



Densidade básica da madeira do angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*)

Milene Alves dos Santos¹, Ana Caroline de Oliveira Herculano¹, Débora Regina Miranda Lopes¹, Julia Gomes Soares de Figueiredo¹, Caroline Junqueira Sartori¹

¹ Instituto Federal de Minas Gerais, São João Evangelista, MG (milenesantoskp@gmail.com);

RESUMO: A densidade básica da madeira é considerada como um índice de qualidade para muitas aplicações, devido principalmente à sua alta correlação com as propriedades físicas e mecânicas da madeira. Está relacionada diretamente com as propriedades, como resistência mecânica, grau de alteração dimensional e perda ou absorção de água. O objetivo deste trabalho foi determinar a densidade básica da madeira de Angico vermelho pelos métodos de Máximo Teor de Umidade (MTU) e do volume por imersão e deslocamento (MI). A madeira utilizada é proveniente do fragmento de Mata Atlântica, localizado no campus do IFMG - São João Evangelista, MG. Foram utilizados três corpos de prova de madeira de angico vermelho de aproximadamente 3,0 x 3,0 x 9,0 cm (R x T x L). Os corpos de prova foram saturados em água e determinados seu volume pelo método de imersão e deslocamento de água, e determinada sua massa saturada. Posteriormente, os mesmos foram secos ao ar livre e em estufa para a determinação da massa seca. De posse destes valores, a densidade básica da madeira foi determinada na relação da massa seca com o volume saturado, bem como pelo MTU. Realizou-se análise de variância e teste Tukey a 5% de significância. A densidade básica da madeira de angico vermelho verificada neste estudo foi de 0,587 g/cm³ e 0,789 g/cm³ para os métodos de Imersão e Deslocamento e método de Máximo Teor de Umidade respectivamente, onde foram verificadas diferenças estatísticas significativas entre os métodos.

Palavras-chave: propriedades físicas da madeira, máximo teor de umidade (MTU), umidade, retratibilidade.

INTRODUÇÃO

Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), uma espécie de porte médio a grande, comumente encontrado em capoeiras ou na colonização de áreas abertas. Sua madeira é considerada pesada, com uma densidade de 0,85g/cm³, compacta, dura, pouco elástica, muito resistente e de grande durabilidade sob condições naturais (IBF, 2020).

De acordo com Josino (2014), a resistência da madeira é influenciada por fatores como densidade (massa específica), porcentagem de lenho juvenil, teor de umidade do ambiente e retratibilidade. A densidade básica é uma das características da madeira que



Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais 2020

melhor expressa sua qualidade para uso na propriedade agrícola ou transformação industrial. Segundo Scanavaca e Garcia (2017), a densidade é uma característica quantitativa que varia com o ambiente e com o genótipo e os principais fatores ambientais que à influenciam são o ritmo de crescimento, isto é, luminosidade, disponibilidade hídrica, temperatura, fertilidade do solo e espaçamento e manejo.

A densidade está relacionada diretamente com as propriedades, como resistência mecânica, grau de alteração dimensional e perda ou absorção de água. Calil Junior *et al.* (2003) afirmam que madeiras com maior densidade básica possuem elevada relação de madeira por volume, com isso espera-se maior resistência do material. Contudo deve-se atentar para a presença de nós, resinas e extrativos na peça, pois estes, embora aumentem a densidade, não contribuem para a resistência do material.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é determinar a densidade básica da madeira de Angico vermelho pelos métodos de Máximo Teor de Umidade (MTU) e imersão e deslocamento (MI).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no laboratório de Física e Mecânica da Madeira do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista (IFMG – SJE), situado no município de São João Evangelista, MG (latitude: $-18^{\circ} 32' 52''$; longitude: $-42^{\circ} 45' 48''$ e altitude: 690 m), onde o clima é classificado como CWA – inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média máxima anual de $26,1^{\circ}\text{C}$ e média mínima anual de 15°C . O índice médio pluviométrico anual é de 1.081 mm (CORREIA *et al.*, 2013).

A madeira utilizada neste estudo é proveniente do fragmento de Mata Atlântica, localizado no *campus* do IFMG – São João Evangelista. Para as análises, a madeira de *Anadenanthera macrocarpa* foi transformada em corpos de prova (CP) nas dimensões 3,0 cm x 3,0 cm x 9,0 cm (R x T x L). Os CP possuíam superfície lisa, lados paralelos e ausência de fendas.

