



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 hemiepífitas 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 cm² dividido em quadrículas de 1 cm². 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).

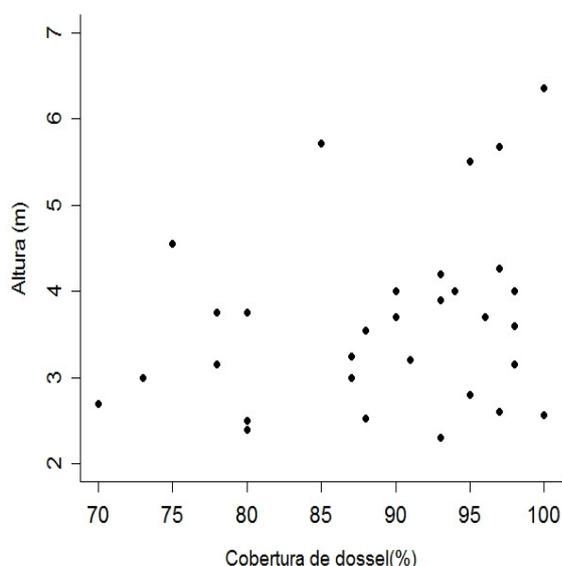


Figura 1. Relação entre a porcentagem da cobertura do dossel e a altura do ponto de mudança na morfologia das folhas de *Monstera adansonii*.

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