



AVALIAÇÃO DE ASSIMETRIA FLUTUANTE EM *PEIXOTOA RETICULATA* GRISEB. (MALPIGHIACEAE) RELACIONADA À PRESENÇA DE GALHAS EM FRAGMENTO DO CERRADO DE MATO GROSSO DO SUL

Ana Paula Paniagua de Oliveira

Fernando César Sebastião Silva Junior; Laísa Carvalho Campanha; Laura Franco Figueiredo; Natália Aguiar Paludetto

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Biologia, Campo Grande, MS. ana.op@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Condições ótimas no ambiente propiciam um ótimo desenvolvimento dos organismos, no entanto, um desvio induz modificações e respostas em níveis reversíveis ou permanentes nas diferentes formas de vida presentes no meio (Larcher 2006). Vários fatores podem causar estresse nas plantas, tais como deficiência nutricional, temperatura, poluição, radiação UV, poluentes, dentre outros. Esses fatores podem causar assimetria flutuante (AF), que se refere a pequenos desvios aleatórios na média e na variância da simetria bilateral de caracteres de organismos (Palmer & Strobeck 1986), sendo que para os vegetais a AF tem sido utilizada como indicativo de estresse e suscetibilidade à herbivoria (Ishino 2007). Folhas em geral são simétricas, devido a fatores genéticos, porém alterações nos fatores externos podem alterar a simetria das folhas, como a presença de galhas. A ação de herbivoria pode causar estresse na planta afetando na assimetria flutuante do hospedeiro. As galhas são crescimentos anormais caracterizados por hipertrofia ou hiperplasia celular restantes do parasitismo especializado, no qual a ação de um inseto galhador provoca alterações morfo - anatômicas e metabólicas na planta hospedeira, provendo alimento para a sua prole (Soares *et al.*, 2000). *Peixotoa reticulata* Griseb. (Malpighiaceae) é uma espécie subarbustiva ou arbustiva, apresentando flores grandes, amarelas e utilizando óleo e pólen como recursos florais para atrair polinizadores. Na maioria apresentam galhas de insetos atuando como herbívoros para se alimentar dos nutri-

entes deste hospedeiro (Araújo 2008).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar se a quantidade de galhas em indivíduos de *Peixotoa reticulata* influencia na assimetria flutuante foliar desta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) dentro do Campus de Campo Grande da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foram analisados vinte indivíduos de *P. reticulata* distribuídos pelas trilhas da reserva, onde era contado o número de galhas presentes nas folhas e o número total de folhas por indivíduo. Para a avaliação da assimetria flutuante foram analisadas cinco amostras foliares ao acaso de cada planta, sendo analisada como referência a nervura central da folha, para medir a distância na maior largura até a extremidade esquerda e novamente até a extremidade direita de cada folha, com auxílio de paquímetro digital. Para determinar o grau assimétrico foi usada a equação, segundo Cornelissen & Stiling (2005), em que soma - se as diferenças entre Ri (o tamanho da extremidade direita) e Li (extremidade esquerda) de cada folha, e divide esse valor por N o número de folhas coletadas. Para a análise dos dados foi usado o teste de regressão linear.

