



Propriedades físicas de três espécies comerciais do município de Paragominas-PA

Juliana Fonseca Cardoso¹, Isabela Loiane Carvalho Teixeira¹, José Cicero Pereira Júnior¹, Taissa

Nery Ferreira¹, João Rodrigo Coimbra Nobre², Luiz Augusto de Queiroz Gomes³

¹Graduando de Engenharia Florestal/Universidade do estado do Pará – Campus VI/ juliana.c.fonseca33@gmail.com; ¹Graduando de Engenharia Florestal/Universidade do estado do Pará – Campus VI/isaaloiany@outlook.com; ¹Graduando de Engenharia Florestal/Universidade do estado do Pará – Campus VI/prjunnyor@hotmail.com; ¹Graduando de Engenharia Florestal/Universidade do estado do Pará – Campus VI/taissanery5@gmail.com; ²Professor da Universidade do estado do Pará – Campus VI/rodrigonobre@uepa.br. ³Graduando de Engenharia Florestal/eng.flor.laqq@gmail.com.

Resumo: O estudo de espécies de interesse comercial é fundamental para o conhecimento de seu comportamento e, portanto, sua indicação de uso. Nesse sentido, estudou-se algumas espécies de alto valor comercial no município de Paragominas-PA, como *Vochysia* (spp.), *Peltogyne* (spp.) e *Caryocar* (spp.), para a identificação de seus comportamentos. Para a metodologia foram seguidos os ensaios prescritos pela NBR 7190. Os resultados apontaram elevada umidade das três espécies avaliadas, podendo estar relacionado ao fator ambiental ou anatômico. Observou-se também a linearidade entre a relação umidade e densidade, onde a espécies com maior teor de umidade obteve menor densidade (*Vochysia*) e vice-versa. Notou-se também a relação positiva entre a densidade e a retratibilidade do material, as espécies que retraíram mais foram as que apresentaram maior densidade, porem consideradas normais. Portanto pôde-se identificar as correlações entre as propriedades da madeira e que estas influenciam significativamente nas características do material, quando em condições especiais.

Palavras-chave: Umidade. Densidade. Retratabilidade.

Physical properties of three commercial species of the municipality of Paragominas-PA

Abstract: The study of species of commercial interest is fundamental for the knowledge of its behavior and, therefore, its indication of use. In this sense, some species of high commercial value in the municipality of Paragominas-PA, such as *Vochysia* (spp.), *Peltogyne* (spp.) and *Caryocar* (spp.) Were studied to identify their behavior. For the methodology, the tests prescribed by NBR 7190 were followed. The results indicated high humidity of the three evaluated species, being able to be related to the environmental or anatomical factor. It was also observed the linearity between the moisture and density ratio, where the species with higher moisture content obtained lower density (*Vochysia*) and vice versa. It was also noticed the positive relation between the density and the retractability of the material, the species that retracted more were the ones that presented greater density, but considered normal. Therefore, it was possible to identify the correlations between the

properties of the wood and that these influence significantly in the characteristics of the material, when under special conditions.

Keywords: *Moisture. Density. Retractivity.*

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento do potencial tecnológico de uma espécie florestal através das propriedades da madeira é decisório para seu uso correto da mesma e por consequência influencia na qualidade do produto final. A umidade, massa específica, tipos de água presente na madeira, contração e inchamento, são os principais fatores que afetam principalmente as propriedades físicas da madeira (FIGUEROA, 2012).

A variação da umidade presente na madeira pode causar alterações em suas dimensões, estas se dão em proporções diferentes segundo os três sentidos anatômicos da madeira, o que a caracteriza um material anisotrópico (MORESCHI, 2012). A densidade, característica particular de cada espécie, e algumas vezes dentro da mesma espécie, se dão através da distribuição dos diferentes tipos de células e proporções de vazios em relação ao tecido lenhoso. A umidade influi significativamente na densidade da madeira (BRANDÃO, 2010).

