

## **CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA FOLHA EM FUNÇÃO DA ALTURA DA ÁRVORE EM *Pouteria cladantha sandwith*, ESPÉCIE FLORESTAL DA AMAZÔNIA**

Marina Alves de Freitas NETA<sup>1</sup>; Ricardo Antonio MARENCO<sup>2</sup>;

Miguel Ângelo CAMARGO<sup>3</sup>; Priscila Soares LIMA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; <sup>2</sup>Orientador CPST/INPA; <sup>3</sup>Colaborador CPST/INPA

### **1. Introdução**

Os estômatos são importantes na manutenção do balanço hídrico da planta, bem como para o balanço hídrico dos ecossistemas. A perda de água que ocorre principalmente via estômatos, sendo a água transpirada ecologicamente importante, sem mencionar a enorme importância dos estômatos na fixação de carbono, pois é através dos estômatos que é absorvido praticamente a totalidade de carbono assimilado pela planta, pois a cutícula que reveste a superfície da folha é praticamente impermeável à entrada de CO<sub>2</sub> (Marenco e Lopes, 2009). Diferentes fatores ambientais podem causar variação no número, frequência, tamanho, distribuição, forma e a mobilidade dos estômatos, o que consequentemente isso interfere na capacidade fotossintética das folhas. Dependendo da espécie e condições ambientais, os estômatos podem variar em comprimento e densidades. Entretanto, em alguns casos, o aumento da densidade estomática nem sempre causa uma redução no tamanho dos estômatos (Tari, 2003). Plantas de sombra aumentam sua superfície foliar para assegurar maior aproveitamento da luz, em condições de baixa intensidade luminosa. Por esse motivo, numa mesma espécie, as folhas de sol apresentam menor área foliar quando comparadas a folhas de sombra (Boardman, 1977). Portanto, folhas de sombra tendem a ser mais finas (menor espessura) do que folhas de sol, dessa forma, aumentam-se a capacidade de captura de luz por unidade de biomassa foliar. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi verificar se existe influência da altura da planta na densidade estomática, espessura foliar e área foliar específica em *Pouteria cladantha Sandwith*.

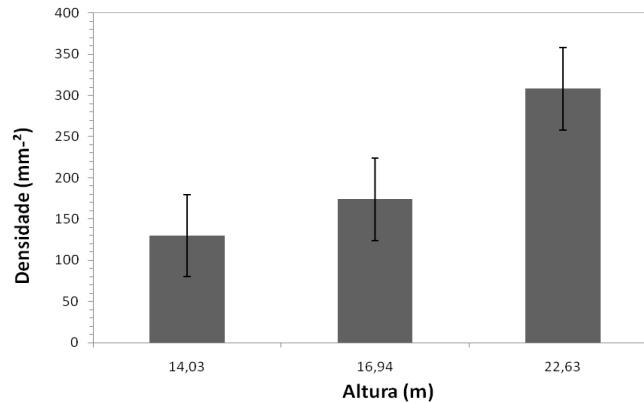
### **2. Material e Métodos**

O material botânico foi coletado na Estação Experimental de Silvicultura Tropical (Núcleo ZF2), área de pesquisa da Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical (CPST) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Para a avaliação das características estomáticas foram selecionadas três árvores de cada espécie em diferentes alturas, onde foram retiradas dez amostras foliares. A determinação da densidade de estômatos foi feita utilizando impressões da superfície da folha (duas por folha), conforme descrito por Camargo e Marenco (2011). As observações foram realizadas com auxílio de um microscópio (Leica DM 500, Alemanha) com aumento de 400x. Além da densidade de estômatos, também foi determinado o comprimento das células-guarda em aumento de 1000x. Para a determinação do tipo estomático utilizou-se três folhas, sendo retiradas seções do ápice, bordo mediano e base da lâmina foliar e, submetidas ao hipoclorito de sódio (70 – 100%) durante quatro dias. Em seguida foram lavadas em álcool etílico 50% glicerinado, coradas com solução aquosa de Fuccina, 2%, e montadas em glicerina (Kraus e Arduin, 1997). Em folhas frescas foi determinada a espessura foliar, logo após a coleta evitando o ressecamento da folha. As medições de espessura foram realizadas utilizando um paquímetro digital (precisão de 10µm), medindo círculos retirados com trado (16,7 mm de diâmetro) da parte central evitando as nervuras. A área foliar foi determinada utilizando um medidor de área foliar (Li-3000, Li-Cor, USA), sendo posteriormente submetidas à secagem em uma estufa com circulação de ar (72°C) até atingirem massa constante. Nesse conjunto de folhas foi determinada a área foliar específica com a relação entre a área foliar e matéria seca das folhas (em m<sup>2</sup> kg<sup>-1</sup>).

