

*Pinus palustris*, arboreto da Embrapa Florestas.  
Foto: Andréia Tabora dos Santos.



## Caracterização Física, Química e Anatômica da Madeira de *Pinus palustris*

Raquel Marchesan  
Patrícia Póvoa de Mattos  
Nelson Carlos Rosot

*Pinus palustris* Mill. é uma das principais espécies do gênero *Pinus* do sul dos Estados Unidos, popularmente conhecido como pinheiro-da-flórida ou pinheiro-da-georgia. Esta espécie pode atingir até 30 m de altura e 90 cm de diâmetro (ESTADOS UNIDOS, 2007). Entre suas qualidades, pode-se citar a alta durabilidade, devido ao alto teor de resina que contém, restringindo o ataque de fungos de podridão e de moluscos (BERENHAUSER, 1971).

No Brasil, várias espécies de *Pinus* vêm sendo plantadas há mais de um século, tendo sido, inicialmente, introduzidos para fins ornamentais. Somente a partir de 1950 é que algumas espécies foram plantadas em escala comercial para produção de madeira. O principal uso dessas espécies é como fonte de matéria-prima para as indústrias de madeira serrada e laminada, chapas, resina, celulose e papel. O estabelecimento e o manejo de florestas plantadas com *Pinus* vem possibilitando o abastecimento de madeira que, anteriormente, era suprido com a exploração de florestas naturais (SHIMIZU, 2006). A

madeira do *P. palustris* é indicada para o uso em construções, dormentes, particulados (aglomerado, OSB, *wafer-board*), postes, resina e serraria (MARTO et al., 2006).

Este estudo teve por objetivo caracterizar a madeira de *P. palustris* com 28 anos de idade, determinando-se a densidade básica, a composição química, o poder calorífico e as dimensões das fibras.

O material analisado foi obtido na fazenda experimental de Rio Negro, da Universidade Federal do Paraná, situada no sudeste do Estado do Paraná, localizada a uma latitude 26°06'21" Sul e a uma longitude 49°47'51" Oeste, estando a uma altitude de 780 m. A área apresenta relevo suavemente ondulado, a 650 m de altitude. O clima da região é temperado, de inverno úmido, e a precipitação-pluviométrica varia em torno de 1.200 mm/ano.

Em 2006, foram derrubadas seis árvores com 28 anos de idade, apresentando, em média, circunferência a altura do peito (CAP) de 69,7 cm e altura total de

<sup>1</sup> Estudante de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas. povoa@cnpf.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, Doutor, Professor do Departamento de Ciências Florestais, UFPR. ncrosot@ufpr.br

40,8 m. De cada árvore, foram coletados quatro discos, sendo um do diâmetro à altura do peito (DAP) e a 0, 25 %, e 100 % da altura total da tora. Desses discos, foram retiradas amostras em toda a extensão do diâmetro. A partir dessas amostras, foram confeccionados duas cunhas de medula à casca de cada disco. Destas cunhas foram retiradas amostras para as determinações da densidade básica, análise química, poder calorífico e dimensão dos traqueídeos.

A densidade básica foi determinada pelo método da balança hidrostática, seguindo-se a norma ABCP M 14/70 (ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 1968). Para as análises químicas e as determinações do poder calorífico da madeira e da dimensão das fibras, foi usada uma amostra tomada de cada disco, de cada uma das seis árvores. Estas amostras foram seccionadas e reduzidas à forma e dimensão de palitos. Parte destas amostras foi transformada em serragem, submetendo-a a ação de um moinho tipo Wiley, e usada para a determinação do poder calorífico e dos teores de extrativos totais, de lignina e de holocelulose, seguindo-se as normas ABCP M3/69 e ABCP M10/71 (ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 1968). Outra parte das amostras foi usada para a determinação das dimensões dos traqueídeos. Para isso, elas foram maceradas em solução de ácido nítrico e ácido acético, seguindo-se os procedimentos descritos por Barrichelo e Foelkel (1983). As fibras preparadas foram observadas através de um microscópio ótico e as imagens digitalizadas, tomando-se 50 medidas de comprimento, largura e diâmetro do lúmen, segundo metodologia descrita por Schaitza et al. (2003).

*Pinus palustris* apresentou densidade básica baixa (0,49 g/cm<sup>3</sup>). Os teores de extrativos totais, lignina e holocelulose foram 4,17 %, 28,50 % e 67,33 %, respectivamente. Os traqueídeos apresentaram comprimento médio de 2,13 mm, com paredes espessas (9,6 μm, em média). O poder calorífico superior da madeira observado foi 4.890 cal/g.

