

MÉTODOS COMPARATIVOS DE DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA. Gustavo Baratella Moraes Leme, Ricardo Marques Barreiros, Carlos Alberto Oliveira de Matos. – Inter-áreas - Engenharia Industrial Madeireira - Campus Experimental de Itapeva

A densidade básica da madeira é um importante indicador de qualidade de madeira para diversas espécies e utilizações, pois é influenciada pela base genética, ambiental e é resultado da interação desses dois fatores (RUY et al., 2001). Essa propriedade define a quantidade da substância madeira por unidade de volume, e pode ser expressa em g cm^{-3} ou kg m^{-3} (HILLIS & BROWN, 1984). São vários os métodos utilizados na determinação da densidade básica, cada um com suas vantagens e desvantagens, porém todos devem possuir aceitável precisão.

A densidade básica varia em função de muitos fatores como a idade, a taxa de crescimento das árvores, o clima, os tratamentos silviculturais, o sítio, o lugar de amostragem no tronco, seja entre espécies, dentro da mesma espécie, em uma mesma árvore, no sentido longitudinal e radial da madeira (PANSHIN & DE ZEEUW, 1980).

Entre os métodos utilizados para a determinação da densidade básica estão o de medição direta do volume por paquímetro e o do máximo teor de umidade. O método de medição direta apresenta maior dificuldade na obtenção do volume real do corpo de prova, uma vez que a medição do volume por via direta tende a ser pouco preciso, pois muitas vezes as amostras apresentam formas irregulares. Assim, existem outros métodos que estimam o volume da amostra por via indireta e entre eles está o método de determinação da densidade básica pelo máximo teor de umidade (TRUGILHO et al., 1990).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi comparar duas metodologias de determinação da densidade básica da madeira, pela medição direta e pelo máximo teor de umidade, de diferentes espécies.

Para este estudo foram utilizadas amostras de oito diferentes espécies de madeiras nativas extraídas na altura de 15 cm, medidos a partir do nível do solo, de árvores regeneradas sob uma linha de eletrificação (23°16' latitude Sul e 48° 38' longitude Oeste) que liga o Recanto dos Cambarás à cidade de Itatinga, município de Itatinga-SP. O material consistiu de amostras de madeiras de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), Barba-timão (*Strynodendron adstringens*), Angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), Copaíba (*Copaifera reticulata*), Ingá (*Inga* sp), Cambará (*Gochnatia* sp), Canelinha (*Ocotea* sp) e Embaúba (*Cecropia* sp). As espécies utilizadas foram identificadas de acordo com Mainieri & Chimelo (1983). No laboratório de Propriedades Físicas da Madeira do Campus Experimental da UNESP de Itapeva, as amostras (discos) foram descascadas e colocadas para a saturação submersas em água, por um período de aproximadamente 45 dias, sendo essa água trocada em dias alternados.

Logo após a saturação as amostras foram submetidas a um processo de secagem em estufa com temperatura de $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, e mantidas nesta condição até atingirem peso constante. Durante todo este processo as amostras foram diariamente pesadas em uma balança semi-analítica, e medidas com um paquímetro digital. As metodologias da Medição Direta (MD) e do Máximo Teor de Umidade (MTU) foram realizadas segundo Lima et al. (2004) e o delineamento inteiramente casualizado foi empregado para avaliar o efeito dos dois fatores (8 espécies e duas metodologias de determinação da densidade básica da madeira).

Método da medição direta do volume por paquímetro (MD)

Em cada corpo de prova, foram realizadas quatro medições perpendiculares com um paquímetro digital. As medidas tomadas foram altura e diâmetro de cada amostra completamente saturada. Para a obtenção da densidade básica foi utilizada a seguinte expressão:

$$Db = \frac{Ps}{\frac{\pi.D^2.H}{4}} \quad \text{Onde:}$$

DB= Densidade básica (g/cm^3)

Ps= Peso do disco seco (g)

D= Diâmetro do disco úmido (cm)

H= Altura do disco úmido (cm)

Método do máximo teor de umidade (MTU)

Este método baseia-se na relação existente entre a densidade da madeira e o seu máximo teor de umidade. Determina-se a densidade básica sem obter o seu volume. Para a obtenção da densidade básica foi utilizada a seguinte expressão segundo Trugilho et al. (1990):

$$Db = \frac{1}{\frac{Pu}{Ps} - 0,346} \quad \text{Onde:}$$

Db= Densidade básica (g/cm³)

Pu= Peso do disco úmido (g)

Ps= Peso do disco seco (g)

Sobre os resultados obtidos foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado para avaliar o efeito dos dois fatores (8 espécies e duas metodologias de determinação da densidade básica da madeira).

Tabela 1 Teste de comparação de pontos médios

Espécies	Posto Médio	
Pau-ferro (<i>Caesalpina ferrea</i>)	30.5	a
Barba-timão (<i>Strynodendron adstringens</i>)	24.5	ab
Angico-do-cerrado (<i>Anadenanthera falcata</i>)	23.25	ab
Copaíba (<i>Copaifera reticulata</i>)	19.75	ab
Ingá (<i>Inga</i> sp)	14.5	abc
Cambará (<i>Gochnatia</i> sp)	10.5	bc
Canelinha (<i>Ocotea</i> sp)	6.5	bc
Embaúba (<i>Cecropia</i> sp)	2.5	c

* Pontos médios seguidos pela mesma letra não diferem entre si (Teste de Nemenyi, $\alpha = 0,05$).

O teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças entre as metodologias de determinação ($\alpha = 0,05$).

O teste de comparações múltiplas de Nemenyi indicou uma clara superioridade das quatro primeiras espécies em relação à última.

Referências Bibliográficas

- HILLIS, W.H.; BROWN, A.G. **Eucalyptus for wood production**. Melbourne: CSIRO, 1984. 434 p.
- MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras**, São Paulo: IPT, 1983. 243 p.
- PANSHIN, A.J.; DE ZEEUW, C. **Textbook of wood technology**. 4.ed. New York: MacGraw-Hill, 1980. 404 p.
- RUY, O.F.; TOMAZELLO FILHO, M.; FERREIRA, M. Qualidade da madeira de grupos fenotípicos de clones de *Eucalyptus urophylla*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 60, p. 21-27, 2001.
- TRUGILHO, P.F.; SILVA, D.A. da; FRAZÃO, F.J.L.; MATOS, J.L.M. de. Comparação de métodos de determinação de densidade básica da madeira. **Acta Amazônica**, n. 20, p. 307-319, 1990.