

Ensaio de teor de umidade e densidade básica para madeira *Peltogyne* spp. na Amazônia Ocidental

Eric Augusto Costa de Lima¹; Andreina de Barros Sattler¹; Cleyton Batista Alvernaz¹; Letícia Karem Barbosa Santos¹; Giordano Bruno da Silva Oliveira¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Ji-Paraná/RO, Brasil – eric.augusto@estudante.ifro.edu.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi determinar o teor de umidade e a densidade básica da madeira de *Peltogyne* spp., proveniente de uma área de manejo florestal realizado no estado de Rondônia. Posteriormente, o material foi comercializado e estocado em um depósito de madeiras do município de Ji-Paraná - RO. O estudo foi realizado no Laboratório de Anatomia da Madeira do IFRO - Campus Ji-Paraná. A madeira foi adquirida na forma de ripas (seccionadas no sentido longitudinal do fuste), a partir delas, foram confeccionados 36 corpos de prova com dimensões de 2 x 3 x 5 centímetros, de acordo com a NBR 7190-3:2022. Após, foi determinado o teor de umidade e a densidade básica. Os resultados revelaram que a média de umidade dos corpos de prova foi de 15,07%, enquanto a densidade básica média foi de 812 kg/m³. Concluiu-se que a madeira de *Peltogyne* spp. pode ser classificada como pesada.

Palavras-chave: Manejo florestal, madeiras comerciais, angelim, propriedades físicas.

Moisture Content and Basic Density Tests for *Peltogyne* spp. Wood in the Western Amazon

Abstract: The objective of this work was to determine the moisture content and basic density of *Peltogyne* spp. wood, sourced from a forest management area in the state of Rondônia. Subsequently, the material was marketed and stored in a wood depot in the municipality of Ji-Paraná - RO. The study was conducted at the Wood Anatomy Laboratory of IFRO - Ji-Paraná Campus. The wood was acquired in the form of strips (sectioned along the longitudinal axis of the trunk), from which 36 test specimens with dimensions of 2 x 3 x 5 centimeters were prepared, according to NBR 7190-3:2022. The moisture content and basic density were then determined. The results revealed that the average moisture content of the test specimens was 15.07%, while the average basic density was 812 kg/m³. It was concluded that the *Peltogyne* spp. wood can be classified as heavy.

Keywords: Forest management, commercial woods, angelim, physical properties.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor florestal tem grande relevância econômica. O país possui a segunda maior cobertura florestal do mundo e desenvolveu tecnologias avançadas para a exploração de florestas (Juvenal e Mattos, 2002).

A madeira é um material renovável, das quais suas propriedades físico-mecânicas e anatômicas a tornam versátil (Vidal, 2015). Cada espécie de madeira possui características únicas (como cor, densidade, trabalhabilidade, contração e propriedades mecânicas) que determinam tanto seu uso final na indústria quanto o processo de beneficiamento para comercialização (Procópio e Secco, 2008 e Batista *et al.*, 2010).

Portanto, certos parâmetros devem ser considerados na escolha da espécie de madeira, como sua durabilidade natural, tratabilidade, definição do risco biológico e método de tratamento para garantir a durabilidade da madeira (Vidal, 2015).

O Roxinho (*Peltogyne* spp.) é uma espécie tropical da Amazônia, ela apresenta cerne e alburno distintos pela cor, seu cerne pode escurecer com o tempo, e seu alburno é de bege claro, possuindo brilho moderado e acentuado, apresenta resistência ao ataque de xilófagos, é moderadamente difícil de ser trabalhada, porém apresenta um bom acabamento (Almeida, 2017).

A madeira do roxinho pode ser utilizada na construção civil, sendo aplicada em estruturas pesadas externas (dormentes ferroviários, cruzetas, esteios e estacas), pesadas internas (tesouras, vigas e caibros), leves e esquadrias (porta, batentes e janelas), leves internas (painéis, lambris e forros) e em assoalhos (tábuas, tacos e parquetes), além disso também pode ser empregada em mobiliários de alta qualidade, peças torneadas e embarcações (Almeida, 2017).

Assim como em outros países, a utilização da madeira tratada no Brasil, se popularizou devido ao desenvolvimento industrial, portanto a falta de conhecimento sobre os atributos e características da madeira inviabiliza a sua utilização de forma correta. Quanto a isso, faz-se necessário a avaliação de algumas propriedades da madeira, para que assim se tenha melhores condições de uso (Vidal, 2015). Considerando-se que as principais propriedades físicas da madeira são o teor de umidade e densidade básica da madeira (Almeida, 2014).