A somatória dessas duas variáveis quando em situações adversas podem causar aos mesmo dois tipos de respostas, o inchamento ou a contração. Uma vez que, o material consegue interagir com o meio por intermédio da umidade, e para que isso ocorra a água presente na madeira que precisa se movimentar é a que está presente dentro da parede celular. Desse modo, conseguirá modificar a estrutura anatômica da madeira (MORESCHI, 2012; POTULSKI, 2010).

Neste contexto, este estudo teve como objetivo conhecer as propriedades físicas de espécies comumente comercializadas no município de Paragominas-PA.

2 METODOLOGIA

Para realização deste estudo, foram utilizadas madeiras das espécies florestais *Caryocar* spp. (Piquiá), *Peltogyne* spp. (Roxinho) e a *Vochysia* spp. (Quaruba), disponibilizados por uma serraria localizada no município de Paragominas, Estado do Pará. As madeiras foram adquiridas na forma de discos, de comprimento e largura variável. Informações sobre a idade e localização dos discos no tronco são desconhecidas.

A caracterização física foi mediante a determinação da umidade, densidade básica e retratibilidade da madeira, por meio das contrações lineares e volumétricas. As determinações

seguiram segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 7190, anexo B de (1997). Os corpos de prova foram divididos em lotes de 6 para aos tratamentos de umidade e densidade e 12 para os de retratibilidade, este último por sua vez estavam devidamente orientados.

Todos os resultados obtidos foram tabulados e interpretados, através de cálculos estatísticos descritivos simples, mostrando valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de umidade e propriedades físicas foram reportadas com avaliações de tendência central (média), os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de umidade e propriedades físicas das espécies estudadas.

Propriedades físicas	Espécies		
	<i>Caryocar spp</i>	<i>Peltogyne spp</i>	<i>Vochysia spp</i>
Umidade média (%)	48,19a	57,27a	115,62b
Densidade média (g/cm ³)	0,72a	0,74a	0,51b
Contaço Volumétrica (%)	26,61a	21,71b	11,68c
Contaço Tangencial (%)	12,66a	13,02a	8,18b
Contaço Radial (%)	9,66a	7,06a	2,88b
Contaço Longitudinal (%)	0,26a	0,42a	0,33a
Coeficiente de anisotropia	1,28a	1,85b	0,36c

*Letras iguais referem-se os valores iguais estatisticamente.

3.1. Umidade e Densidade

Para os valores de Umidade e densidade as espécies *Caryocar spp* e *Peltogyne spp* são iguais estatisticamente, enquanto a espécie *Vochysia spp* não apresenta semelhança. Sobre o gênero *Vochysia* (spp.) que apresentou valores médios de umidade 115,62% apresentando elevado TU%, Conde et al. (2017) estudando o gênero em questão encontraram dados inferiores 60,2%, de umidade, já Moya et al., (2012) encontrou TU% de 159% superior ao aferido no trabalho, segundo o último autor esses altos índices de umidade para o gênero pode estar relacionado com a idade do material, onde material mais jovem apresenta maior TU%. Porém, a explicação mais palpável para esses índices está relacionada a densidade do material, pois quanto menor for a densidade maior o



número de espaços vazios, consequentemente mais lacunas para a concentração de umidade (SILVEIRA et al., 2013).

Segundo Melo; Coradin e Mendes (1992), descreveram as madeiras segundo sua massa específica básica, como: leve, valores de densidade básica inferiores a $0,51 \text{ g/cm}^3$; média, quando a densidade básica está no intervalo de $0,51 \text{ g/cm}^3$ e $0,72 \text{ g/cm}^3$; e pesada quando o valor se encontra acima de $0,72 \text{ g/cm}^3$.

Ainda para a espécie, obteve-se dados de densidade igual a $0,51 \text{ g/cm}^3$ podendo ser classificada como qualitativamente como madeira de baixa densidade, valores semelhantes foram encontrados por Melo e Camargos (2016) que, estudando o mesmo gênero encontraram valores de densidade entre $0,41 - 0,51 \text{ g/cm}^3$.