Para determinação da densidade básica, os corpos de prova foram saturados em um recipiente do tipo dessecador com água onde foi realizada a aplicação de vácuo. O volume saturado (V_{sat}) do corpo de prova foi obtido por imersão em água e pesagem seguindo o princípio de Arquimedes, as massas dos corpos de prova saturados foram também determinadas em balança analítica de precisão de 0,0001g. Posteriormente, os corpos de prova passaram por uma pré-secagem ao ar livre por cerca de 4 dias e então levados à estufa de circulação de ar a $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por três dias, onde a temperatura foi elevada para $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, até atingirem massa constante, determinando assim a sua massa seca (M_s).

A densidade básica da madeira foi determinada na relação entre a massa seca e o volume saturado (Equação 1) e pelo método do MTU, conforme Smith (1954) (Equação 2).



$$Db = \left(\frac{Ms}{V_{sat}} \right) * 100 \quad Eq. (1)$$

Onde:

Db = Densidade básica (g/cm³) ou (kg/m³);

Ms = Massa seca (g) ou (kg);

V sat = Volume saturado (cm³) ou (m³);

$$Db = \left(\frac{1}{\left(\frac{Msat - Ms}{Ms} \right) + \frac{1}{1,53}} \right) \quad Eq. (2)$$

Onde:

Db = Densidade básica (g/cm³) ou (kg/m³);

M sat = Massa saturada (g) ou (kg);

M s = Massa seca (g) ou (kg);

Os dados foram submetidos a análise de variância e aplicado teste de Tukey a 5% de significância com o emprego do *software* SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos para os dois métodos, de imersão e deslocamento (MI) e o método do máximo teor de umidade (MTU), bem como seus coeficientes de variação (CV) estão apresentados na tabela a seguir. As letras diferentes nas médias indicam diferença estatística significativas entre os métodos empregados.

Tabela 1 . Valores médios de densidade básica da madeira de *Anadenanthera macrocarpa*

	MI (g/cm ³)	MTU (g/cm ³)
Média	0,587 a	0,798 b
CV (%)	5,85	2,55

Letras diferentes indicam diferença estatística entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após a análise dos resultados, vê-se que pelo MI um valor médio de densidade básica de 0,587 g/cm³, e pelo método MTU foi de 0,799 g/cm³. Os coeficientes de variação foram de 5,84 e 2,55 %, pelo MI e MTU respectivamente. Quando observados os valores encontrados pela literatura, percebe-se que a densidade para a madeira de angico vermelho é de 0,850 g/cm³, sendo considerada uma madeira pesada (IBF, 2020), ficando o valor encontrado pelo método de Máximo Teor de Umidade mais próximo deste.



Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais 2020

Comparando os métodos, o MTU requer apenas duas pesagens: uma da amostra saturada com água e a outra da amostra absolutamente seca em estufa. Porém considera a densidade real da madeira uma constante de $1,530 \text{ g/cm}^3$, quando a mesma varia de $1,50$ a $1,56 \text{ g/cm}^3$.

CONCLUSÃO

Os valores médios de densidade básica encontrados neste estudo foram de $0,587 \text{ g/cm}^3$ e $0,799 \text{ g/cm}^3$ pelo método de Imersão e deslocamento e pelo método de Máximo teor de umidade, respectivamente, apresentando diferenças estatística significativa entre os métodos.

Indica-se a utilização do método de máximo teor de umidade na determinação da densidade básica da madeira de Angico vermelho, por sua maior proximidade com os valores da literatura.

REFERÊNCIAS

CALIL JUNIOR, C.; LAHR, F. A. R.; DIAS, A. A. **Dimensionamento de Elementos Estruturais de Madeira**. Barueri, SP: Manole, 2003. 152 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Angico Vermelho**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/angico-vermelho>>. Acesso em: 29 set. 2020.

JOSINO, Maiara Neri. **Relação da resistência com a umidade e com a densidade da madeira de um clone de *Eucalyptus urophylla***. 2014. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/16342/1/2014_MaiaraNeriJosino.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.

SCANAVACA JUNIOR, L.; GARCIA, J. N. **Densidade básica da madeira de eucalipto**. In: SIMPÓSIO CIENTÍFICO DOS PÓS-GRADUANDOS DO CENA, 10., 2017, Piracicaba. Novos tempos na pesquisa: transformação, liderança e inovação: resumos... Piracicaba, SP: CENA/USP, 2017.