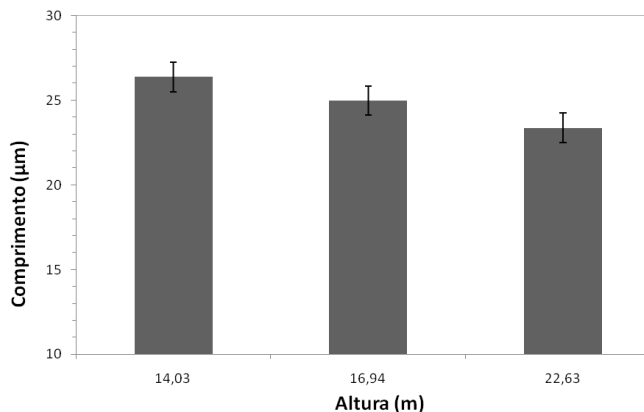
### **3. Resultados e discussão**

A densidade dos estômatos na superfície foliar variou em função da altura, tendo diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ). Maiores valores de densidade estomática foram encontrados em plantas mais altas (Figura 1). Na espécie estudada, o aumento da densidade estomática foi acompanhado de uma diminuição do comprimento do poro estomático. Estes

resultados concordam com Camargo (2009), que afirma a partir de pesquisas realizadas com espécies de floresta tropical da Amazônia que o aumento na quantidade de estômatos por área foliar resulta em comprimento estomático menor. Desta forma, o comprimento do poro estomático foi maior nas árvores mais baixas (Figura 2).

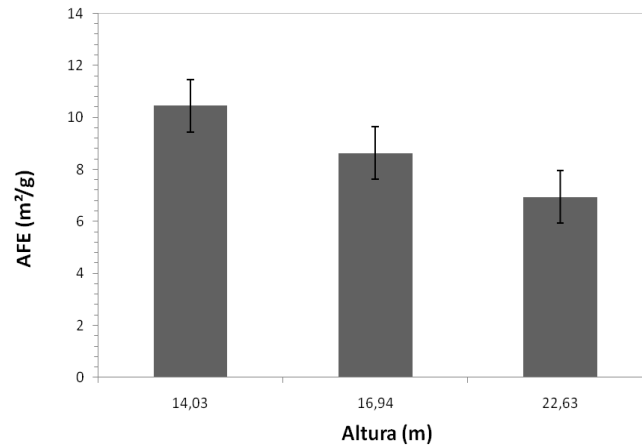


**Figura 1** - Densidade estomática, DE, em diferentes alturas em *Pouteria cladantha* determinados entre novembro a dezembro de 2010. Cada barra representa a média de sete folhas e cinco campos de visão por folha. O ANOVA mostrou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).



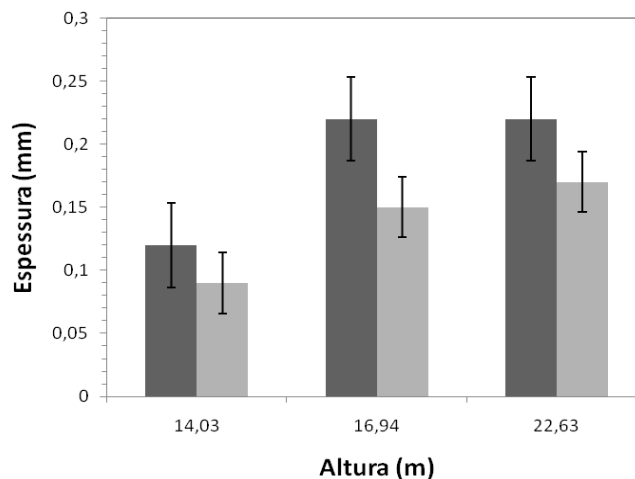
**Figura 2** - Comprimento estomático em diferentes alturas em *Pouteria cladantha* determinados entre novembro a dezembro de 2010. Cada barra representa a média de sete folhas e cinco campos de visão por folha. O ANOVA mostrou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

Este trabalho encontrou uma maior área foliar específica (AFE) em plantas de menor altura do que nas plantas mais altas da floresta (Figura 3), sendo a diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ). Em uma planta, diferentes condições de luminosidade do ambiente podem afetar a absorção específica de nitrogênio (quantidade de nitrogênio absorvido por unidade de tempo e unidade de massa da raiz), que está fortemente relacionada com a AFE (Osone et al. 2008). Assim, em espécies florestais, as folhas de árvores mais altas tendem a diminuir sua área foliar específica com o aumento da exposição a altas irradiância.