Enquanto que o gênero *Peltogyne* spp., gerou dados de umidade iguais a 57,27% e para densidade de $0,74 \text{ g/cm}^3$. Nahuz (2013) estudando a espécie em questão encontrou o mesmo valor de densidade $0,74 \text{ g/cm}^3$. O mesmo ocorreu para o gênero *Caryocar* spp. O qual contatou umidade igual a 48,19% e densidade igual a $0,72 \text{ g/cm}^3$, valor este superior ao encontrado por Sousa et al. (2015), que ao estudarem o mesmo gênero obtiveram dados no intervalo de $0,611 - 0,669 \text{ g/cm}^3$ essa variação pode estar relacionada ao fator ambiental ou as características anatômicas, confirmando a variabilidade dentro da mesma espécie, porém os valores encontrados enquadram ambos os gêneros como madeiras de alta densidade.

A diferença de umidade entre as amostras ocorre devido suas características anatômicas, pode-se afirmar que quanto menor o volume de elementos anatômicos maior o número de espaços vazios, e por consequência maior a presença de água (MORESCHI, 2012). Além do que, os altos valores de umidade encontrados para todos os gêneros podem estar sendo influenciados pela umidade relativa do ar, devido a característica higroscópica do material. Moya et al., (2012) sugerem que o alto índices de umidade é típico para madeira verde de muitas espécies.

Esses valores de densidade seguem uma retitude uma vez que, Foelkel et al. (1983) demonstraram que a densidade básica se correlaciona de forma linear e inversamente proporcional com o máximo teor de umidade da madeira, corroborando com os dados de densidade quando correlacionados com o TU%.

3.2. Retratabilidade

Para os valores de contração volumétrica assim como para densidade e umidade as espécies *Caryocar* spp e *Peltogyne* spp são iguais estatisticamente, enquanto a espécie *Vochysia* spp não



apresenta semelhança. Esse fenômeno corresponde às alterações na quantidade de água presente dentro a parede celular, isto é, a secagem abaixo do ponto de saturação das fibras (POTULSKI, 2010). Essa retração apresenta relação positiva a densidade, isto é, quanto maior a densidade maior será a contração do material.

De acordo com o apresentado na tabela, verificou-se que a contração tangencial de ambos os gêneros foi maior que os valores para contração radial e longitudinal, esta última quase que desprezível.

Segundo IPT (1985) apresentam uma classificação da madeira quanto a (C.V) se esta for inferior a 12,33% considera-se pequena retração, entre 12,33 e 19,39% média retração e (C.V) acima de 19,40% é considerada alta. As espécies estudadas apresentaram dois padrões, *Vochysia* indicou dados menor que 12,33% encaixando-a como uma espécie com retração menor, enquanto que as demais, com detiveram retração acima de 19,40% classificando-as com altos índices de retração.

Jaeger (2013), descreve o processo de contração baseado na densidade do material, aquele que apresentar densidade baixa caracteriza menor fração de parede celular, está por sua vez irá reduzir ou inchar quando em presença de água. Logo, quanto menor for a parede celular menor será a contração do material quando secos, o que enfatiza que quem contrai é somente a parede celular e não seus espaços vazios.

Oliveira e Silva (2003) por outro lado identificaram a razão entre a contração tangencial e a radial é chamada coeficiente de anisotropia, onde quanto maior essa relação, maior será a variação dimensional. Partindo do mesmo princípio Durlo e Marchiori (1992) estabeleceram uma classificação em função do (C.A), onde 1,2 a 1,5 - considerada excelente; 1,5 a 2,0 – considerada normal, acima de 2,0 – considerada como ruim, fazendo uso desses critérios *Vochysia* não encaixou-se em classificação devido seu baixo para essa variável, *Peltogyne* e *Caryocar* enquadraram como madeira com (C.V) normal.

