



PADRÕES DE ATAQUE DE INSETOS HERBÍVOROS NO ARBUSTO DIÓICO *BACCHARIS PSEUDOMYRIOCEPHALA* TEODORO (ASTERACEAE)

João Paulo Viana¹

Bárbara Silva¹; Carla Daniele de Carvalho Guimarães²; Tatiana Cornelissen²

¹Universidade Federal de São João Del Rei, Departamento de Ciências Naturais, Campus Dom Bosco, Praça Helvécio, 74, Bairro Fábricas, 36301 - 160, São João Del Rei, Minas Gerais, Brasil. E - mail: joaopauloviana21@hotmail.com. ²Universidade Federal de São João Del Rei, Departamento de Engenharia de Biosistemas, Campus Dom Bosco, Praça Helvécio, 74, Bairro Fábricas, 36301 - 160, São João Del Rei, Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre os efeitos da qualidade da planta hospedeira nas taxas de ataque de insetos herbívoros têm sido amplamente desenvolvidos e inúmeras hipóteses têm sido propostas para explicar a variação nas taxas de herbivoria dentre e entre plantas (revisado por Price, 1997). Dentre os fatores citados como importantes para explicar as variações nas taxas de herbivoria entre as plantas destacam - se a arquitetura, a idade da planta, a qualidade nutricional e a presença de inimigos naturais. Dentre os aspectos que determinam a qualidade nutricional de plantas para insetos herbívoros, diversos fatores têm sido abordados na literatura ecológica, como por exemplo, o tamanho e a dureza foliar, a presença de compostos secundários e a concentração de nutrientes. Mais recentemente, alguns estudos têm demonstrado que variações morfológicas nas folhas medidas através da assimetria flutuante são também previsoras das taxas de herbivoria dentre e entre plantas (veja Cornelissen & Stiling 2005, 2011). A assimetria flutuante representa pequenas variações aleatórias na simetria de caracteres bilaterais e, para plantas é medida como desvios de um eixo de simetria, normalmente usando - se a nervura central ou distâncias entre nervuras periféricas como eixos de referência. Como a assimetria flutuante é um indicativo de estresse ambiental e/ou genético, e plantas mais estressadas tendem a ser mais atacadas (White 1969), espera - se que plantas com maiores níveis de assimetria flutuante sejam mais atacadas por

insetos herbívoros que plantas com menores níveis de assimetria. Tal padrão tem sido encontrado por diversos estudos com espécies tropicais e temperadas (veja revisão em Cornelissen & Stiling 2011).

OBJETIVOS

Neste estudo, objetivou - se verificar o papel da assimetria flutuante e aspectos da qualidade de plantas na variação das taxas de herbivoria por diversas guildas de insetos no arbusto dióico *Baccharis pseudomyriocephala*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma região entre as cidades de São João Del Rei e Tiradentes - MG, utilizando - se a planta hospedeira *Baccharis pseudomyriocephala* (Asteraceae) e a comunidade de insetos endófagos (gallhadores, minadores e raspadores) associados à mesma. *B.pseudomyriocephala* é um arbusto dióico, que ocorre de Minas Gerais até a região sul do Brasil e é frequentemente encontrada em áreas de campo rupestre, em campos quartzíticos e ferruginosos e em áreas degradadas e erodidas ao longo de estradas (Araújo *et al.*, 2003). Onze espécies de insetos indutores de galhas em folhas e nos ramos e uma espécie de inseto minador de folhas (Diptera: Agromyziidae) ocorrem frequentemente nas áreas de estudo e foram quantificadas. Para

avaliar o papel da assimetria flutuante e de variações na qualidade de plantas nas taxas de herbivoria, foram marcados 60 indivíduos em campo (30 indivíduos masculinos e 30 femininos) e os níveis de herbivoria em cada um desses indivíduos foi quantificado. As plantas foram medidas e foi determinado um índice de complexidade estrutural por indivíduo multiplicando - se o número de ramos secundários (galhos) e terciários (ramos) por indivíduo. Os insetos indutores de galhas foram individualizados em campo baseado em sua morfologia externa e órgão da planta atacado. A riqueza e abundância de galhas e minas ao redor de toda a copa dos indivíduos marcados foi quantificada após inspeção de todas as folhas e ramos. Para a determinação dos níveis de assimetria flutuante em cada planta, foram coletadas aleatoriamente cinco folhas intactas em cada um dos indivíduos (n=300 folhas). Essas foram prensadas, secas, numeradas, digitalizadas e mediu - se a largura dos lados esquerdo e direito de cada folha utilizando - se o software UTHSCSA Image Tool. A assimetria absoluta das folhas foi quantificada como o módulo da diferença absoluta da largura direita (RW) e largura esquerda (LW) de cada folha como $FA_{width} = |RW - LW|$. A presença de assimetria flutuante foi determinada através de one sample t - tests, testando se a diferença média entre as medidas dos lados esquerdos e direitos das folhas desvia - se significativamente do valor de zero (Moller & Swaddle 1997). Para examinar a relação entre assimetria flutuante e herbivoria, os dados de assimetria de cada indivíduo de *B. pseudomyrioccephala* foram usados para o cálculo de índices de assimetria de acordo com Palmer & Strobeck (1986) e regressados contra a abundância de galhas, minas e folhas raspadas. Utilizou - se regressões lineares simples para verificar também o papel da altura e complexidade estrutural das plantas nas taxas de herbivoria. O efeito do sexo da planta na expressão da assimetria flutuante e taxas de herbivoria pelas diversas guildas foi testado através de Análise de Variância simples precedida de testes de normalidade e homocedasticidade de variâncias. Todas as análises foram conduzidas no Systat 12.0.

