

## Dano foliar por insetos mastigadores no dossel florestal da Serra do Teimoso, BA

Bruno Gini Madeira<sup>1,2</sup> & Sérgio Pontes Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Universidade Estadual de Montes Claros ([madeira@insecta.ufv.br](mailto:madeira@insecta.ufv.br)),

<sup>2</sup>Universidade Federal de Ouro Preto ([spribeiro@iceb.ufop.br](mailto:spribeiro@iceb.ufop.br))

### Introdução

O dossel de uma floresta consiste no conjunto de copas arbóreas, suas folhas, galhos, ramos, epífitas, espaços e microclimas associados (Basset et al. 1992, Moffett 2000). Apresenta-se como um dos ecossistemas mais biodiversos da Terra e um dos menos estudados (Erwin 1983, Basset et al. 2003). Como em todos os demais ecossistemas terrestres, os insetos são os animais mais abundantes em associação com os dosséis. Desta forma, os mecanismos importantes para a manutenção destes artrópodes e os efeitos destes no restante da comunidade são aspectos fundamentais a serem considerados em estudos de ecologia de dosséis (Basset et al. 2003). Diversos fatores podem determinar a estratificação em comunidades de artrópodes de florestas tropicais, tais como fatores abióticos, fisionomia da floresta e arquitetura de plantas, comportamento dos organismos e disponibilidade de recursos (Basset et al. 2003). A quantidade e qualidade de recursos para herbívoros (e.g., folhas jovens, flores, frutos, sementes) variam entre o sub-bosque e o dossel, o que deveria resultar em maior diversidade de herbívoros no dossel. Além disso, a distribuição espacial e a disponibilidade temporal desses recursos são heterogêneas no dossel de florestas tropicais (Basset et al. 2003). Vários estudos têm demonstrado que os mecanismos importantes para determinar a riqueza e abundância em comunidades de herbívoros podem atuar de maneira diferente dependendo da guilda de herbívoro estudada (Crawley 1983, Denno & Roderick 1991). Guildas que apresentam maior grau de monofagia, como herbívoros sugadores (Denno & Perfect 1994), devem responder mais localmente, na escala da planta hospedeira, à qualidade e quantidade do recurso. Já guildas mais polípagas, como herbívoros mastigadores (Ødegaard 2003), devem responder à presença do recurso em uma escala mais ampla, como regiões de um dossel florestal. Variações nos níveis de esclerofilia, por exemplo, podem determinar a distribuição diferencial de insetos mastigadores ao longo do dossel florestal. O objetivo deste trabalho foi avaliar se ocorre estratificação vertical no dano foliar causado pelo ataque por insetos mastigadores e determinar possíveis mecanismos responsáveis por essa estratificação. Dessa maneira, foram testadas as seguintes hipóteses: (i) o ataque por insetos mastigadores aumenta com a altura do dossel, (ii) quanto maior a massa foliar específica das plantas, menor o ataque por insetos mastigadores.

### Material e Métodos

*Área de estudo* - O trabalho foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Serra do Teimoso, município de Jussari, sul da Bahia (15°08' S, 39°31' W). A reserva está localizada em uma área de mata atlântica e a floresta pode ser caracterizada como floresta úmida nos topos de morro e semidecídua nas altitudes mais baixas. A precipitação anual média é de cerca de 1.800 mm. *Acesso ao dossel e determinação do dano foliar* – O acesso ao dossel foi realizado através da técnica de escalada livre em corda, com o auxílio de um arborista. Em cada árvore escalada (n = 6), os parâmetros do dossel foram medidos partindo da altura máxima do dossel ao solo. Em cada ponto de coleta foram determinadas, com o auxílio de trena, a altura do ponto de coleta e a altura do estrato (altura de uma coluna foliar contínua), e foram coletadas todas as folhas interceptadas por uma armação em forma de cruz de um metro de diâmetro. O material coletado foi levado ao laboratório, onde foi contado o número total de folhas e o número de folhas com dano de mastigadores em cada estrato, para a determinação da porcentagem de ataque por mastigadores. Além disso, foi determinada a massa foliar específica média (massa foliar por unidade de área) em cada estrato, uma medida de esclerofilia da vegetação. Para isso, cinco folhas de tamanhos diferentes, sem danos foliares, foram secas a 70°C em estufa durante três dias, pesadas e tiveram sua área medida. A partir desses valores, foi calculada a massa foliar específica do estrato, pela razão entre a massa foliar média e a área foliar média das cinco folhas. *Análises estatísticas* – Para avaliar se ocorre estratificação vertical no dano foliar pelo ataque de insetos mastigadores, foi avaliada a relação entre a porcentagem de folhas atacadas em cada estrato (variável resposta) e a altura da coleta, tamanho do estrato e a massa foliar específica (variáveis explicativas), através de regressão múltipla, com distribuição de erros quasibinomial (Crawley 2002). Para avaliar se a massa foliar específica varia com a altura do dossel, foi realizada uma análise de regressão linear entre a massa foliar específica (variável resposta) e a altura de coleta do ramo (variável explicativa). A significância dos modelos completos foi testada e os termos não significativos foram retirados do modelo (Crawley 2002). Posteriormente, foi realizada a análise de resíduos dos modelos mínimos. As análises foram realizadas utilizando-se o software R (Ihaka & Gentleman 1996).

