

O dano foliar afeta a fotossíntese de indivíduos de *Vismia japurensis* (Hypericaceae)?

Demetrius Martins, Camila Vieira, Gabriela Arcoverde, Thallita Grande e Thiago Amorim

Introdução

A fotossíntese é um processo vital para o crescimento e sobrevivência das plantas durante todo o seu ciclo de vida (Lambers *et al.* 2008). A fotossíntese é definida como o processo pelo qual as plantas conseguem fixar o dióxido de carbono (CO₂) atmosférico em moléculas orgânicas utilizando a energia solar e a água do solo. Em decorrência deste processo a planta obtém a energia utilizada em todas suas funções fisiológicas (Taiz & Zeiger 2002). O dióxido de carbono utilizado para a fotossíntese é assimilado pela planta através de estruturas especializadas conhecidas como estômatos (Gibson *et al.* 2006). Enquanto essas estruturas estão abertas para captação de CO₂ ocorre a perda de vapor de água pela folha. Esse processo de transpiração estomática pode ser responsável por 80 a 98% da perda de água pela planta (Vaadia *et al.* 1961; Sack & Holbrook 2006). Como a fotossíntese e a abertura estomática são processos relacionados, a transpiração

pode ser uma medida indireta da atividade fotossintética da planta.

A maior parte da fotossíntese realizada pelas plantas ocorre nas folhas (Larcher 1986). Danos causados nessas estruturas reduzem sua área e conseqüentemente a capacidade fotossintética, representando uma barreira ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo. Os principais agentes causadores de danos foliares são patógenos e herbívoros. Os patógenos são representados principalmente por fungos, bactérias e vírus, agindo de forma a reduzir a área fotossintetizante ocupada por eles (Trigiano *et al.* 2006). Os herbívoros são representados principalmente por formigas, lagartas e besouros (Begon *et al.* 2006) que consomem as folhas.

Diante deste cenário, o objetivo do estudo foi avaliar como o dano foliar afeta a fotossíntese de *Vismia japurensis* (Hypericaceae), medida pela quantidade de água transpirada. Para tal, hipotetizamos que o dano foliar afeta negativamente a fotossíntese desta espécie. Esperamos que quanto maior

for a área foliar removida, menor será a quantidade de água transpirada pelas folhas.

Métodos

Conduzimos o estudo em uma área de floresta de terra firme contínua localizada na Reserva do Km 41 (02°24'S e 59°44'O) criada pelo PDBFF/STRI, localizada cerca de 80 km ao norte de Manaus, Amazonas. Para o estudo utilizamos a espécie pioneira *Vismia japurensis* (Hypericaceae), dominante em áreas onde houve corte da floresta seguido pela queima. Seleccionamos 14 indivíduos de *V. japurensis* espaçados no mínimo 5 metros entre si, ao longo da borda de uma estrada. Como *V. japurensis* possui reprodução clonal, adotamos este espaçamento para evitar a amostragem de indivíduos irmãos. Em cada planta, escolhemos quatro folhas apicais e cortamos nas proporções 25, 50 e 75%, além de incluir folhas intactas (controle).

Após cortarmos as folhas, aguardamos uma hora para cessar a perda de água pelo corte. Em seguida, ensacamos as folhas por cerca de duas horas com sacos plásticos transparentes e previamente pesados, para reter a água transpirada. Para medir a quantidade de água transpirada pelas folhas, pesamos

os sacos plásticos mantidos nas folhas por duas horas e subtraímos pelo valor do peso do saco antes do experimento. Utilizamos uma análise de covariância (ANCOVA) para testar o efeito dos tratamentos de corte foliar, incluindo o controle (variável explanatória), sobre a quantidade de água transpirada pelas folhas (variável resposta). Medimos a largura e o comprimento das folhas e calculamos a área foliar com se esta fosse uma elipse. A área foliar foi utilizada como covariável na análise para excluir o efeito do tamanho da folha na transpiração, pois mesmo usando folhas apicais o seu tamanho pode ser muito variado entre ramos e indivíduos.

Resultados

As folhas de *V. japurensis* mostraram valores semelhantes de transpiração entre os quatro tratamentos de danos foliares ($F_{(1,3)} = 1,33$; $p = 0,27$; Figura 1). A quantidade de água transpirada por folha variou de 0 a 0,89 g para o tratamento controle ($0,392 \pm 0,086$) (média \pm Erro Padrão), de 0,05 a 0,70 g para 25% de dano foliar ($0,37 \pm 0,056$), de 0 a 0,98 g para 50% de dano foliar ($0,257 \pm 0,071$) e de 0 a 0,63 g para 75% de dano foliar ($0,220 \pm 0,049$).

