 111 p.

LARSON, P. R. **Wood formation and the concept of wood quality**. New Haven: Yale University, School of Forestry, 1969. 54 p. (New Haven Bulletin, 74).

LEPAGE, E. S. *et al.* **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, 1986. 2v. (Publicação IPT, 1637).

**Produzido e Impresso  
no SCTC**

**Editoração: Yara Cristina Marcondes**

**Capa e Ilustrações: Carlos Alberto de Freitas**

**Arte Final: Carlos Eduardo Spósito**

**Serviços Gráficos: Carlos José de Araújo  
Deolinda Silveira**

**junho/2002**

**INSTITUTO FLORESTAL**

INSTITUTO FLORESTAL  
Rua do Horto, 931  
Caixa Postal 1322 CEP 01059-970  
Fone: (0XX11) 6231-8555  
[www.iflorestsp.br](http://www.iflorestsp.br)



SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

**Firme e presente,  
cuidando de gente.**