Com base na caracterização das propriedades físicas dos materiais estudados pode-se indicar cada madeira para seus respectivos usos segundo suas particularidades, desse modo classifica-se para uso de acabamentos internos na construção civil madeiras de baixa densidade, por apresentarem menor resistência e para reduzir a troca de umidade com o meio devido suas características anisotrópicas, encaixando a madeira de Quaruba. Do mesmo modo, as madeiras de Pequi e Roxinho, que apresentam maior densidade e maior retração são indicadas para a construção externas na construção civil.

4 CONCLUSÃO

A madeira de *Vochysia* spp. foi a única espécie que se enquadrou na classe de madeira leve e com baixo índice de retratibilidade, *Caryocar* spp. e o *Peltogyne* spp. enquadrados na classe de alta densidade e por consequência obtiveram maiores contrações, porém esta foi considerada normal. As descrições das propriedades físicas são de grande contribuição para a taxonomia das espécies produtoras de madeira, podendo ajudar inclusive na correta utilização tecnológica e indicação de usos da madeira.

5. REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projetos de estruturas de madeira**. Rio de Janeiro, RJ, 1997. (NBR-7190).
- Brandão, J. B. **Estudo das propriedades físicas e mecânicas de três espécies florestais**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas. Manaus. p. 95.
- Conde, M. L. G.; Cravo, C.; Reis, A. H. S.; Viégas, D. R.; Gomes, M. **Densidade básica e teor de umidade de *Vochysia guianensis* Aubl.** In: Fórum de Anatomistas de Madeira da Amazônia. 1, 2017. Belém. *Anais... Papers*, 2017.
- Figuerola, M. J. M. **Coefficientes de modificação das propriedades mecânicas da madeira à temperatura**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. p. 259.
- Foelkel, C.E.B.; Milanez, A.F.; Busnardo, C.A. Método do máximo teor de umidade aplicado à determinação de densidade básica da madeira do eucalipto. **Silvicultura**, v.8, n.28, p.792-796, 1983.
- IPT-Instituto de Pesquisas tecnológicas. Divisão de madeiras. **Madeira: o que é e como pode ser processada e utilizada**. São Paulo: ABPM, 1985. 189 p. (BOLETIM ABPM, 36).
- JAEGGER, P. **Propriedades Físicas da Madeira**. Centro Universitário de União de Vitória. 2013.
- Melo, J. E.; Camargos, J. A. A. **A madeira e seus usos**. Brasília: SFB/LPF/MMA. 204 p. 2016.
- Melo, J.E.; Coradin, V.T.R.; mendes, J.C. Classes de densidade de madeira para a Amazônia brasileira. **Silvicultura**, São Paulo, v. 12, n. 42, p. 695-699, 1992.
- Moreschi, J.C. **Propriedades tecnológicas da madeira**. Curitiba: Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, Setor de Ciências Agrárias/UFPR, v. 4, p. 208, 2012.
- Moya, R.; Tenorio, C.; Meyer, I. Influence of wood anatomy on moisture content, shrinkage and during defects in *Vochysia guatemalensis* Donn Sm. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 249-258, 2012.

Nahuz, A. R. **Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil**. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2013.

Oliveira, J. T. S.; Silva, J. C. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 3, p. 381-385, 2003.

Potulski, D. C; **Densidade e retratibilidade da madeira juvenil *Pinus maximinoi* H. E. Moore e *Pinus taeda* L.** 2010. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Industrial Madeireira) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

Potulski, D. C. **Densidade e retratibilidade da madeira juvenil de *Pinus maximinoi* H. E. Moore e *Pinus taeda* L.**

Silveira, L. H. C.; Rezende, A. V.; Vale, A. T. Teor de umidade e densidade básica da madeira de nove espécies comerciais amazônicas. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 2, p. 179 – 184, 2013.

Sousa, W. C. S.; Barbosa, L. J.; Rodrigues, I. N.; Andrade F. W. C. **Caracterização física da madeira comercial de Piquiá (*Caryocar spp.*)**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira. 2, 2015. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte p.7. 2015.

