

## PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE ESPÉCIES NATIVAS COMERCIAIS

Magda Cardoso de Oliveira Martins <sup>1</sup>, Camila Martins de Sousa <sup>1</sup>, Ryan Rodrigues da Silva <sup>1</sup>, Marília Amas Pires da Silva <sup>1</sup>, Ana Carolina Limiro da Silva <sup>1</sup> e Matheus Peres Chagas <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia/GO,

<sup>2</sup> Professor do Setor de Engenharia Florestal Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia/GO, Brasil.

e-mail do autor correspondente: [magdacardoso@discente.ufg.br](mailto:magdacardoso@discente.ufg.br)

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi realizar ensaios laboratoriais para determinação das propriedades físicas de duas espécies nativas comerciais, *Dinizia excelsa* Ducke e *Dipteryx odorata*, visando a realização de uma avaliação dimensional e volumétrica de cada espécie e uma avaliação comparativa entre ambas. Tanto as dimensões, ensaios densidade e movimentação dimensional, quanto os cálculos feitos seguiram as instruções da NBR 7190/97, que dispõe e determina sobre o Projeto de estruturas de madeira. Os corpos de prova foram adquiridos em madeireiras do município de Goiânia-Goiás. Os ensaios foram constituídos por dois tratamentos de espécie de árvore, com seis repetições. Como resultado observou-se variação de massas nas quais são explicadas pelo fato de que não houve uma precisão exata na hora do corte dos corpos de prova, que como mostrado abaixo, diferem em alguns milímetros.

**Palavras-chave:** *Dinizia excelsa* Ducke; *Dipteryx odorata*; propriedades físicas.

## PHYSICAL PROPERTIES OF WOOD OF COMMERCIAL NATIVE SPECIES

**Abstract:** The objective of this work was to carry out laboratory tests to determine the physical properties of two commercial native species, *Dinizia excelsa* Ducke and *Dipteryx odorata*, in order to carry out a dimensional and volumetric evaluation of each species and a comparative evaluation between them. Both the dimensions, density tests and dimensional movement, as well as the calculations made followed the instructions of NBR 7190/97, which provides and determines the Project of wooden structures. The specimens were acquired from lumber companies in the municipality of Goiânia-Goiás. The trials consisted of two treatments of tree species, with six replications. As a result, variations in masses were observed, which are explained by the fact that there was no exact precision when cutting the specimens, which, as shown below, differ by a few millimeters.

**Keywords:** *Dinizia excelsa* Ducke; *Dipteryx odorata*; physical properties.

## **1. INTRODUÇÃO**

As árvores fizeram e fazem parte de nosso contexto. A sua utilização tem sido largamente ampliada, pois estudos ganham destaque com relação a madeira em si e suas aplicações.

Sua utilização depende de vários fatores, dentre eles a massa específica e tipos de corte da madeira, nos sentidos longitudinal, transversal e radial. O primeiro é importante para definir se será empregado para celulose, construção civil, carvoaria, etc., já o último é importante para que seja calculado se o material resiste aos esforços de tração, compressão ou torção, além do valor estético. A avaliação das propriedades físicas da madeira permite que se tenha um direcionamento eficiente do seu uso e melhor aproveitamento.

Nesse estudo analisou-se duas espécies nativas comerciais, Angelim Vermelho e Cumaru, avaliando as dimensões relativas aos cortes nos três sentidos, sendo que tais cortes foram analisados nas condições em equilíbrio, saturados e posteriormente secos em estufa. Sendo o objetivo do trabalho avaliar e determinar a umidade, densidade básica, movimentação dimensional (contração e inchamento) e coeficiente de anisotropia dos corpos de prova das duas espécies nativas comerciais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local de estudo**

O local de estudo foi em Goiânia - GO, onde os corpos de prova foram adquiridos em duas madeiras e posteriormente levados para o Laboratório de Qualidade da Madeira e Bioenergia (LQMBio) da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG).