A densidade básica é amplamente reconhecida como um dos mais importantes. Isso ocorre porque pode ser obtido de maneira simples, econômica e está diretamente relacionada às características físicas e mecânicas da madeira (Shimoyama e Barrichello, 1991). O teor de umidade da madeira representa a proporção da massa de água contida no material lenhoso em relação à sua massa total, geralmente expressa em porcentagem (Donato, 2013).

A partir deste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar as propriedades físicas da madeira da espécie Roxinho (*Peltogyne* spp.).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no laboratório de Anatomia da Madeira do Instituto Federal de Rondônia - *Campus* Ji-Paraná.

De acordo com Köppen o clima da região é classificado como “Aw” – Clima Tropical Chuvoso, com baixa amplitude térmica anual e significativa amplitude térmica diária. A temperatura média anual do ar é elevada, oscilando entre 24 e 26 °C. A precipitação média anual oscila entre 1.800 mm e 2.000 mm, e apresenta umidade relativa do ar com média de 85%.

A madeira utilizada para o estudo foi o Roxinho (*Peltogyne* spp.) proveniente de uma área de manejo florestal no estado de Rondônia. Posteriormente ela foi estocada e adquirida para o estudo no pátio de uma madeireira localizada no município de Ji-Paraná - RO.

Para realização das análises, foram adquiridas peças de madeira em forma de ripas (seccionadas no sentido longitudinal do fuste). Destas, foram preparados 36 corpos de prova medindo 2 x 3 x 5 centímetros, com base nas diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 7190-3 (2022).

Para a determinação do teor de umidade e a densidade básica, foi feita a pesagem da massa inicial (m_i) dos corpos de prova por meio de uma balança analítica. Após, os corpos de prova foram identificados e saturados em água dentro do becker até atingirem a massa constante.

Cada corpo de prova teve o volume mensurado (V_{sat}) pelo método estereométrico, com auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,1 mm, para medir as arestas que representavam a espessura, largura e comprimento (Vital, 1984).

A densidade básica (ρ_{bas}) foi então calculada usando a relação entre a massa seca (m_s) e o volume saturado (V_{sat}) de acordo com a Equação 1.

$$\rho_{bas} = \frac{m_s}{V_{sat}} \quad (1)$$

Para a determinação do teor de umidade, foi utilizado o método gravimétrico. Os corpos de prova foram submetidos ao processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada, com temperatura máxima de 103°C ± 2°C.

A etapa de secagem foi concluída quando ocorreu uma variação de peso de até 0,5% entre duas medições consecutivas em relação à última pesagem registrada.

Assim, quando as condições mencionadas anteriormente foram obtidas, esta última foi então considerada como a massa seca (m_s). Com base nisso, o teor de umidade dos corpos de prova (TU%) foi determinado usando a Equação 2.

$$TU (\%) = \frac{m_i - m_s}{m_s} \times 100 \quad (2)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao teor de umidade e densidade básica da madeira de *Peltogyne spp.* estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Média de teor de umidade e densidade básica para madeira de *Peltogyne spp.*

Espécie	Variáveis	TU (%)	ρ_{bas} (kg/m ³)
<i>Peltogyne spp.</i>	Média	15,07	812
	DP	0,74	0,015
	CV	4,93	1,85

Onde: DP = Desvio-padrão; CV = Coeficiente de Variação; TU (%) = Teor de Umidade (%); ρ_{bas} = Densidade Básica (kg/m³).

Conforme registrado na Tabela 1, o valor médio determinado para a umidade da madeira da espécie na ocasião da amostragem foi de 15,07%.

Carvalho (2017) em seu estudo encontrou o valor de 15% de umidade para a madeira de *Peltogyne spp.* Portanto, isto significa que o valor médio encontrado neste estudo não demonstrou discrepância quanto ao resultado da literatura.

Segundo Moreschi (2012), o teor de umidade presente na madeira pode variar de acordo com suas características anatômicas e a posição que a madeira ocupa na estrutura da árvore. Além disso, os altos valores de umidade encontrados em todos os gêneros podem estar sendo influenciados pela umidade relativa do ar, devido à característica higroscópica do material.

A densidade básica média da madeira de *Peltogyne spp.* foi de 0,812 g/cm³, valor maior que o encontrado por Silva (2017), que observou densidade igual a 0,780 g/cm³.

