



## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA MADEIRA DE *Avicennia germinans* (L.) L. DA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA CAETÉ- TAPERACU, BRAGANÇA – PARÁ

Madson Lucas Galvão de Brito<sup>1\*</sup>; Rick Vasconcelos Gama<sup>2</sup>, Iedo Souza Santos<sup>2</sup>;

Marcus Emanuel Barroncas Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental, Laboratório de Ecologia de Manguezal, Universidade Federal do Pará (UFPA), Bragança/PA, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Paragominas/PA, Brasil.

\*e-mail do autor correspondente: [omadsongalvao@outlook.com](mailto:omadsongalvao@outlook.com)

**Resumo:** O presente estudo objetivou caracterizar as propriedades físicas da madeira de *Avicennia germinans* (L.) L. (mangue preto ou siriúba) provenientes das florestas de mangue da península de Ajuruteua, município de Bragança – Pará. A partir de discos de seis centímetros de espessura, obtidos do fuste das árvores, foram retiradas amostras diamétricas e posteriormente reduzidos a corpos de prova no sentido radial (medula-casca) de ambos os lenhos, de tração e oposto. A densidade básica e as retratilidades linear e volumétrica da madeira foram determinadas segundo procedimento de ensaio descrito na NBR 7190 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A madeira apresentou densidade média (0,70) e instabilidade dimensional normal. O lenho oposto apresentou médias estatisticamente maiores de contração tangencial e, mesmo não apresentando diferença significativa, foram observados valores maiores também para o coeficiente de anisotropia e densidade básica. Dentre as propriedades físicas avaliadas, somente contração tangencial demonstrou ser afetada significativamente pelo lenho de tração apresentar menor valor no fuste da madeira.

**Palavras chave:** Manguezal, Densidade básica, Retratabilidade, Reserva Extrativista

### PHYSICAL CHARACTERIZATION OF THE WOOD OF *Avicennia germinans* IN THE RESEX MARINE CAETÉ-TAPERACU, BRAGANÇA – PA

**Abstract:** The present study aimed to characterize the physical properties of *Avicennia germinans* (L.) L. (black mangrove or siriúba) wood from the mangrove forests of the Ajuruteua Peninsula, municipality of Bragança - Pará. From the six-centimeter-thick discs, obtained from the tree stem, diametric samples were reduced to test specimens (proof-bodies) in the radial direction (shell-bark) of both the traction and the opposite wood. The basic density and the linear and volumetric retractilities of the wood were determined according to the test procedure described in NBR 7190 of the Brazilian Association of Technical Standards. The wood presented average density and normal dimensional instability. The opposite wood had statistically higher averages of tangential contraction and, even if they did not show a significant difference, higher values were also recorded

for the coefficient of anisotropy and basic density. Among the physical properties evaluated, only tangential contraction was significantly affected by the presence of tension wood in the stem.

**Keywords:** Mangrove, Basic Density, Retractivity, Extractive Reserve.

## 1. INTRODUÇÃO

Os manguezais são reconhecidos como um dos mais importantes ecossistemas costeiros, pois fornecem uma ampla variedade de recursos. Em muitos países as comunidades costeiras dependem da exploração da floresta de mangue e de seus recursos, o que representa uma fonte vital para a sua subsistência [1]. Essas comunidades tradicionais que vivem dentro ou no entorno do manguezal, apropriam-se e usam os recursos desse sistema para as mais diversas funções, incluindo a geração de renda familiar, a movimentação do comércio local e regional, a reprodução social dos povos e culturas, além da realização de outras práticas produtivas a partir do uso desses recursos [2].

O mangue preto ou siriúba, *Avicennia germinans* (L.) L., é uma das principais espécies de árvores das florestas de mangue da costa amazônica brasileira [3]. Destaca-se por ser uma espécie cuja madeira serve de multiuso para comunidades tradicionais da região, sendo usadas para a construção civil, confecções de currais de pesca, embarcações, assim como para a obtenção de lenha, carvão vegetal e fins medicinais [4].

