

## Características Físicas, Químicas e Anatômicas da Madeira de *Pinus merkusii*

Majoe de Meirelles Siqueira<sup>1</sup>

José Carlos Duarte Pereira<sup>2</sup>

Patrícia Póvoa de Mattos<sup>3</sup>

Jarbas Shimizu<sup>4</sup>

### 1. Introdução

*Pinus merkusii* é uma das poucas espécies de pinus verdadeiramente tropical no mundo, sendo a única com distribuição natural abaixo da linha do equador, no hemisfério sul. É encontrado principalmente na Ásia, Tailândia, Laos, Cambodja, Vietnã e Sumatra. Ocorre em diferentes tipos de solos, climas que variam de sazonal (seis meses sem chuvas) até equatorial úmido e altitudes variando desde poucos metros até 1800 metros acima do nível do mar (Cooling, 1968).

Suas árvores são altas, atingindo de 30m a 50m. A madeira apresenta cor escura, possui fibras longas e uma quantidade relativamente alta de extrativos. Pode ser utilizada como matéria-prima para construções rurais, urbanas ou agroindustriais, para decoração de interiores, artesanato e parquet. Tem sido comercializada no mercado internacional na forma de madeira sólida, em toras, para fabricação de papel e celulose (Cooling, 1968).

No Brasil, embora se trate de espécie potencial para plantio, as informações sobre a mesma são muito escassas. Assim, este trabalho teve o propósito de avaliar a qualidade desta madeira e de contribuir para ampliar a base de dados disponíveis.

### 2. Material e Métodos

O material utilizado foi obtido na Floresta Nacional de Capão Bonito, SP (24° S, 49° W e altitude de 647m). As referências de temperaturas e precipitações são do município mais próximo, Itapeva, SP. Ali, as temperaturas médias do mês mais frio e do mês quente são 9,0°C (julho) e 28,3°C (fevereiro). A precipitação média anual é de 1.232 mm.

Para os estudos tecnológicos foram derrubadas 5 árvores, com 37 anos, plantadas em uma área de 7446 m<sup>2</sup> sob o espaçamento inicial de 2m x 2m. De cada uma delas, foram coletados cinco discos com 5cm de espessura. Esses discos foram coletados na base da árvore e a 25, 50, 75 e 100% da altura comercial,

1 Acadêmica em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Paraná.

2 Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. jcarlos@florestas.cnpf.embrapa.br

3 Engenheiro-agrônomo, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. povoa@cnpf.embrapa.br

4 Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. jarbas@cnpf.embrapa.br

correspondente ao diâmetro de 6,0 cm com casca. De todos os discos foram coletadas quatro cunhas com ângulo interno de 30°. Duas delas, de posições opostas, foram utilizadas para as determinações de densidade básica da madeira e da casca. A composição química e o poder calorífico superior foram determinados em amostras compostas, por árvore, constituídas pela terceira cunha de cada disco. Estas foram transformadas em serragem, em moinho tipo wiley. Uma parte da serragem foi utilizada para a determinação dos teores de extrativos totais (Norma ABCP M 3/69) e de lignina (Norma ABCP M 10/70); os teores de holocelulose foram calculados pela diferença entre a soma dos dois primeiros e o total (100%). Outra parte da serragem foi empregada para a determinação do poder calorífico superior, pelo método da bomba calorimétrica.

A quarta cunha de cada disco foi utilizada para constituir uma outra amostra composta por árvore para as medições dos comprimentos de fibra. Estas foram preparadas e submetidas ao processo de maceração em solução constituída por uma mistura de ácido nítrico e ácido acético, conforme procedimentos descritos por Barrichelo e Foelkel (1983), para a individualização dos elementos anatômicos da madeira. Uma vez individualizados, foram medidos os comprimentos de 50 fibras de cada árvore, conforme procedimentos descritos por Schaitza et al (1998).

A densidade básica das cunhas foi determinada pelo método da balança hidrostática, Norma ABCP M 14/70 (Associação..., 1968). A densidade básica média do disco foi calculada através da média aritmética dos valores obtidos para as respectivas cunhas. Para o cálculo da densidade básica média da árvore, calcularam-se os volumes de madeira das toras compreendidas entre dois discos sucessivos e os respectivos pesos secos, expressos pelo produto desses volumes pelas médias aritméticas das densidades básicas dos discos. A densidade básica média da árvore foi, então, calculada pelo quociente entre as somatórias dos pesos secos e dos volumes de suas toras.

As análises de retratibilidade foram realizadas conforme as normas ISO 4469-1981 e 4858-1982. Foram determinados os coeficientes de retratibilidade nos sentidos longitudinal, radial e tangencial, assim como o volumétrico. A anisotropia de contração foi calculada pelo quociente entre a contração tangencial e a radial.

