



# METAMORFOSE NÃO AMBULANTE: EFEITO DA LUMINOSIDADE NA MUDANÇA MORFOLÓGICA EM UMA PLANTA HEMIEPÍFITA

Paulo A. Bogiani; Barbara Henning; Hamanda B. Cavalheri, Juliana de Luca & Rachel M. Werneck

## INTRODUÇÃO

Nas florestas há um gradiente de luminosidade dependente da cobertura do dossel, que diminui em direção ao solo ao passar pelos diversos estratos da vegetação (Lüttge, 1997). Nessas florestas é comum encontrar espécies vegetais que produzem tipos distintos de folha quando expostas à luz solar plena ou em locais sombreados. As folhas de sol são geralmente mais espessas do que as folhas de sombra, o que permite maior retenção de água (Pearcy, 2007; Poorter & Garnier, 2007). Já as folhas de sombra interceptam radiação difusa e podem suplementar a atividade fotossintética principal da planta, realizada nas folhas de sol que ficam na parte alta do dossel (Larcher, 2006; Townsend *et al.*, 2010). Além das diferenças morfológicas nas folhas, algumas plantas desenvolveram estratégias para sair do ambiente sombreado, onde germinaram, e chegar a um ambiente com maior intensidade luminosa. Essa estratégia é comum entre as hemiepífitas secundárias, plantas que germinam no sub-bosque e se tornam epífitas durante seu desenvolvimento perdendo o contato com o solo (Lüttge, 1997).

*Monstera adansonii* (Araceae) é uma hemiepífita secundária, que ocorre em florestas tropicais úmidas e possui diferenças bem marcadas na morfologia de suas folhas, com relação à área foliar e a presença de fenestras nas folhas do estágio adulto (Andrade & Mayo, 1998). O ciclo de vida de *M. adansonii* consiste em três fases que ao longo de seu desenvolvimento ocupam diferentes ambientes: a primeira é a terrestre, a segunda é fixada ao forófito, mas ainda conectada ao solo e a terceira é a fase aérea, na qual a conexão com o solo é perdida. Na terceira fase o indivíduo perde as folhas das fases anteriores e apresenta uma grande alteração na morfologia das folhas (Andrade & Mayo, 1998). Essa nova morfologia sustenta o alto gasto energético demandado pela reprodução, uma vez que os indivíduos em estágio reprodutivo precisam aquecer suas flores para volatilizar os compostos que atraem seus polinizadores (Ingrouille & Eddie, 2006). As novas folhas têm

maior área foliar e fenestras que diminuem o sombreamento das folhas inferiores de *M. adansonii* causado pelo aumento da área foliar nas folhas superiores (Cerezini, 2009). Assim, as novas folhas com a maior área foliar são mais eficientes em captação de luz para a fotossíntese, mas também são mais susceptíveis à dessecação, portanto a mudança morfológica deve estar relacionada a uma faixa de luminosidade ótima que deve variar em altura de um local para o outro.

A mudança morfológica entre a segunda e a terceira fase de vida de *M. adansonii* é bastante conspícua, sendo evidente o ponto onde se inicia a produção das folhas com morfologia de adulto. Assim, surge a questão: qual fator desencadeia a mudança da morfologia em *Monstera adansonii*? Tendo como premissa que a menor densidade do dossel implica em maior luminosidade no sub-boque, testamos a hipótese de que a intensidade luminosa é o estímulo que desencadeia a mudança de morfologia em *M. adansonii*. Esperamos, portanto, que quanto menor a cobertura do dossel menor será a altura do ponto de mudança morfológica.

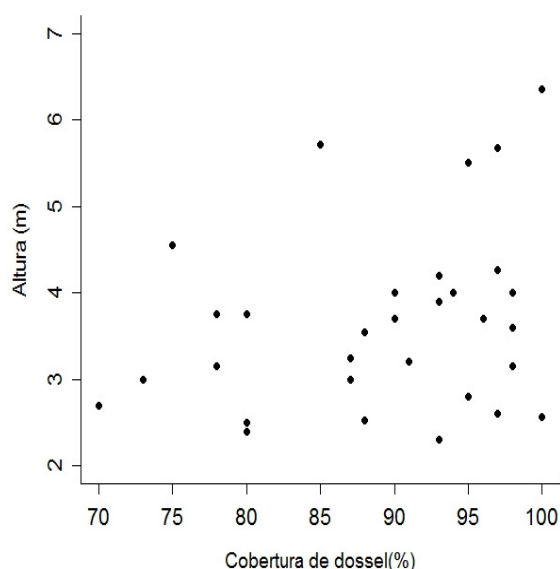
## MATERIAL & MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma floresta ombrófila densa na transição entre os ambientes de encosta e restinga, localizada no Núcleo Arpoador da Estação Ecológica da Juréia-Itatins (24°17' - 35'S; 47°00' - 30'O), município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. Foram selecionados 31 indivíduos de *M. adansonii* ao longo das trilhas da Mangueira e do Fundão, buscando obter uma variação máxima da cobertura do dossel entre esses indivíduos. A partir de um primeiro indivíduo encontrado na trilha, foram selecionados outros indivíduos respeitando uma distância mínima de 10 m entre os indivíduos selecionados, evitando assim coletar amostras que recebessem influência de uma mesma cobertura de dossel.