## Resultados

Um total de 29 estratos foi amostrado nos seis indivíduos arbóreos escalados. A altura de coleta variou entre 4,2 e 35,5 m ( $15,1 \pm 1,5$  m; média  $\pm$  erro padrão), enquanto a altura do estrato variou entre 1,5 e 6,0 m ( $2,5 \pm 0,2$  m). Foi coletado um total de 5.531 folhas e o número de folhas por estrato variou entre 18 e 504 ( $190,7 \pm 23,7$ ). Do total de folhas coletadas, 1.302 (23,5%) apresentavam dano foliar por ataque de mastigadores e a porcentagem de folhas atacadas por mastigadores variou entre 2,2 e 55,9 % ( $25,5 \pm 2,7$  %). A massa foliar específica variou entre 0,005 e 0,012 ( $0,008 \pm 0,0001$ ). A massa foliar específica não variou com a altura do dossel ( $F = 3,282$ ;  $n = 29$ ;  $gl = 28$ ;  $p = 0,081$ ), indicando que o nível de esclerofilia da vegetação não varia ao longo do dossel florestal. A porcentagem de folhas com ataque por mastigadores não variou com a altura de coleta das folhas ( $F = 0,063$ ;  $n = 29$ ;  $gl = 27$ ;  $p = 0,804$ ), mas variou positivamente com a altura do estrato ( $F = 6,41$ ;  $n = 29$ ;  $gl = 26$ ;  $p = 0,018$ ), com a massa foliar específica ( $F = 5,914$ ;  $n = 29$ ;  $gl = 25$ ;  $p = 0,023$ ) e com a interação entre a altura de coleta das folhas e a altura do estrato ( $F = 14,63$ ;  $n = 29$ ;  $gl = 24$ ;  $p < 0,0001$ ). Esses resultados indicam que embora não ocorra estratificação vertical no ataque por insetos mastigadores no dossel florestal na Serra do Teimoso, o ataque parece estar concentrado em regiões com maior quantidade de recurso disponível e menores níveis de esclerofilia.

## Conclusão

Embora a massa foliar específica e o ataque por mastigadores não tenham apresentado variação significativa ao longo do dossel florestal, a porcentagem de folhas atacadas foi negativamente correlacionada com a massa foliar específica, uma medida diretamente relacionada à idade foliar (Westoby et al. 2002). A preferência dos insetos por folhas novas não se deve necessariamente à qualidade nutricional dessas folhas. Diversas características estruturais se desenvolvem com o aumento da idade foliar, o que pode tornar a alimentação em folhas maduras mais difícil para os insetos (Peeters 2002). Diversos estudos correlacionaram, por exemplo, a mortalidade de mastigadores com a maturação foliar (e.g. Aide & Londoño 1989), e uma possível razão para isso pode ser o fortalecimento estrutural das folhas maduras. Além disso, a qualidade e quantidade do recurso alimentar, bem como sua imprevisibilidade, são fatores determinantes na distribuição de insetos herbívoros no dossel florestal. Dessa forma, a relação positiva entre a porcentagem de ataque por mastigadores e a altura do estrato pode estar refletindo uma resposta dos insetos herbívoros a uma maior disponibilidade e concentração dos recursos. Além disso, o aumento da estratificação dentro da copa (Lawton 1983, Denno & Roderick 1991) pode trazer vantagens para os insetos, aumentando a disponibilidade de sítios de nidificação, oviposição e abrigo contra flutuações climáticas e predadores (Lawton 1983, Basset et al. 2003).

## Referências bibliográficas

- Aide, T.M., Londoño, E.C. 1989. The effects of rapid leaf expansion on the growth and survivorship of a lepidopteran herbivore. *Oikos* 55: 66–70.
- Basset, Y., Aberlenc, H.P., Delvare, G. 1992. Abundance and stratification of foliage arthropods in lowland rain forest of Cameroon. *Ecological Entomology* 17: 310-318.
- Basset, Y., Hammond, P.M., Barrios, H., Holloway, J.D. & Miller, S.E. 2003. Vertical stratification of arthropod assemblages. In: Basset Y., Novotny, V., Miller, S.E. and Kitching, R.L. (eds.) *Arthropods of tropical forests: spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 17-27.
- Crawley, M.J. 1983. *Herbivory: the dynamics of animal-plant interactions*. Blackwell, New York.
- Crawley, M.J. 2002. *Statistical computing – an introduction to data analysis using S-plus*. John Wiley & Sons.
- Denno, R.F., Roderick, G.K. 1991. Influence of patch size, vegetation texture, and host plant architecture on the diversity, abundance, and life history styles of sap-feeding herbivores. *Habitat Structure – The Physical Arrangement of Objects in Space* (ed. by S.S. Bell, E.D. McCoy and H.R. Mushinsky), pp. 169-196. Chapman & Hall, London.
- Denno, R.F., Perfect, T.J. 1994. *Planthoppers: their ecology and management*. Chapman & Hall, London.
- Erwin, T. 1983. Tropical forest canopies: the last biotic frontier. *Bull. Entomol. Soc. Amer.* 29: 14-19.
- Ihaka, R. & Gentleman, R. 1996. A language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5: 299-314.
- Lawton, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28: 23-39.
- Moffett, M.W. 2000. What's "up"? A critical look at the basic terms of canopy biology. *Biotropica* 32: 569-596.
- Ødegaard, F. 2003. Taxonomic composition and host specificity of phytophagous beetles in a dry forest in Panama. *Arthropods of Tropical Forests: Spatio-Temporal Dynamics and Resource Use in the Canopy* (ed. by Y. Basset, V. Novotny, S. Miller and R. Kitching), pp. 220-236. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Peeters, P.J. 2002. Correlations between leaf structural traits and the densities of insect herbivorous guilds. *Biol. J. Linn. Soc.* 77: 43-65.
- Westoby, M., Falster, D.S., Moles, A.T., Vesk, P.A., Wright, I.J. 2002. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. *Ann. Rev. Ecol. System.* 33: 125-159.