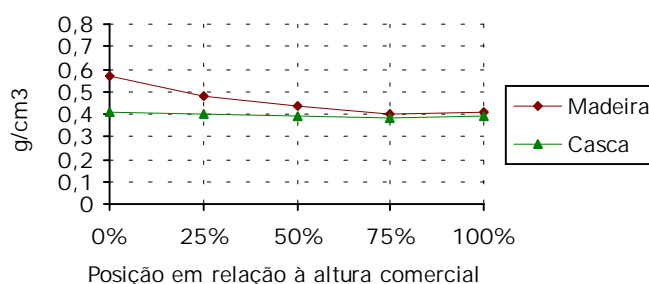
### 3. Resultados e Conclusões

Os resultados obtidos encontram-se sumarizados a seguir:

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| Densidade básica               |                         |
| madeira .....                  | 0,458 g/cm <sup>3</sup> |
| casca.....                     | 0,391 g/cm <sup>3</sup> |
| Retratibilidade                |                         |
| Longitudinal.....              | 0,1%                    |
| Radial.....                    | 3,4%                    |
| Tangencial .....               | 6,7 %                   |
| Volumétrica.....               | 10,2%                   |
| Anisotropia de contração.....  | 1,9                     |
| Composição química             |                         |
| Teor de extrativos.....        | 8,4%                    |
| Teor de lignina.....           | 25,2%                   |
| Teor de holocelulose.....      | 66,4%                   |
| Comprimento de traqueídeo..... | 4,31 mm                 |
| Poder calorífico superior..... | 4602 kcal/kg            |

Os valores determinados para a densidade básica da madeira foram compatíveis com os encontrados em outros estudos. Andrew & Burley (1972) observaram densidade básica média de 0,48 g/cm<sup>3</sup> para árvores com idades variando entre 16 e 18 anos. Segundo Detienne (1990), a densidade básica de *Pinus merkusii* pode variar de 0,55 a 0,65 g/cm<sup>3</sup>, tendo sido observado 0,35 g/cm<sup>3</sup> em madeira de árvores jovens. A Figura 1 mostra uma tendência decrescente no sentido da base para o topo da árvore, tendência esta mais acentuada do que aquela relatada por Muniz (1993), para *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*.

Fig. 1: Variação da densidade básica



O comprimento médio dos traqueídeos também foi compatível com aquele encontrado por Detienne (1990), que relata uma variação entre 4000 e 5000mm, sendo, no entanto, superior ao encontrado por Andrew & Burley (1972), com média de 3842mm em árvores mais jovens (16 a 18 anos).

De forma geral, a madeira de *Pinus merkusii* apresentou densidade básica ligeiramente inferior àquelas relatadas para *P. elliottii* e *P. taeda*, com 30 anos de idade (Muniz, 1993), embora os coeficientes de contração e de anisotropia tenham sido bastante semelhantes. Os teores de lignina e holocelulose foram muito próximos dos teores obtidos por Colodette et al (1981) para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (27,9% e 68,8%, respectivamente).

Trata-se, portanto, de madeira leve, com qualidade semelhante às de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, no que concerne à estabilidade dimensional, embora com distribuição de densidade mais heterogênea ao longo do fuste.

#### 4. Referências Bibliográficas

- ANDREW, I. A.; BURLEY, J. Variation of wood quality of *Pinus merkusii* jungh and de vriese: five trees 16-18 years old in Zambia. *Rhodesian-Journal-of-Agricultural-Research*, v. 10, n. 2, p. 183-202, 1972.
- ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (São Paulo, SP). *Normas de ensaio*. São Paulo, 1968. não paginado.
- COLODETTE J. L.; GOMIDE J. L.; OLIVEIRA, R. C. de. Caracterização da madeira e da polpa Kraft do *Pinus caribaea* Mor. var. *Hondurensis* Barr. E Golf. com rabo-de-raposa. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 194-209, jul./dez. 1981.
- COOLING, E. N. G. (Comp.). *Pinus merkusii*. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1968.
- DÉTIENNE, P. Structure anatomique de quelques bois d'allumettes. *Bois-et-Forets-des-tropiques*, n. 224, p. 48-55, 1990.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (Geneve, Suíça). *Wood: determination of radial and tangential shrinkage*, ISO 4469-1981 (E). [S.I.], 1981. não paginado.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (Geneve, Suíça). *Wood: determination of volumetric shrinkage*, ISO 4858-1982 (E). [S.I.], 1982. não paginado.
- MUNIZ, G. I. B. *Caracterização e desenvolvimento de modelos para estimar as propriedades e o comportamento na secagem da madeira de Pinus elliottii Engelm. E Pinus taeda L.* 1993. 235 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- PAZ PEREZ OLVERA, C. de la; OLVERA CORONEL, P. *Anatomia de la mader de 16 especies de coniferas*. México: INIF, 1981. 111 p.
- SCHAITZA, E. G.; MATTOS, P. P.; PEREIRA, J. C. D. Metodologías sencillas y baratas para análisis de imagen en laboratorios de calidad de la mader. CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1., 1998, Valdivia, Chile. *El manejo sustentable de los recursos forestales, desafio del siglo XXI*: acta. [S.I.] CONAF / IUFRO, 1998. 1 CD Rom.

**Comunicado  
Técnico, 64**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO ABASTECIMENTO

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone: (0\*\*41) 666-1313

Fax: (0\*\*41) 666-1276

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

**1ª edição**

1ª impressão (2001): 300 exemplares

**Comitê de  
publicações****Presidente:** *Moacir José Sales Medrado***Secretário-Executivo:** *Guiomar M. Braguinha***Membros:** Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson B. de Oliveira, Erich G. Schaitza, Honorino R. Rodigheri, Jarbas Y. Shimizu, José A. Sturion, Patrícia P. de Mattos, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteado**Expediente****Supervisor editorial:** *Moacir José Sales Medrado***Revisão de texto:** *Elly Claire Jansson Lopes***Tratamento das ilustrações:** *Cleide Fernandes***Editoração eletrônica:** *Cleide Fernandes*