Conforme o IPT (2003), a densidade básica das madeiras de *Peltogyne* spp. é, em média, de 0,740 g/cm³. Segundo Aguiar (2019) a densidade básica da madeira do *Peltogyne* spp. pelo método de imersão e deslocamento da água e método de máximo teor de umidade foi de 0,860 g/cm³ e 0,911 g/mm³.

Portanto, o valor médio da densidade básica encontrado neste estudo apresentou variação em comparação aos outros resultados mencionados, o que pode ser atribuído a diversos fatores. Carneiro (2008) relata que a densidade da madeira é influenciada por vários aspectos, incluindo idade, procedência, local de origem, espaçamento e taxa de crescimento entre gêneros e espécies.

De acordo com o sistema de classificação de densidade básica da madeira proposto por Sternadt (2001), para espécies amazônicas, esse valor a enquadra na categoria de pesada. Essa categoria engloba valores que variam de 800 a 950 kg/m³. É possível classificar a madeira de *Peltogyne* spp., tendo como base a sua densidade básica, de pesada, informação útil para se inferir um uso adequado da madeira e aptidão da espécie, podendo ser indicada para construção civil e naval, em construções leves e pesadas.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, conclui-se que a madeira de *Peltogyne* spp. apresenta um teor médio de umidade de 15,07%. A densidade básica média de 0,812 g/cm³ classifica a madeira como pesada, o que sugere seu uso potencial em estruturas que exigem alta resistência.

5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. R.; MENEZES, H. F.; BARBOSA, I. B. S. E.; ANJOS, J. V. R.; MIRANDA, L. N. N.; SARTORI, C. J. **Determinação da densidade básica da madeira de Roxinho (*Peltogyne* spp)**. In: VIII Seminário de Iniciação Científica do IFMG, 2019, Ribeirão das Neves. **Anais do VIII Seminário de Iniciação Científica do IFMG, 2019**.

ALMEIDA, D. H. Determinação do teor de umidade e densidade básica para espécies de *Pinus* e *Eucalipto*. **Revista Científica Eletrônica da FAIT**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2014.

ALMEIDA, Diego Henrique. **Estimativa de propriedades de resistência e de rigidez de madeiras tropicais brasileiras pela técnica de colorimetria**. 2017. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190 - 3: Projeto de estruturas de madeira. Parte 3: Métodos de ensaio para corpos de prova isentos de defeitos para madeiras de florestas nativas.** Rio de Janeiro, 2022.

BATISTA, Djeison Cesar; KLITZKE, Ricardo Jorge; SANTOS, Carlos Vinícius Taborda. Densidade básica e retratibilidade da madeira de clones de três espécies de *Eucalyptus*. **Ciência Florestal**, v. 20, p. 665-674, 2010.

CARNEIRO, Fabiano et al. **Determinação da densidade básica da madeira de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) ao longo do fuste.** 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

CARVALHO, Johnny Soares de. **Fadiga em peças de madeira para uso estrutural.** 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

DONATO, D. B. **Métodos de amostragem e de determinação do teor de umidade da madeira em tora.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2013.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Madeira: Uso sustentável na construção civil.** São Paulo. 57p. 2003.

JUVENAL, Thais Linhares; MATTOS, René Luiz Grion. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 16, p. [3]-29, 2002.

MORESCHI, João Carlos. **Propriedades da madeira.** Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal - UFPR. Paraná, v. 4, p. 01-208, 2012.

PROCÓPIO, Lílian Costa; SECCO, Ricardo de Souza. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do "tauari" (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, p. 31-44, 2008.

SILVA, José de Castro; OLIVEIRA, José Tarcísio da Silva. Avaliação das propriedades higroscópicas da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm., em diferentes condições de umidade relativa do ar. **Revista Árvore**, v. 27, p. 233-239, 2017.

SHIMOYAMA, V.R.S.; BARRICHELLO, L.E.G. Influência de características anatômicas e químicas sobre a densidade básica da madeira de *Eucalyptus* spp. In: CONGRESSO ANUAL DE CELULOSE E PAPEL, 24., 1991, São Paulo. [Anais...]. São Paulo, ABTCP, 1991. p.178-183.

VIDAL, Jackson Marcelo et al. Preservação de madeiras no Brasil: histórico, cenário atual e tendências. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 1, p. 257-271, 2015.

VITAL, B.R. **Métodos de determinação da densidade da madeira.** Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1984. 21 p.