**Análise da densidade básica de amostras da madeira *Cedrella fissilis* Vell.**

**Ivelton Alves Pimenta1, Lidiane Aparecida Alves Braga1, Simone Gonçalves de**

**Oliveira1, Thalia dos Anjos1, Caroline Junqueira Sartori1**

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, São João Evangelista, MG (lidiane\_alves2@outlook.com);

**RESUMO**: O presente trabalho teve como objetivo analisar e determinar a densidade básica da madeira de cedro (*Cedrella fissilis* Vell.), à qual pertence à família Meliaceae. Utilizou-se três repetições com dimensões 2,9 cm x 2,9 cm x 8,4 cm nos planos radial, tangencial e longitudinal, respectivamente, às quais foram submetidas a dois tratamentos: Método de Deslocamento e Pesagem (Princípio de Arquimedes) e pelo Método Máximo Teor de Umidade. Conforme os cálculos realizados, os dois métodos apresentaram diferenças nas médias. Pelo Método de Deslocamento e Pesagem foi obtida uma média de 0,521 g/cm³ e 0,670 g/cm³ pelo Método de Máximo Teor de Umidade. Obtidos os resultados de densidade básica em cada repetição, pelos dois tratamentos, realizou-se uma análise estatística no software SISVAR. Conclusão – Observou-se que não há diferenças significativas entre os tratamentos. Os dois métodos apresentaram valores de densidade básica média semelhantes.

**Palavras-chave:** cedro, umidade, tratamentos, métodos, deslocamento

**INTRODUÇÃO**

A *Cedrela fissilis* é uma espécie pertencente à família das Meliáceas, apresenta grande amplitude ecológica sendo distribuída em todo o Brasil, mais frequente nas regiões sul e sudeste do país. Vem sofrendo com a exploração irregular e requer um cuidado maior pela capacidade madeireira que essa espécie apresenta. (CNCFLORA, 2012).

Valério, et al., 2008, afirmaram que a densidade básica é a propriedade física mais importante da madeira, tratando-se de um parâmetro significativo tanto para os especialistas da madeira, pois guarda grandes relações com outras propriedades e com o seu uso. De acordo com Moreschi (2005), grande parte das propriedades físicas e tecnológicas da madeira dependem desta propriedade e que, em geral, as madeiras mais pesadas são mais resistentes, mais elásticas e mais duras que as leves, porém são difíceis de trabalhar e apresentam grande variabilidade estrutural.

Densidade básica é a relação entre a massa seca e o volume saturado. O volume saturado da madeira pode de obtido por deslocamento, no qual se determina a proporção volumétrica da madeira por meio da pesagem do volume de líquido deslocado. Outro método de obtenção da densidade básica é o de máximo teor de umidade, sendo que ao contrário do primeiro método não se utilizada o volume para determinação da densidade, e sim a saturação da amostra em água (TRUGILHO et al., 1990).

O presente estudo teve como objetivo geral determinar os valores de densidade básica média de amostras da madeira de Cedro (*Cedrella fissilis* Vell.).

**MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado no laboratório de Física e Mecânica da Madeira do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) na cidade de São João Evangelista que se localiza na bacia hidrográfica do Rio Doce (sub-bacia do Suaçuí Grande), região leste do Estado de Minas Gerais. De acordo com Köppen (1948), o clima predominante nesta região é do tipo tropical, com inverno seco e estação chuvosa no verão (Cwa), apresentando temperatura, precipitação e altitude média anual de 22 °C, 1.180 mm e de 680m respectivamente.

Para se determinar a densidade básica foram utilizadas três amostras de madeira da espécie de *Cedrela fissilis* Vell. com dimensões 2,9 cm x 2,9 cm x 8,4 cm (R x T x L), respectivamente. O cálculo da densidade básica foi realizado por dois métodos, a obtenção do volume pelo princípio de Arquimedes e aplicação da fórmula de Smith (Método do Máximo Teor de Umidade).

O método de obtenção do volume por imersão em água e pesagem utiliza o princípio de Arquimedes, onde se determina o volume por meio de pesagem do volume de líquido deslocado. Para se estabelecer os valores da densidade pelo emprego do método de deslocamento de água e pesagem, foi necessário a secagem das amostras em estufa a 102 ± 3 °C até atingir a massa constante. Logo após, as amostras foram colocadas em um recipiente hermeticamente fechado com água, fazendo com que a água penetre no interior da madeira.