Dentre os diversos recursos fornecidos pelo manguezal, destaca-se a madeira das árvores de *A. germinans*, cuja utilidade compreende desde a construção e manutenção dos currais de pesca até a construção de casas e canoas. Assim, o presente trabalho tem o objetivo de caracterizar as propriedades físicas da madeira de *A. germinans* dada a sua elevada importância socioeconômica para as comunidades estuarino-costeiras de dentro e do entorno da Reserva Extrativista Marinha (RESEX Mar) Caeté-Taperaçu, nordeste do Pará.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

A península bragantina está localizada na região nordeste do Estado do Pará. O clima dessa região é quente e úmido e, considerando a série dos últimos 40 anos, a temperatura média anual é de 26,5°C, com precipitação anual e umidade relativa do ar média de 2.348,5 mm e 85%, respectivamente [5]. O período seco ocorre de julho e novembro, enquanto o período chuvoso de dezembro a junho [6].

### 2.2 Obtenção e preparo de amostras

Três árvores de *A. germinans* foram cortadas, de acordo com a Licença MMA/ICMBIO/SISBIO nº 42900-4, e levadas ao Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA),

da Universidade Federal do Pará, para preparação do corpo de prova. Posteriormente o corpo de prova foi levado para o Laboratório de Ensaios Mecânicos de Madeiras e Derivados (LEMMAD) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Universidade de São Paulo.

### 2.3 Propriedades mecânicas da madeira

Das três árvores foram cortados discos de seis centímetros de espessura, dos quais foram retiradas amostras diametraais e posteriormente reduzidos a corpos de prova no sentido radial (medula-casca) de ambos os lenhos, de tração e oposto. A densidade básica e as retratibilidade lineares e volumétrica da madeira foram determinadas segundo procedimento de ensaio, descrito na NBR 7190 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1997) [7].

A homogeneidade das variâncias foi verificada através do teste Bartlett a 5% de significância, enquanto a normalidade dos resíduos foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância, para físicos avaliados. A comparação estatística entre as propriedades físicas e anatômicas das árvores foi feita por meio de ajuste usando modelos lineares generalizados (GLM), e as médias para as propriedades comparadas por contraste de modelos interpretadas em nível de significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o software R, versão 3.0 (R Development Core Team, 2).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva das propriedades físicas avaliadas está apresentada na Tabela 1. A madeira de *A. germinans* é de média densidade com valor de  $0,70 \text{ g cm}^{-3}$ , variando de  $0,40$  a  $0,75 \text{ g cm}^{-3}$ . Segundo a classificação do coeficiente de anisotropia proposta por Durlo & Marchiori (1992) [8] a madeira tem instabilidade dimensional normal ( $1,5 - 2,0$ ).

Entre as propriedades físicas avaliadas, somente contração tangencial demonstrou ser afetada significativamente pela presença de lenho de tração no fuste (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios das propriedades físicas avaliadas para a madeira de *Avicennia germinans*. F = indica valores onde os GLMs foram feitos pela distribuição de Fisher-Snedecor F.  $\chi^2$  = representa os valores (\*) nos quais os valores de GLM foram feitos pela distribuição Qui-quadrado.

Propriedades físicas	Média	Coefficiente de variação	Erro padrão	F/ $\chi^2$	p-valor
<b>Contração volumétrica (%)</b>					
Lenho oposto	16,28 <sup>a</sup>	17,69	0,51	1,29*	0,86
Lenho tração	16,47 <sup>a</sup>	16,33	0,95		
<b>Contração tangencial (%)</b>					
Lenho oposto	10,32 <sup>b</sup>	17,05	0,32	4,85	0,03

Lenho tração	8,78 <sup>a</sup>	19,25	0,60		
<b>Contração radial (%)</b>					
Lenho oposto	6,38 <sup>a</sup>	18,18	0,20		
Lenho tração	6,88 <sup>a</sup>	27,62	0,67	0,91	0,35
<b>Coefficiente de anisotropia</b>					
Lenho oposto	1,69 <sup>a</sup>	30,77	0,09		
Lenho tração	1,38 <sup>a</sup>	34,78	0,17	3,50*	0,11
<b>Densidade básica (g cm<sup>-3</sup>)</b>					
Lenho oposto	0,70 <sup>a</sup>	7,71	0,01		
Lenho tração	0,69 <sup>a</sup>	11,45	0,03	0,27	0,61

Valores médios com letras diferentes entre linhas indicam diferenças estatísticas a 5% de significância.