### **2.2 Obtenção e preparo de amostras**

De cada amostra das espécies selecionadas foram obtidos 6 corpos de prova, ou seja, 6 corpos de prova do Cumaru - *Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd., (Leguminosae) e 6 corpos de prova do Angelim Vermelho - *Dinizia excelsa* Ducke, (Leguminosae), totalizando 12 corpos de prova. Tanto as dimensões quanto os ensaios feitos seguiram as instruções da [2], que dispõe e determina sobre o Projeto de estruturas de madeira. Conforme a norma expressa, foram obtidos corpos de prova nas seguintes dimensões: 2 cm x 3 cm x 5 cm. Sentido radial: 2cm; Sentido tangencial: 3cm e Sentido longitudinal: 5cm.

Na sequência, os corpos de prova foram encaminhados ao Laboratório de Qualidade da Madeira e Bioenergia (LQMBio) da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG) para a realização dos ensaios.

### **2.3 Umidade**

Para a obtenção da umidade de equilíbrio da madeira, os corpos de prova confeccionados tiveram sua massa determinada em balança analítica com sensibilidade de 0,001 g. Adiante, estes corpos de prova foram secos em estufa até atingirem a massa seca constante a  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , o que resultou na obtenção da massa seca de cada corpo de prova.

### **2.4 Densidade básica**

Na obtenção da densidade básica, os corpos de prova foram saturados por um período de aproximadamente duas semanas, quando se pode obter o volume saturado de cada corpo de prova, que teve suas dimensões aferidas com paquímetro com precisão de 0,01 mm de todas as suas três dimensões. Posteriormente, estes corpos de prova foram secos em estufa e sua massa aferida em balança de precisão.

### **2.5 Movimentação dimensional (contração e inchamento)**

Para se obter as movimentações básicas de contração e inchamento, os corpos de prova foram saturados por cerca de duas semanas, conseguindo assim as dimensões nas direções axial, radial e tangencial saturadas com paquímetro com precisão de 0,01 mm. Em seguida, foram secos em estufa com circulação forçada até atingirem dimensões secas constantes a  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  e tiveram suas dimensões aferidas novamente nas mesmas direções.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados de densidade básica e teor de umidade e umidade da madeira das espécies estão apresentados na Tabela 1. A densidade básica média da madeira de cumaru e angelim vermelho foi  $0,852 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  e  $0,890 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , respectivamente, estatisticamente diferentes (Tabela 1), sendo ambas espécies consideradas alta densidade de acordo com a classificação proposta por [1] e [4]. A diferença entre as espécies foi de apenas  $0,038 \text{ g}/\text{cm}$ . [3] determinou a densidade básica de amostras de Cumaru encontrado o valor médio de  $0,908 \text{ g}/\text{cm}^3$  e  $0,830 \text{ g}/\text{cm}^3$  para o Angelim vermelho. Os autores explicam que diferenças são esperadas pelo fato de a madeira ser originária de um sistema biológico complexo, tornando-se um material de extrema variabilidade. Assim como se observou para a densidade, os valores de umidade de equilíbrio e na saturação foram muito próximos na comparação entre as espécies.

Tabela 1 - Valores médios, por espécie, da densidade básica e da umidade da madeira

Espécie	Densidade básica (g.cm <sup>-3</sup> )			Umidade (%)					
	Mín.	Máx.	Média	Equilíbrio			Saturado		
				Mín.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média
Cumaru	0,81	0,88	0,852 a	12,40	13,70	13,15	24,60	27,20	26,06
Angelim Vermelho	0,88	0,91	0,890 b	10,91	12,91	12,38	25,49	27,22	26,40

Tabela 2 - Valores médios, por espécie, para contração tangencial ( $\epsilon_r$ , tg), contração radial ( $\epsilon_r$ , rd), contração longitudinal ( $\epsilon_r$ , lg), inchamento tangencial ( $\epsilon_i$ , tg), inchamento radial ( $\epsilon_i$ , rd) e inchamento longitudinal ( $\epsilon_i$ , lg).