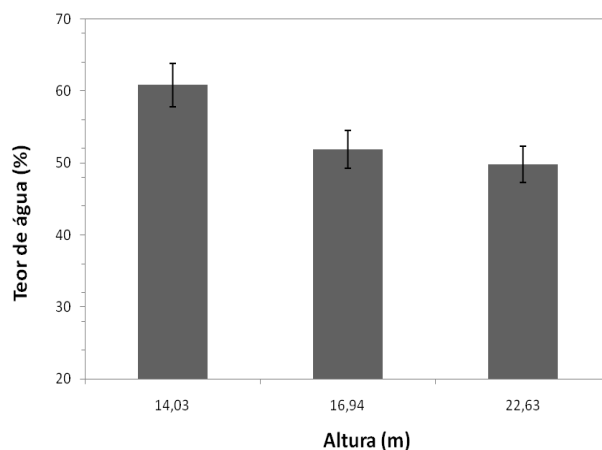
**Figura 3** - Área foliar específica (AFE) em diferentes alturas em *Pouteria cladantha* determinados entre novembro a dezembro de 2010. Cada barra representa a média de 7 folhas por árvore. O ANOVA mostrou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

Na espécie estudada, a espessura foliar foi maior nas árvores mais altas (Figura 4), sendo a diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ). Isso ocorre pela influência da luminosidade. Estes resultados concordam com Gomes (2008), que afirma o aumento na espessura foliar em plantas expostas a condições de sol pleno, como uma característica de proteção dos fotossistemas, podendo aumentar a assimilação de carbono na planta.



**Figura 4** - Espessura foliar fresca (barras escuras) e seca (barras claras) em diferentes alturas na espécie *Pouteria cladantha* determinados entre novembro a dezembro de 2010, onde as barras. Cada barra representa a média de sete folhas por árvore. O ANOVA mostrou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

Pode-se observar que folhas de árvores mais altas possuem um baixo teor de água quando comparado a folhas mais sombreadas ( $p < 0,05$ ) (Figura 5), uma vez que árvores emergentes estão expostas diretamente a alta irradiância. Isso ocorre, pois as trocas gasosas na folha podem ser reduzidas principalmente pelo estresse hídrico na planta, causado indiretamente pela alta radiação solar (Larcher, 2000).



**Figura 5** - Teor de água em diferentes alturas na espécie *Pouteria cladantha* determinados entre novembro a dezembro de 2010. Cada barra representa a média de sete folhas por árvore. O ANOVA mostrou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

Pode-se constatar que as folhas de *Pouteria cladantha* apresentam estômatos de formato reniforme, do tipo anisocítico, um círculo de três células epidérmicas (duas maiores e uma menor) em torno das células-guarda (Dilcher, 1974), na face abaxial (Figura 6). Todos os estômatos foram encontrados na face adaxial, sendo assim chamadas de hipoestomáticas.



**Figura 6** - Fotomicrografia da face abaxial das folhas de *Pouteria cladantha* visualizando o tipo estomático.

#### 4. Conclusão

A densidade estomática e o comprimento dos estômatos variam em diferentes alturas da árvore. Em árvores mais altas a densidade aumenta enquanto que o comprimento estomático diminui diferente de árvores de menor altura, onde o maior tamanho estomático é compensado pela diminuição da densidade estomática, proporcionando um maior controle estomático para perda de água. A área foliar específica, espessuras foliares frescas e secas e o teor de água variam em relação à altura da árvore em ambiente de floresta tropical.

#### 5. Referências

Boardman, N. K. 1977. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. Annual Review of Plant Physiology, 28: 355-377.

Camargo, M.A.B. 2009. Características Estomáticas em Espécies Arbóreas da Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 54 pp.

Camargo, M.A.B.; MARENCO, R.A. 2011. Density, size and distribution of stomata in 35 rainforest tree species in Central Amazonia. Acta Amazonica, 41: 205-212.

Dilcher, D.L. 1974 Approaches to the identification of angiosperm leaves. *Botanical Review*, 40: 1-157.

Gomes, I.A.C. 2008. Alterações morfofisiológicas em folhas de *Coffea arabica* L.cv. "Oeiras" sob influência do sombreamento por *Acacia mangium* Willd. *Ciência Rural*, 38: 109-115.

Kraus, J.E.; Arduin, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Rio de Janeiro: EDUR, 198pp.

Larcher, W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima, Artes e Textos, 531pp.

Marenco, R. A.; Lopes, N.F. 2009. *Fisiologia vegetal. Fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral*. 3 ed. Viçosa: UFV, 486pp.

Osoné, Y. Ishida, A.; Tateno, M. 2008. Correlation between relative growth rate and specific leaf area requires associations of specific leaf area with nitrogen absorption rate of roots. *New Phytologist* 179: 417-427.

Tari, I. 2003. Abaxial and adaxial stomatal density, stomatal conductances and water status of bean primary leaves as affected by paclobutrazol. *Biologia Plantarum*, 47, 215 – 220.