O lenho oposto apresentou média estatisticamente maior do que o lenho de tração na contração tangencial, enquanto os valores das outras propriedades (contração volumétrica e radial, coeficiente de anisotropia e densidade básica) não apresentaram diferenças significativas. O estudo realizado sobre a influência do lenho de tração nas propriedades físicas da madeira de *Eucalyptus* mostrou que a variação da densidade básica e da retratibilidade dos lenhos de tração e oposto ao longo do raio não registrou diferenças significativas para nenhuma das propriedades físicas analisadas [9], sendo este resultado semelhante ao encontrado no presente estudo. Este comportamento também foi observado em outra avaliação dos lenhos oposto e de tração em clones de *Eucalyptus* plantados em três diferentes topografias, não constatando também diferenças significativas entre os lenhos para a densidade básica [10].

A maior alteração dimensional da madeira ocorre no sentido tangencial aos anéis de crescimento [11]. Adicionalmente, as diferenças nas contrações tangencial e radial têm sido explicadas por vários fatores; entre os mais importantes estão: o efeito restritivo do raio sobre o plano radial, pequenas diferenças no ângulo micro fibrilar entre as duas paredes e pela grande espessura da lamela média na direção tangencial, quando comparada com aquela na direção radial [12].

#### 4. CONCLUSÕES

Tendo em vista a importância do conhecimento das características físicas da madeira, o qual pode influenciar uma série de processos ecológicos, incluindo resistência a danos, assim como a importância da madeira de *Avicennia germinans* para as comunidades estuarinos-costeiros, no presente estudo foi possível mostrar que entre as propriedades físicas avaliadas, somente contração tangencial demonstrou ser afetada significativamente pela presença de valores menores no lenho de tração do fuste.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] FAO 2017. Global mangrove statistics [www document]. URL <http://www.fao.org/forestry/mangrove/statistics/13547/en/.html>.
- [2] de Oliveira, F. P., Vieira, N. C., & Júnior, S. R. (2018). As Famílias do Mangue e Suas Práticas Holísticas: Um Estudo no Nordeste Paraense, Amazônia, Brasil. *Amazônica-Revista de Antropologia*, 9(1), 316-337.
- [3] Menezes, M. P. M. D., Berger, U., & Mehlig, U. (2008). Mangrove vegetation in Amazonia: a review of studies from the coast of Pará and Maranhão States, north Brazil. *Acta Amazonica*, 38, 403-420.
- [4] Fernandes, M. E., Oliveira, F. P., & Eyzaguirre, I. A. (2018). Mangroves on the Brazilian Amazon coast: uses and rehabilitation. In *Threats to Mangrove forests* (pp. 621-635). Springer, Cham.
- [5] INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de dados meteorológicos para ensino-pesquisa. Disponível: <[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)> (último acesso em 15/01/2020).
- [6] Moraes, B. C. D., Costa, J. M. N. D., Costa, A. C. L. D., & Costa, M. H. (2005). Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta amazonica*, 35, 207-214.
- [7] Durlo, M. A., & Marchiori, J. N. C. *Tecnologia da madeira: retratibilidade Santa Maria, CEPEF/FATEC, 1992. 33 p. Série técnica, 10.*
- [8] Associação Brasileira de Normas Técnicas. Normas Técnicas. NBR-7190: Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro; 1997.
- [9] Monteiro, T. C., da Silva Vieira, R., Lima, J. T., Baraúna, E. E. P., de Carvalho, D. M., & Lima, M. T. (2010). Influência do lenho de tração nas propriedades físicas da madeira de *Eucalyptus* sp. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 1(1), 6-11.
- [10] Ferreira, S. (2007). Lenhoff de tração em *Eucalyptus* spp cultivados em diferentes topografias (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira –Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG).
- [11] Silva, J. D. C., & Oliveira, J. T. D. S. (2003). Avaliação das propriedades higroscópicas da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm., em diferentes condições de umidade relativa do ar. *Revista Árvore*, 27, 233-239.
- [12] Trianoski, R., Matos, J. L. M. D., Iwakiri, S., & Prata, J. G. (2013). Avaliação da estabilidade dimensional de espécies de pinus tropicais. *Floresta e Ambiente*, 20(3), 398-406.