Espécie	Contração			Inchamento		
	$\epsilon_r$ , tg	$\epsilon_r$ , rd	$\epsilon_r$ , lg	$\epsilon_i$ , tg	$\epsilon_i$ , rd	$\epsilon_i$ , lg
Cumaru	6,43	5,54	0,90	6,88	5,92	0,91
Angelim Vermelho	6,12	3,83	0,23	6,52	3,97	0,23

Segundo [1] e [4], os resultados das contrações radial, tangencial e volumétrica para o Cumaru os valores encontrados foram de 5,3%, 8,2% e 13,6% respectivamente, recebendo a classificação média. Já para o Angelim-vermelho, foram iguais a 4,2%, 6,6% e 14,6 %, respectivamente. Os desvios padrão para contração do Angelim vermelho nos sentidos tangencial, radial e longitudinal foram 0,386; 0,326 e 0,273 respectivamente, para Cumaru foram nos sentidos tangencial, radial e longitudinal foram 1,003; 2,356 e 0,171 respectivamente. No inchamento os desvios padrão para Angelim vermelho nos sentidos tangencial, radial e longitudinal foram 0,439; 0,352 e 0,277 respectivamente, para Cumaru foram nos sentidos tangencial, radial e longitudinal foram 1,153; 2,748 e 0,172 respectivamente. O Angelim vermelho é classificado como média para contração tangencial e alta para contração radial.

Tabela 3 - Valores médios, por espécie, do coeficiente de anisotropia.

Espécie	Coeficiente de Anisotropia
Cumaru	1,27
Angelim Vermelho	1,60

O coeficiente de anisotropia é a relação entre a contração tangencial e radial. Quanto aos resultados pode-se observar que Cumaru é uma madeira de qualidade excelente, pois possui coeficiente de anisotropia menor do que 1,5, assim tem menor tendência ao empenamento ou fendilhamento nos processos de secagem. Já o Angelim vermelho é considerado com qualidade normal da madeira com coeficiente de anisotropia entre 1,5 e 2,0, diferente do Cumaru essa tem maior tendência ao empenamento ou fendilhamento nos processos de secagem. A sua importância prevê as contrações, porque quanto maior esse fator, maior é a tendência ao empenamento ou fendilhamento nos processos de secagem. Segundo, [5] as relações existentes entre densidade, umidade, retratibilidade e expansão volumétrica são de fundamental importância para um aproveitamento mais eficiente dessa matéria-prima.

#### 4. CONCLUSÕES

A madeira de Cumaru e Angelim vermelho possuem densidade básica elevada e de valores próximos entre si. Por ser a densidade uma das principais propriedades da madeira, já que se relacionada com o desempenho mecânico, possuem aptidão para o - uso em construção civil, como vigas, caibros, ripas, estacas, esteios, cruzetas postes, dormentes, carrocerias, construção naval, etc.

A espécie Cumaru se sobressai quanto ao coeficiente de anisotropia em relação ao Angelim vermelho, sendo classificação como excelente, enquanto o Angelim classificado como normal. A definição deste coeficiente é importância para a indicação de usos, podendo limitar alguns deles. As informações de densidade, somado aos de movimentação dimensional permite indicar as duas espécies para usos específicos como tacos, assoalhos e movelaria, produtos de alto valor agregado..

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Informações sobre madeiras: Cumaru**. Volume v., Pages p. Disponível em: [ipt.br/informacoes\\_madeiras3.php?madeira=10](http://ipt.br/informacoes_madeiras3.php?madeira=10)
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190/97**: Projeto de estruturas de madeira Rio de Janeiro: ABNT, 1997.
- [3] MARTINS, Cleibiane da Silva; et.al. **PROPRIEDADES FÍSICAS DE TRÊS ESPÉCIES DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO SUDESTE DO PARÁ**. Disponível em: (PDF) PROPRIEDADES FÍSICAS DE TRÊS ESPÉCIES DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO SUDESTE DO PARÁ (researchgate.net)
- [4] INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Informações sobre madeiras: Angelim-vermelho**. Disponível em: [https://www.ipt.br/informacoes\\_madeiras/23.htm](https://www.ipt.br/informacoes_madeiras/23.htm)



# VCBCTEM

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DA MADEIRA

[5] ANPM-Associação Nacional de Pisos de Madeira. **Conheça os tipos de madeira utilizadas na produção dos pisos de madeira maciça.** Disponível em: <https://www.anpm.org.br/conheca-os-tipos-de-madeiras-utilizadas-na-producao-dos-pisos-de-madeira-macica/>