Tabela 1: Médias das características da madeira de *Pinus palustris* com 28 anos de idade, coletada em Rio Negro, PR, 2006.

<b>Densidade básica</b>	0,49 g/cm <sup>3</sup>
<b>Composição química</b>	
Extrativos totais	4,17 %
Lignina	28,50 %
Holocelulose	67,33 %
<b>Poder calorífico</b>	4.890 cal/g
<b>Dimensões dos traqueídeos</b>	
Comprimento	2,13 mm
Largura média	41,64 μm
Espessura da parede	9,66 μm

A densidade da madeira observada para amostras de *Pinus palustris* é semelhante ao observado para outras espécies de *Pinus*, como *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. elliotii*, *P. greggii* e *P. patula*, em plantios na África do Sul (MALAN, 2000), e *P. merkusii*, proveniente de plantios em Capão Bonito, SP (SIQUEIRA et al., 2001), embora ligeiramente inferior àquela relatada para *P. elliotii* e *P. taeda*, com 30 anos de idade (MUNIZ, 1993).

Os teores de lignina e holocelulose são muito próximos aos relatados por Siqueira et al. (2001), em estudos de caracterização de *Pinus merkusii* e por Colodette et al. (1981) para *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

Os traqueídeos são mais curtos que os observados em *Pinus merkusii*, com 4,31 mm (SIQUEIRA et al, 2001) ou *Araucaria angustifolia* proveniente de plantios na mesma região (3,49 mm) (MATTOS et al., 2006).

## Referências

ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Normas de ensaio**. São Paulo, 1968. Não paginado.

BARRICHELO, L. E. G.; FOELKEL, C. E. B. Processo nítrico-acético para maceração de madeira. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 732-733, 1983.

BERENHAUSER, H. *Pinus palustris*, uma espécie pouco conhecida no Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, n. 1, p. 35-36, 1971.

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.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Forest Products Laboratory. Center for Wood Anatomy Research. **Tech sheets by genus: *Pinus palustris*** Mill. Madison, [200-]. Disponível em: <<http://www2.fpl.fs.fed.us/TechSheets/SoftwoodNA/htmlDocs/pinuspalustris.html>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

MALAN, F. S. Wood properties and qualities of South African grown pine and eucalypt species. In: **FORESTRY handbook**. 4<sup>th</sup> ed. Pretoria: The Southern African Institute of Forestry, 2000. v. 2, p. 425-433. Título da capa: South African forestry handbook.

MARTO, G. B. T.; BARRICHELO, L. E. G.; MULLER, P. H. Indicações para escolha de espécies de pinus. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 16, n. 99, p. 16-17, set. 2006.

MATTOS, P. P. de; BORTOLI, C. de; MARCHESAN, R.; ROSOT, N. C. **Caracterização física, química e anatômica da madeira de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicação técnico, 160).

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.

SCHAITZA, E. G.; MATTOS, P. P. de; PEREIRA, J. C. D. **Metodologias simples e baratas para análise de imagens planas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicação técnico, 90).

SHIMIZU, J. Y. Pinus na silvicultura brasileira. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 16, n. 99, p. 4-14, set. 2006.

SIQUEIRA, M. de M.; PEREIRA, J. C. D.; MATTOS, P. P. de; SHIMIZU, J. **Características físicas, químicas e anatômicas da madeira de *Pinus merkusii***. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 3 p. (Embrapa Florestas. Comunicação técnico, 65).

### Comunicado Técnico, 184

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**  
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
Fone / Fax: (0\*\*) 41 3675-5600  
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2007): conforme demanda

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



### Comitê de Publicações

**Presidente:** Luiz Roberto Graça  
**Secretária-Executiva:** Elisabete Marques Oaida  
**Membros:** Álvaro Figueredo dos Santos,  
Edilson Batista de Oliveira, Honorino R. Rodigheri,  
Ivar Wendling, Maria Augusta Doetzer Rosot,  
Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos Mikich,  
Sérgio Ahrens

### Expediente

**Supervisão editorial:** Luiz Roberto Graça  
**Revisão de texto:** Mauro Marcelo Berté  
**Normalização bibliográfica:** Elizabeth Câmara Trevisan,  
Lidia Woronkoff  
**Editoração eletrônica:** Mauro Marcelo Berté