Posteriormente, foram submetidas ao dessecador com água e uma bomba vácuo para retirada do ar do recipiente e das amostras, resultando na saturação das mesmas. Após a saturação, determinou-se o volume pelo método de imersão em água e pesagem, assim a massa obtida na balança equivale ao volume deslocado.

Para o método de Máximo Teor de Umidade (MTU), as mesmas três amostras de madeira ficaram no dessecador com água para saturação das células. Após essa etapa, o excesso de água da superfície foi retirado para se determinar a massa saturada (Pm). O material foi deixado ao ar livre para secagem, e posteriormente colocadas em estufa a 103 ± 2 °C para obtenção a massa absolutamente seca (Pas). De posse desses dados obtém-se a densidade básica, de ambos os métodos, conforme as equações a seguir (tabela 1):

Tabela 1 – Equações para determinação da densidade básica.

|  |  |
| --- | --- |
| Nome | Equações de Densidade Básica |
| Método do Deslocamento e Pesagem |  |
| Método do Máximo Teor de Umidade |  |

db = densidade básica (g/cm³), Ms = massa seca (g), Vs = volume saturado (cm³), Pm = massa da madeira saturada (g), Pas = massa absolutamente seca (g), Gs = densidade real da madeira (1,53 g/cm³).

Para avaliar a semelhança entre os dois métodos de determinação da densidade básica da madeira, os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), com o emprego do software SISVAR (FERREIRA, 2008).

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As determinações dos valores de densidade básica, para ambos os métodos, estão expressas conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Tabela dos dados de densidade básica.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Repetição | Densidade (g/cm³) | |
| Método de Deslocamento e Pesagem | Método de Máximo Teor de Umidade |
| 1 | 0,532 | 0,664 |
| 2 | 0,503 | 0,528 |
| 3 | 0,527 | 0,818 |
| Média | 0,521 | 0,670 |
| CV (%) | 2,95 | 21,68 |

CV = coeficiente de variação

As amostras de cedro estão classificadas como madeira de densidade média (0,51 g/cm³ a 0,72 g/cm³), conforme proposto pelos estudos de Melo et al. (1990); Vale et al. (2002, 2005); Coradin et al. (2010); Silveira et al. (2013).

Em análise, pode-se observar que o valor médio da densidade básica do Método de Deslocamento e Pesagem é inferior quando comparado ao Método do Máximo Teor de Umidade, 0,521 e 0,670 g/cm³ respectivamente. Já quanto aos valores de Coeficiente de Variação (CV), observa-se uma grande discrepância entre os dados, sendo 2,96% (Método de Deslocamento e Pesagem) e 21,68% (Método do Máximo Teor de Umidade).

Pela análise do Quadro de ANOVA, identificou-se não haver diferenças significativas entre os métodos, visto que o Fcalc < Ftab, ou seja, do ponto de vista estatístico a hipótese nula é aceita, em que a mesma expressa a equivalência de ambos os métodos. Uma vez que os métodos se apresentam estatisticamente iguais, não há necessidade de se realizar demais testes para determinar as diferenças entre eles.

**CONCLUSÃO**

Através da utilização dos métodos de Máximo Teor de Umidade e de Deslocamento e Pesagem foi possível determinar os valores de densidade média do cedro (*Cedrella fissilis* Vell*),* estando dentro do intervalo de 0,51 a 0,72.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CNCFlora. ***Cedrela fissilis* in Lista Vermelha da flora brasileira** versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cedrela fissilis>. Acesso em 15 ago. de 2020.

FERREIRA, D. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

KÖPPEN, W. Climatologia: **con um estudio de los climas de la tierra**. México: FCE, 1948. p.482-487.

MELO, J. E.; CORADIN, V. R.; MENDES, J. C. **Classes de densidade para madeiras da Amazônia brasileira**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais...Campos do Jordão, 1990. v. 3. p. 695-705.

MORESCHI, J.C. **Propriedades da madeira**, 4ª edição, Curitiba, 2005.

TRUGILHO, P. F. *et al*. **Comparação de métodos de determinação da densidade básica em madeira**, 1990. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/aa/v20/1809-4392-aa-20-0307.pdf> Acesso em: 23 de ago. de 2020.

VALÉRIO, A. F.; WATZLAWICK, L. F.; SILVESTRE, R.; KOEBLER, H. S. **Determinação da densidade básica da madeira de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) ao longo do fuste**. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, Guarapuava, v. 1, n. 1, 2008.