

001

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E ANATÔMICAS DA MADEIRA DE *Araucaria angustifolia*¹

Adriana Timofiecsyk²
Patrícia Povoá de Mattos³

RESUMO

A *Araucaria angustifolia* é uma espécie perenifólia, de crescimento monopodial, que atinge, em geral, 10 a 35 m de altura. Ocorre naturalmente de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, Argentina e Paraguai. A madeira é usada em aplicações variadas, tais como carpintaria e marcenaria, em geral. Pelos traqueóides longos e pelo rendimento em celulose, o papel produzido é considerado de ótima qualidade. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a madeira de *Araucaria angustifolia* oriunda de um talhão experimental de 1ha, com 16 anos, estabelecido em Quedas do Iguaçu. Foram analisados a densidade básica, a composição química, a retratibilidade e o poder calorífico superior. Foram, também, feitos cortes histológicos e montadas lâminas permanentes para os estudos anatômicos. A madeira de *Araucaria angustifolia* apresentou densidade básica baixa (0,403 g/cm³). Os teores de extrativos totais, lignina e holocelulose foram 2,53%, 28,21% e 69,26%, respectivamente. Os traqueídeos são longos (3,49 mm, em média), com paredes espessas (6,2 µ, em média). Os valores de retratibilidade radial, tangencial e volumétrica foram 3,9%, 5,7% e 9,9%, respectivamente. O poder calorífico superior da madeira observado foi 4713 cal/g.

1. INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* é uma árvore perenifólia de aspecto original, comumente com 10 m a 35 m de altura e 50 cm a 120 cm de DAP, atingindo excepcionalmente 50 m de altura e 250 cm ou mais de DAP. O pinheiro-do-Paraná apresenta boa adaptação fisiológica às condições de luminosidade do ambiente, tolerância ao frio, apresenta crescimento monopodial, forma cônica quando jovem, com os galhos distribuídos em pseudo-verticilos (Carvalho, 1994).

Ocorre desde a Serra da Mantiqueira, Estados de Minas Gerais e São Paulo, principalmente na região de Campos do Jordão, onde além de plantações artificiais existem povoamentos naturais. Estende-se pelos estados do Paraná e Santa Catarina e é abundante nas regiões montanhosas do planalto central e vertente interior da Serra do mar. No Rio Grande do Sul, ocorre em regiões serranas nas vizinhanças do Estado de Santa Catarina (Mainieri e Chimelo, 1989). Ocorre ainda em pequenas manchas na Argentina (extremo nordeste, na província de Misiones) e no Paraguai (leste, no Departamento de Alto Paraná) à latitude de 19° 15' S a 31° 30' S. Com referência à longitude, estende-se desde 41° 30' W até 54° 30' L (Carvalho, 1994).

A madeira é leve (densidade 0,55 g/cm³), com coeficiente de retratibilidade volumétrica médio (0,52%) (Mainieri e Chimelo, 1989), sendo pouco durável quando exposta ao tempo (Lorenzi, 1992). Apesar de seu peso específico relativamente baixo, a madeira apresenta

¹ Trabalho realizado como exigência de estágio na *Embrapa Florestas*

² Aluno do curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná

³ Pesquisador da *Embrapa Florestas* povoa@cnpf.embrapa.br

características físico-mecânicas razoáveis e tem sido utilizada em aplicações das mais variadas, tais como carpintaria e marcenaria em geral. Pelos traqueóides longos e pelo rendimento em celulose, o papel produzido é considerado de ótima qualidade (Inoue, 1984; Mainieri e Chimelo, 1989).

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de araucária foram retiradas de árvores de um talhão experimental de 1ha, estabelecido em Quedas do Iguaçu (25° 26'S e 52°55' W e altitude de 514 m) em 1986, sob espaçamento de 3 x 3 m, em Latossolo Vermelho Distrófico. Segundo o sistema de classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical, constantemente úmido, com temperatura do mês mais quente superior a 22°C, podendo ocorrer geadas (Carvalho et al., 1987).

Foram amostradas seis árvores, sendo retirados, de cada uma, seis discos de 2,5 a 3 cm de espessura, na base, ao DAP e a 25, 50, 75 e 100% da altura comercial, correspondente ao diâmetro de 6,0 cm com casca. De cada disco foram retiradas quatro cunhas, sendo duas, de posições opostas, utilizadas para densidade básica, uma para determinações anatômicas e outra para as análises químicas de extrativos totais (Norma ABCP M 3/69) e de lignina (Norma ABCP M 10/71); os teores de holocelulose foram calculados pela diferença entre a soma dos dois primeiros e o total (100%).

Dos discos retirados do DAP, foram preparadas amostras com 2X2X3 cm, no sentido medula-casca, incluindo a medula, para as análises de retratibilidade, realizadas conforme as normas ISO 4469-1981 e 4858-1982. Foram tomadas medidas longitudinal, radial e tangencial de cada amostra úmida e posteriormente secas à sombra, em estufa a 40°C até que não apresentaram mais variação no peso e, finalmente, a 105°C, também até que não apresentaram mais variação no peso. Após este procedimento, mediram-se novamente as distâncias longitudinais, radiais e tangenciais. Foram determinados os coeficientes de retratibilidade radial, tangencial e longitudinal de cada amostra. Esses coeficientes foram calculados pela expressão:

$$\text{Retratibilidade} = 100 \times (\text{Dimensão verde} - \text{Dimensão seca}) / \text{Dimensão verde}$$

A anisotropia de contração foi calculada pelo quociente entre a retração tangencial e a retração radial.