Para estimar a porcentagem de cobertura de dossel quatro observadores posicionaram-se a uma distância mínima de 40 cm ao redor do forófito, em pontos a 0°, 90°, 180° e 270° em relação ao ponto de mudança morfológica de modo que cada um tinha a visão de um quarto da cobertura de dossel acima do indivíduo a ser amostrado. A porcentagem de cobertura do dossel foi visualmente estimada olhando-se para o dossel através de uma folha de polietileno transparente na qual foi desenhado um reticulado de 100 cm<sup>2</sup> dividido em quadrículas de 1 cm<sup>2</sup>. As quadrículas que tinham no mínimo 50% de sua área preenchida pela folhagem foram consideradas como cobertas. Para obter a estimativa de porcentagem de cobertura do dossel o número de quadrículas vazias foi subtraído do número de quadrículas cobertas e depois dividido por 100. A média das quatro estimativas de porcentagem de cobertura de dossel para cada ponto de amostragem representou a porcentagem de cobertura do dossel considerada para cada ponto. A altura do ponto de mudança de cada indivíduo no forófito foi medida com uma trena. Uma regressão linear simples foi utilizada para testar a relação entre a altura do ponto de mudança das folhas e porcentagem de cobertura de dossel.

## RESULTADOS

A altura do ponto de mudança na morfologia das folhas variou de 2,3 a 6,36 m entre os indivíduos amostrados e a porcentagem de cobertura do dossel variou de 70 a 100%. Não encontramos relação entre a porcentagem de cobertura do dossel e altura do ponto de mudança das folhas ( $r^2 = 0,09$ ;  $p = 0,09$ ; Figura 1).



**Figura 1.** Relação entre a porcentagem da cobertura do dossel e a altura do ponto de mudança na morfologia das folhas de *Monstera adansonii*.

## DISCUSSÃO

Era esperado que a luminosidade na mata tivesse efeito sobre o ponto de mudança da morfologia das folhas de *M. adansonii*. Porém essa relação não foi observada, indicando que outros fatores devem influenciar na altura do ponto de mudança morfológica. Entretanto, é possível que uma combinação da luminosidade com outras condições como umidade, temperatura e disponibilidade de recursos sejam os fatores determinantes do ponto de transição de folhas pequenas para folhas expandidas e fenestradas (Poorter & Garnier, 2007; Raven *et al.*, 2001).

Se as folhas com maior área perdem mais água, e a umidade diminui com a altura, então podemos esperar que exista uma faixa ótima de umidade entre o sub-bosque e o dossel limitando a altura do ponto de mudança morfológica. A temperatura aumenta com a proximidade ao dossel, e por ter fenestras em suas folhas, os indivíduos de *M. adansonii* devem tolerar temperaturas relativamente mais altas, podendo alcançar pontos mais altos em direção ao dossel, não ficando restritos pela intensidade de radiação solar.

As condições da faixa ótima para o estabelecimento do estágio de folhas fenestradas não dependem apenas de luminosidade, temperatura e umidade, pois ao atingir este estágio o indivíduo perde o contato com o solo e fica dependente das raízes adventícias para a absorção de nutrientes da superfície do forófito, onde há decomposição de matéria orgânica compondo o húmus (Ingrouille & Eddie, 2006). Em forófitos com superfície mais rugosa pode haver maior deposição de matéria orgânica. Logo, o tipo de superfície do forófito e consequentemente a quantidade de matéria orgânica que puder ser acumulada também pode influenciar no ponto de mudança morfológica de *M. adansonii*.

Os fatores externos citados acima, aliados às condições fisiológicas do indivíduo devem influenciar o ponto no qual ocorre a mudança de morfologia de *M. adansonii*. A idade do indivíduo está relacionada ao crescimento e a concentrações de hormônios (Raven *et al.*, 2001). Portanto, após atingir a idade reprodutiva, as distintas condições do ambiente que compõem a faixa ótima definirão o ponto de mudança morfológica.

## REFERÊNCIAS

Andrade, I.M. & S.J. Mayo. 1998. Dynamic shoots morphology in *Monstera adansonii* Schott var.

*klotzschiana* (Schott) Madison (Araceae). *Kew Bulletin*, 53:399-417.

Cerezini, M.T. 2009. Janelas abertas: o papel das janelas na incidência de luz em folhas de *Monstera adansonii* (Araceae). Em: *Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica"* (G. Machado, P.I.K. Prado & A.A. Oliveira). USP, São Paulo.

Ingrouille, M. & B. Eddie. 2006. *Plants diversity and evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.

Larcher, W. 2006. *Ecofisiologia vegetal*. Editora Rima, São Carlos.

Lüttge, U. 1997. *Physiological ecology of tropical plants*. Springer-Verlag, Berlin.

Martin, P.S.; F.M.D. Marquitti; R. Taminato & A.P. Aguiar. 2009. Para o alto e avante! Quanto mais próxima do dossel, maior a folha de *Monstera* sp. (Araceae). Em: *Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica"* (G. Machado, P.I.K. Prado & A.A. Oliveira). USP, São Paulo.

Pearcy, R.W. 2007. Responses of plants to heterogeneous light environments, pp. 213-258. Em: *Functional plant ecology* (F. Pugnaire & F. Valladares, eds.). CRC Press, Boca Raton.

Poorter, H. & E. Garnier. 2007. Ecological significance of inherent variation in relative growth rate and its components, pp.67-100. Em: *Functional plant ecology* (F. Pugnaire & F. Valladares, eds.). CRC Press, Boca Raton.

Raven P.H.; R.F. Evert & S.E. Eichhorn. 2001. *Biologia vegetal*. Editora Guanabara, Rio de Janeiro.

Townsend, C.R; M. Begon & J.L. Harper. 2010. *Fundamentos em ecologia*. Editora Artmed, Porto Alegre.

**Orientação:** Marcel Caritá Vaz