RESULTADOS

Relações significativas foram encontradas entre a AF e a presença de galhas em *P. reticulata*. Em indivíduos que apresentaram maior número de galhas verificou-se um maior desvio na simetria foliar ($p < 0,01$; $r^2 = 0,315$) do que aqueles que apresentaram menor número de galhas. Os insetos galhadores são beneficiados, devido à hipótese do estresse nutricional onde a planta investe em reservas de lipídios e carboidratos e menos em defesas químicas (White 1984). Desse modo folhas com maior assimetria estariam mais vulneráveis e preferencialmente atacadas pelos galhadores, sendo que estes não afetam a assimetria foliar, mas potencializa - a (Cavalheri 2010). Plantas com aumento nos níveis de herbivoria devem apresentar maiores quantidades de folhas assimétricas, devido a maior qualidade nutricional das folhas assimétricas comparadas às folhas simétricas (Lempa *et al.*, 2000), pois sendo submetidas a maior ataque de herbívoros o indivíduo aumenta a disponibilidade de nutrientes e diminui a concentração de defesa e alterações na relação de nutrientes para as defesas químicas (White 1984). No entanto, como os lados direito e esquerdo da simetria bilateral de uma folha se desenvolvem sob o controle dos mesmos genes, pequenos desvios da perfeita simetria representam instabilidade no desenvolvimento e devem ser responsáveis pelas diferenças na qualidade nutricional e no metabolismo secundário entre folhas simétricas e assimétricas (Cornelissen *et al.*, 2003). Podem existir outros fatores que levem ao aumento na assimetria em folhas como fatores genéticos e ambientais. Moller & Shykoff (1999) mostraram que a AF de folhas pode aumentar sob efeito da radiação UV, excesso de fertilizantes, poluentes, condições salinas extremas, herbivoria e até competição. Além disso, há indícios na relação da abundância de herbivoria com a qualidade nutricional e morfologia da planta concordando com a hipótese do estresse vegetal, que avalia os efeitos da incidência solar, da dessecação, da limitação hídrica e de nutrientes em fragmentos (White 1984).

CONCLUSÃO

A presença de galhas pode afetar a assimetria flutuante em *Peixotoa reticulata*, de modo que indivíduos

com maior número de galhas apresentaram maior assimetria em suas folhas quando comparado a indivíduos com menor número de galhas.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.S. 2008. Anatomia foliar de 16 espécies de Malpighiaceae ocorrentes em área de cerrado (MG). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. CAVALHERI, H.B.; LIMA, A.S.; ZANELATO, D.; OLIVEIRA, G. & CONDÉ, P. 2010. Assimetria foliar como resposta à infestação por galhas. Curso de Pós graduação em Ecologia. Universidade de São Paulo. CORNELISSEN, T.; STILING, P. 2005. Perfect is Best: low leaf fluctuating asymmetry reduces herbivory by leaf miners. *Oecologia*, 142: 46 - 56. CORNELISSEN, T., STILING, P. & DRAKE, B. 2003. Elevated CO₂ decreases leaf fluctuating asymmetry and herbivory by leaf miners on two oak species. *Global Change Biology*, 10, 2736. ISHINO, M.N. 2007. Efeito da assimetria flutuante nos padrões de herbivoria de um minador foliar em *Erythroxylum tortuosum* MART. (ERYTHROXYLACEAE). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade Estadual de São Paulo. Botucatu, SP. LARCHER, W. 2006. Ecofisiologia vegetal. Editora Rima, São Carlos. LEMPA, K.; MARTEL, J.; KORICHEVA, J.; HAUKIOJA, E.; OSSIPOV, V.; OSSIPOVA, S. & PIHLAJA, K. 2000. Covariation of fluctuating asymmetry, herbivory, and chemistry during birch leaf expansion. *Oecologia*, 122, 354360. MOLLER, A. P. & SHYKOFF, P. 1999. Morphological developmental stability in plants: patterns and causes. *International Journal of Plant Sciences*, 160, S135S146. PALMER, A.R. & STROBECK, C. 1986. Fluctuating asymmetry: Measurement, analysis, patterns. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17:391 - 421. SOARES, G.L.G.; ISAIAS, R.M.S.; GONÇALVES, S.J.M.R. & CRISTIANO, J.C.S. 2000. Alterações químicas induzidas por coccídeos galhadores (Coccoidea, Brachysceidae) em folhas de *Rollinia laurifolia* (Annonaceae). *Revista Brasileira de Zoociências*, 2, p.103 - 116. WHITE, T. C. R. 1984. The abundance of invertebrate herbivory in relation to the availability of nitrogen in stressed food plants. *Oecologia*, 63, 90105.