RESULTADOS

B. pseudomyrioccephala apresentou padrões verdadeiros de assimetria flutuante, como demonstrado pela distribuição normal dos valores do cálculo de RW - LW (teste de Lilliefors, $P = 0.421$), que não se desviaram significativamente de zero (média = 0.127; teste - t simples, $t = 1.309$, $P = 0.146$). Esse resultado indica que não há assimetria direcional ou anti - simetria nessa espécie, e que a assimetria flutuante pode ser usada como indicativo de instabilidade no desenvolvimento e estresse genético e/ou ambiental (Moller

& Swaddle 1997). Observou - se que a assimetria flutuante não diferiu entre plantas masculinas e femininas ($F_{1,58} = 0.148$, $P = 0.702$). Se a assimetria flutuante é um indicativo de estresse e susceptibilidade à herbivoria, espera - se maior assimetria flutuante em plantas masculinas que em plantas femininas em espécies dióicas, já que plantas masculinas tendem a ser mais atacadas por insetos que plantas femininas (Boecklen *et al.*, 1990), mas ausência de relação entre assimetria e dioecia de plantas foi observado também para *Baccharis halimifolia* (Cornelissen & Stiling 2011) e *Rhamnus alpinus* (Banuelos *et al.*, . 2004), indicando que a assimetria flutuante não é influenciada pelo sexo da planta. Padrão semelhante foi encontrado quando testou - se o efeito do sexo da planta nas taxas de herbivoria e plantas masculinas e femininas de *B. pseudomyrioccephala* não diferiram significativamente quanto à riqueza de galhas ($F_{1,58} = 3.12$, $P = 0.083$) ou abundância de galhadores, minadores ou raspadores ($P < 0.05$ em todos os casos). Apesar de diversos estudos terem observado maiores taxas de herbivoria em plantas masculinas que em plantas femininas de uma mesma espécie, devido ao maior crescimento e menor investimento em defesas nas plantas masculinas, tal padrão tem sido mais comumente encontrado em plantas temperadas que em plantas tropicais e estudos sobre a química secundária de *Baccharis* encontram - se em fase de investigação com o intuito de elucidar se existem diferenças entre os sexos. Os níveis de assimetria flutuante, por outro lado, tiveram influência sobre as taxas de herbivoria nessa espécie, já que plantas mais assimétricas apresentaram maior abundância de insetos minadores que plantas mais simétricas ($r^2 = 0.77$, $P = 0.038$). Resultados semelhantes têm sido encontrados para essa guilda de insetos em diversas espécies de plantas (veja Cornelissen & Stiling 2011), indicando que estes insetos se beneficiam do estresse de plantas e da elevada qualidade nutricional de plantas com maiores níveis de assimetria, como por exemplo, o maior teor de nitrogênio foliar e menor concentração de compostos secundários como taninos. A complexidade estrutural das plantas também influenciou positivamente na abundância de minadores ($r^2 = 0.07$, $P = 0.031$), mas nenhuma das variáveis investigadas influenciou na abundância de galhadores em *Baccharis*, o que pode ser explicado pela capacidade de tais insetos de modificarem a química primária e secundária da planta, de forma a serem menos influenciados pelas características avaliadas nesse estudo.

CONCLUSÃO

Neste trabalho as taxas de herbivoria foram influenciadas pelo nível de assimetria flutuante, constatou - se que plantas mais assimétricas apresentaram maior

abundância de insetos minadores comparadas com plantas mais simétricas. A complexidade estrutural das plantas também influenciou na abundância de insetos minadores, foi observado um aumento na abundância de minadores em plantas mais complexas estruturalmente. Em relação aos insetos galhadores, nenhuma das variáveis investigadas influenciou na abundância de tais insetos.

Agradecimento: FAPEMIG, CNPQ, IEF.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. A.; CARNEIRO, M. A. & FERNANDES, G. W. 2003. Efeitos do sexo, do vigor e do tamanho da planta hospedeira sobre a distribuição de insetos indutores de galhas em *Baccharis pseudomyriocephala* (Asteraceae). *Revista Brasileira de Entomologia* 47(4): 483 - 490.

BANUELOS, M. J., SIERRA M. & OBESO, J. R. 2004. Sex, secondary compounds, and asymmetry. Effects on plant - herbivore interactions in a dioecious shrub. *Acta*

Oecologica 25: 151 - 157.

BOECLEN, W. J., PRICE, P. W. & MOPPER, S. 1990. Sex and drugs and herbivores: sex - biased herbivory in arroyo willow (*Salix lasiolepis*). *Ecology* 71: 581 - 588.

CORNELISSEN, T.G. & STILING, P. 2011. Herbivory and fluctuating asymmetry along a salinity gradient. *Arthropod - Plant Interactions* 5: 59 - 69.

CORNELISSEN, T.G. & STILING, P. 2005. Perfect is best: low leaf fluctuating asymmetry reduces herbivory by leaf miners. *Oecologia* 142(5): 46 - 56.

M, A. P. & SWADDLE, J. P. 1997. Asymmetry, developmental stability, and evolution. University Press, Oxford.

PALMER, R. A. & STROBECK, C. 1986. Fluctuating asymmetry: measurement, analysis, and patterns. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17:391 - 421.

PRICE, P. W. 1997. *Insect Ecology*. 3 ed. Wiley & Sons.

WHITE, T. C. 1969. An index to measure weather - induced stress of trees associated with outbreaks of psyllids in Australia. *Ecology* 50(5): 905 - 909.