Para se determinar a densidade básica, as cunhas foram postas para saturar e, quando saturadas, pesadas úmidas e imersas, a casca separadamente da madeira. A seguir, foram postas para secar em estufa a 105°C até obtenção do peso constante. A densidade básica foi determinada pelo método da balança hidrostática (Norma ABCP M 14/70), calculada através do quociente entre peso absolutamente seco dividido pela diferença entre o peso úmido e o peso imerso.

As cunhas para análises químicas foram secas ao ar e moídas em moinho tipo Willey. As serragens foram peneiradas em malha 42 e 60 mesh. A fração retida na malha 60 foi utilizada para constituir a amostra composta por árvore. Dessa serragem, tanto da casca como da madeira, foram retirados 0,5 g para a análise do poder calorífico superior, pelo método da bomba calorimétrica.

De cada disco foi retirada uma lâmina de 2mm de madeira, que foi cortada em palitos finos e incorporada em uma amostra composta por árvore para a medição do comprimento e da espessura da parede dos traqueídeos. Desses palitos foi obtido um macerado, que foi posteriormente fervido em banho-maria, por mais ou menos 3 h e 30 min, em solução de uma parte de ácido nítrico e três partes de ácido acético, conforme procedimentos descritos por Barrichello e Foelkel (1983), para individualização dos elementos anatômicos da madeira.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão descritos a seguir:

Densidade básica da madeira: 0,403 g/ cm³

Densidade básica da casca: 0,331 g/ cm³

Retratibilidade

Longitudinal: 0,3 %

Radial: 3,9 %

Tangencial: 5,7 %

Volumétrica: 9,9 %

Anisotropia de contração: 1,5

Composição química

Teor de extrativos: 2,53 %

Teor de lignina: 28,21 %

Teor de holocelulose: 69,26 %

Poder calorífico superior da madeira: 4713 Kcal cal/g

Comprimento de traqueídeos: 3,49 mm

Espessura da parede dos traqueídeos: 6,23 μ

Foram obtidos valores de densidade básica da madeira e casca semelhantes aos relatados em Universidade ... (1979), para árvores de mesma idade em experimento realizado em Guarapuava no Paraná (0,404 g/cm³, para madeira e 0,361 g/cm³, para casca). A casca da *Araucaria angustifolia* apresenta densidade mais elevada quando comparada com *Pinus taeda* e *Pinus alliotii*, de acordo com Universidade ... (1979) citado por Anônimo (1978); Harder e Einspahr (1976); Thorpe et al. (1979). Estes aspectos podem ser considerados como de certa importância nos dias atuais devido à tendência da utilização da casca, principalmente em fábricas de papel, como fonte de energia.

Os valores obtidos na determinação da retratibilidade também são compatíveis com os encontrados por Universidade ... (1979) para madeira juvenil (retratibilidade radial 3,80% e para retratibilidade tangencial de 6,34%).

Com referência à composição química da madeira, os resultados encontrados nesta pesquisa podem ser considerados satisfatórios, pois se encontram dentro da faixa de valores normalmente apresentados por madeiras de coníferas (Universidade ..., 1979). O teor de lignina é compatível com o encontrado pela Universidade ... (1979) que foi 28,66% para árvore com a mesma idade de 16 anos.

Comparando os valores da tabela 4 com os relatos da Universidade ... (1979), que obteve como comprimento de traqueídeos 3243,71 μ (3,24 mm), e espessura de parede 7,37 μ (1,44 μ maior do que o valor da tabela 4, em araucárias da mesma idade), conclui-se que os resultados são compatíveis. Segundo Ledig et al. (1975) citado por Universidade ... (1979) a latitude, bem como outros fatores como clima e solo, podem influenciar na morfologia dos traqueóides.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CARVALHO, Paulo E. Ramalho; NETO, Joaquim A. A. Vianna; DALMAS, Ivair. **Comparação entre essências florestais nativas e exóticas em Quedas do Iguaçu, PR. Resultados preliminares**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1987. 9p.

CARVALHO, Paulo E. Ramalho. **Espécies florestais brasileiras, Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** São Paulo: Embrapa-CNPQ, 1994.

INOUE; RODERJAN, Carlos V.; KERNIYOSHI, Yoshiko S. **Projeto Madeira do Paraná.** Curitiba: Fundação de pesquisas florestais do Paraná –FUPEF. 1984.

LORENZI, Harri. **Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.**Ed. Planraram LTDA, 1992.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** Sao Paulo:IPT, 1989. 418p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Engenharia Florestal. **Pesquisas em recursos florestais do estado do Paraná, Qualidade da madeira de *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Araucária angustifolia*, e sua correlação com as propriedades do papel.**Curitiba: 1979. 194p.