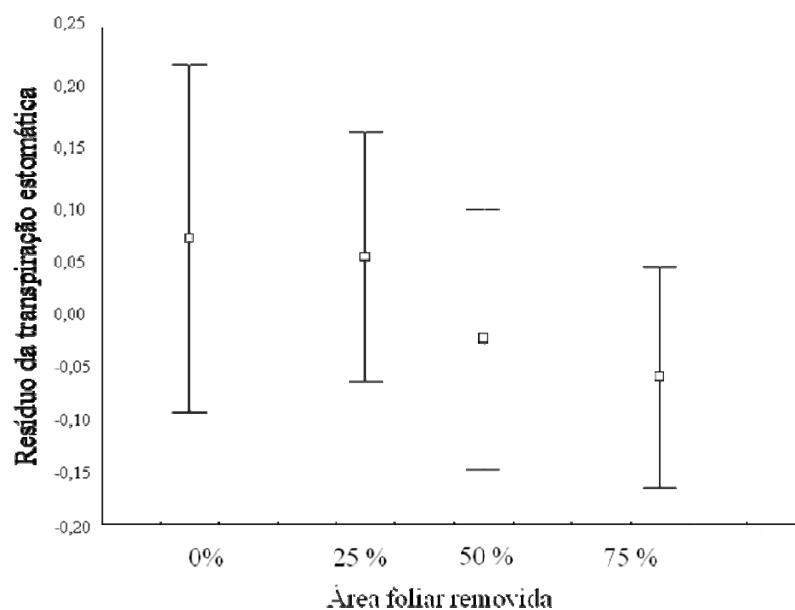


Figura 1. Valores médios dos resíduos da regressão linear entre transpiração e área foliar em relação à área foliar removida em *V. jaturensis*. Barras verticais indicam o intervalo de confiança.

Discussão

Os diferentes níveis de dano foliar não afetaram a fotossíntese de *V. jaturensis*, medida pela transpiração. Tendo em vista que a redução da área foliar está positivamente relacionada com a redução da área fotossintética, esta espécie pode ter adotado um mecanismo de compensação fisiológica para manter a taxa fotossintética normal. Esse mecanismo de compensação pode agir aumentando a atividade fotossintética por unidade de área foliar. Esse aumento pode ocorrer devido a uma maior abertura do poro estomático ou de uma maior duração da abertura dos estômatos da área foliar remanescente.

Quando o dano foliar é projetado para a escala de indivíduo, a abertura prolongada dos estômatos pode desencadear o fenômeno denominado ponto de murcha permanente da planta (Lambers *et al.* 2008). Nesse fenômeno, os valores de transpiração ultrapassam os de absorção de água, de forma que a planta não consegue manter suas atividades metabólicas normais. Uma alternativa para evitar o ponto de murcha permanente é a redução do tempo de vida útil das folhas danificadas por meio de abscisão foliar, uma estratégia comum em plantas pioneiras.

Algumas espécies de pioneiras, como *V. jaturensis*, possuem flexibilidade metabólica em condições

adversas, tornando-as capazes de manter a atividade fotossintética da folha danificada similar a da folha intacta (Gavloski & Lamb 2000; Ribeiro *et al.* 2005). Embora a espécie mantenha a mesma capacidade fotossintética com uma área foliar reduzida, a folha do tamanho original continua sendo importante, pois uma maior superfície foliar possibilita uma maior captação de luz.

Diante da resposta de *V. japurensis*, observamos que suas folhas mantêm a transpiração sob altos níveis de dano foliar. Detectamos este padrão nas primeiras horas após o dano. Assim, estudos futuros podem avaliar os efeitos dos danos foliares sobre a fotossíntese até a abscisão da folha.

Referências

- Begon, M., C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. Ecology: from individual to ecosystems. Oxford: Blackwell publishing.
- Gavloski, J.E & R.J. Lamb. 2000. Compensation for herbivory in cruciferous plants: specific responses in tree defoliation insects. *Environmental Entomology*, 29:1258-1267.
- Gibson, J.P. & T.R. Gibson. 2006. The green world: plant ecology. Chelsa: Infobase Publishing.
- Lambers, H., F.S. Chapin III & T.L. Pons. 2008. Plant physiological ecology. New York: Springer.
- Larcher, W. 1986. Ecofisiologia vegetal. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.
- Ribeiro, R.V., G.M. Souza, R. F. Oliveira & E.C. Machado. 2005. Photosynthetic responses of tropical tree species from different successional groups under contrasting irradiance conditions. *Revista Brasileira de Botânica*, 28:149-161.
- Sack, L. & N.M. Holbrook. 2006. Leaf Hydraulics. *Annual Review of Plant Biology*, 57:361-381.
- Taiz, L. & E. Zeiger. 2002. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed.
- Trigiano, R.N., M.T. Widhan & A.S. Widhan. 2006. Plant pathology: concepts and laboratory exercises. Florida: CRC Press.
- Vaadia, Y., F.C. Raney & R.M. Hagan. 1961. Plant water deficits and physiological processes. *Annual Review of Plant Physiology*, 12:265-292.