

# VARIAÇÃO NA DENSIDADE DA MADEIRA DE *Avicennia germinans* (L.) L. NA COSTA AMAZÔNICA BRASILEIRA

P.C.C. Virgulino Júnior; D.M. Santiago; E.S.M. Paixão; A.A.M. Nascimento; M.T.B. Vieira; T.N. Rosário; M.L.G. Brito; M.E.B. Fernandes

Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Alameda Leandro Ribeiro, s/nº, Aldeia, Cep: 68600-000. Bragança – Pa. E-mail: pcvirgulino@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A densidade da madeira é um dos indicadores mais úteis para descrever a estratégia de vida de uma árvore (Muller-Landau, 2004). Além de ser um parâmetro de fundamental relevância para a estimativa de biomassa nos mais diversos sistemas florestais (Baker *et al.* 2004; Chave *et al.* 2006; Vieira *et al.* 2008). Tendências hereditárias, influências mecânicas e fisiológicas, bem como fatores ambientais (ex. solo, precipitação e vento), afetam a estrutura da madeira e sua densidade (Kollmann & Côté, 1968). Alguns autores apontam a salinidade como o principal fator ambiental responsável pelas mudanças na anatomia da madeira das espécies arbóreas de mangue (Schmitz *et al.* 2006; Robert *et al.* 2009), principalmente para o mangue preto, *Avicennia germinans* (L.) L. e em especial nas florestas anãs (Yáñez-Espinosa *et al.* 2009). O objetivo principal do presente trabalho é descrever a variação da densidade da madeira de *A. germinans* a partir da influência do gradiente de salinidade existente na área de estudo.

## OBJETIVO

O objetivo principal do presente trabalho é descrever a variação da densidade da madeira de *A. germinans* a partir da influência do gradiente de salinidade existente na área de estudo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando o gradiente de salinidade, a península de Ajuruteua foi dividida em três zonas. A primeira refere-se à região de baixa salinidade e maior influência de água doce, representada pelo Furo do Taici e adjacências. A segunda é a região que apresenta salinidade intermediária, representada pelas áreas próximo ao Furo do Chato. E, por último, a região hipersalina, representada pela Floresta Anã, onde as árvores de mangue (*A. germinans*) estão sob estresse hídrico.

Foram selecionados 30 indivíduos de *A. germinans*, sendo 10 em cada zona predefinida. Para calcular a densidade da madeira ( $\text{g cm}^{-3}$ ) foi retirada uma secção transversal a 1,30 m acima do solo de cada tronco. A densidade da madeira foi calculada segundo o método proposto por Chave (2005) como:  $\rho = M/V$ , onde  $\rho$ : densidade da madeira ( $\text{g cm}^{-3}$ ),  $M$  = Massa seca (g),  $V$  = Volume ( $\text{cm}^3$ ).

Os dados foram testados com relação aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade. Em seguida, a análise de variância foi utilizada para verificar diferenças significativas entre as médias de densidade da madeira das diferentes porções da península. Quando o resultado foi significativo foram aplicados testes *post hoc*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade da madeira diferiu significativamente entre as três zonas estudadas ( $H=19,26$ ;  $gl=2$ ;  $p<0,001$ ), sendo a diferença resultante dos mais altos valores de densidade da madeira proveniente da zona hipersalina (Floresta de *A. germinans* Anã) (Dunn,  $p < 0,05$ ). Entre a zona que sofre maior influência de água doce e a zona com salinidade intermediária não houve diferença significativa (Dunn,  $p > 0,05$ ).

Estudos anteriores afirmam que valores altos de densidade da madeira de *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., por exemplo, estão associados à espessura das fibras (Santini *et al.*, 2012). A relação entre a densidade da madeira e a espessura dessas fibras parece estar associada ao gradiente de salinidade, como foi sugerido para *A. germinans*, que apresenta redução das paredes das fibras em áreas de menor salinidade (Yáñez-Espinosa *et al.* 2009). Assim, a elevada salinidade, causada pelo estresse hídrico, pode ser considerada um dos principais fatores que influenciam o aumento da densidade da madeira das árvores de mangue. Porém é importante ressaltar que a salinidade *per se* não explica a variação da densidade da madeira nas espécies arbóreas de mangue. Adicionalmente, deve-se também levar em consideração outros fatores como, por exemplo, a frequência de inundação local (Schmitz *et al.* 2006).

## CONCLUSÃO

Variações na densidade da madeira parecem estar associadas aos diversos fatores bióticos e abióticos, os quais conseqüentemente i) regulam a estratégia das espécies arbóreas de mangue no que concerne à sua distribuição espacial ao longo da linha costeira e ii) afetam diretamente seus atributos estruturais, influenciando principalmente sua produção de biomassa e contribuição para a absorção de carbono.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, T. R.; PHILLIPS, O. L.; MALHI, Y.; ALMEIDA, S.; ARROYO, L.; DI FIORE, A.; LEWIS, S. L. 2004. Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass. *Glob. Chang. Bio.* 10: 545-562. doi:10.1111/j.1365-2486.2004.00751.x .

CHAVE, J. 2005. Measuring wood density for tropical forest trees. A field manual for the CTFS sites - <http://chave.ups-tlse.fr/chave/wood-density-protocol.pdf>.

**CHAVE, J.; MULLER-LANDAU, H. C.; BAKER, T. R.; EASDALE, T. A.; TER STEEGE, H.; WEBB, C. O. 2006.** Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species. *Ecol. Appl.* 16: 2356-2367 .

**KOLLMANN, F. F. P.; CÔTÉ, W. A. 1968.** Principles of Wood Science and Technology I: Solid Wood. Springer Verlag, Berlin .

**MULLER-LANDAU, H. C. 2004.** Interspecific and inter-site variation in wood specific gravity of tropical trees. *Biotropica* 36: 20-32. doi: 10.1111/j.1744-7429.2004.tb00292.x .

**ROBERT, E. M. R.; SCHMITZ, N.; KIRAUNI, H. A.; KOEDAM, N. 2009.** Salinity fluctuations in mangrove forest of Gazi Bay, Kenya: lessons for future research. *Nature & Faune FAO*, 89-95 .

**SANTINI, N. S.; SCHMITZ, N.; LOVELOCK, C. E. 2012.** Variation in wood density and anatomy in a widespread mangrove species. *Trees (Berl West)* 26: 1555-1563 .

**SCHMITZ, N.; VERHEYDEN, A.; BEECKMAN, H.; KAIRO, J. G.; KOEDAM, N. 2006.** Influence of a salinity gradient on the vessel characters of the mangrove species *Rhizophora mucronata*. *Ann. Bot.* 98: 1321-1330 .

**VIEIRA, A. S.; et al. 2008.** Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest. *Biota Neotrop.* 8: 0-0. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032008000200001> .

**YÁÑEZ-ESPINOSA, L.; ANGELES, G.; LÓPEZ-PORTILLO, J.; BÁRRALES, S. 2009.** Variación anatómica de la madera de *Avicennia germinans* en la Laguna de La Mancha, Veracruz, México. *Bol. Soc. Bot. México* 85: 7-15 .

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Laboratório de Ecologia de Manguezal - Universidade Federal do Pará (UFPA) por fornecer apoio técnico e logístico. O estudo foi financiado pelo Fundo Amazônia – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES - Projeto No.3052) e Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) -Vale (ICAAF No.068).