

# **VOLÁTEIS DE FOLHAS NOVAS DE *CECROPIA GLAZIOVII* (CECROPIACEAE) DESENCADEIAM MAIOR RECRUTAMENTO EM *AZTECA* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)?**

**ANJOS, Letícia dos;** OLIVEIRA, Eliana Faria; LIMA, Marcela Miranda; LOPES-ANDRADE, Cristiano.  
[leticiadosanjos@gmail.com](mailto:leticiadosanjos@gmail.com)

Instituição: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, Viçosa, Minas Gerais.

## **Introdução**

A associação entre *Cecropia* (Cecropiaceae) e *Azteca* (Hymenoptera: Formicidae) está entre as associações planta-formiga mais bem estudadas até hoje (Heil & McKey, 2003). Esta interação simbiótica obrigatória tem uma grande importância ecológica uma vez que é em parte responsável pelo sucesso da *Cecropia* como árvore pioneira (Heil & McKey, 2003). As formigas *Azteca* defendem a planta contra insetos herbívoros enquanto a *Cecropia* fornece abrigo e alimento para a formiga. O abrigo consiste em um local pronto para a nidificação no caule oco da planta enquanto o alimento é fornecido por corpúsculos Müllerianos existentes na base dos pecíolos das folhas (Heil & McKey, 2003). Esses corpúsculos são ricos em glicogênio, lipídios e proteínas (Rickson, 1976), sendo capazes de suprir quase totalmente as necessidades da colônia. As formigas, dessa forma, estão limitadas pelos recursos fornecidos pela planta – alimento e abrigo – e se beneficiam quando contribuem para melhorar o “fitness” do hospedeiro, agindo, então, como uma verdadeira defesa da planta (Karban & Baldwin, 1997). A Hipótese da Defesa Ótima (HDO) prevê que as estratégias adaptativas devem atender a padrões de tempo e espaço para alocar de forma eficiente os mecanismos de defesa e que esses devem ser mais intensos nas partes mais valiosas e vulneráveis da planta (Heil *et al.*, 2002). Estudos prévios constataram que formigas apresentam comportamento de defesa mais intenso em folhas mais jovens (Heil & McKey, 2003; Bruna *et al.*, 2004). Entretanto, não se sabe ao certo como as formigas são capazes de distinguir entre as folhas jovens e velhas. Estudos realizados com outras formigas simbióticas obrigatórias demonstraram que a presença de compostos químicos está envolvida nesse tipo de comportamento (Bruna *et al.*, 2004). Segundo Coley & Barone (1996), folhas jovens geralmente possuem maiores concentrações de substâncias químicas voláteis que são capazes de induzir respostas nas formigas.

## **Objetivo**

O presente trabalho teve como objetivo testar a hipótese que folhas mais jovens de *Cecropia glaziovii* desencadeiam uma resposta maior no recrutamento de formigas *Azteca* por apresentarem voláteis mais atrativos em relação às folhas mais velhas.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na Mata da Biologia, localizada no município de Viçosa, Minas Gerais, em outubro de 2004. A Mata da Biologia é uma floresta estacional semidecidual montana (Meira-Neto & Martins, 2000) em processo de sucessão secundária. Foram utilizados quatro indivíduos de *C. glaziovii* nos quais foram aplicados cinco tratamentos: (i) metanol puro, como tratamento controle; (ii) extrato de folha velha aplicado a folha jovem; (iii) extrato de folha velha aplicado a folha velha; (iv) extrato de folha jovem aplicado a folha jovem; e (v) extrato de folha jovem aplicado a folha velha. A idade das folhas foi estimada de acordo com a posição na planta e aparência da folha e do corpúsculo Mülleriano. Os voláteis de folhas jovens e velhas de *C. glaziovii* foram extraídos de acordo com Bruna *et al.* (2004). Para avaliar o recrutamento das formigas em resposta aos voláteis, foi observado o número de formigas presente em cada folha nos dez minutos após a chegada da primeira formiga. As análises foram feitas no programa R (R Development Core Team, 2005) através de um modelo linear generalizado utilizando como variável resposta o número de formigas, e como variáveis explicativas: (i) idade da folha (jovem ou velha); (ii) origem dos voláteis (extrato de folhas jovens ou velhas); (iii) tempo após a chegada da primeira formiga; e (iv) interação entre idade da folha e extrato. O modelo foi analisado por ANOVA.

## **Resultados e Discussão**

O número de formigas recrutadas nas folhas em que se aplicou algum extrato foi significativamente maior do que nas folhas controle ( $p < 0.001$ ), independente do extrato ser de folhas jovens ou velhas. O número de formigas recrutadas nas folhas jovens foi significativamente maior do que nas folhas velhas ( $p < 0.001$ ). Contudo, o número de formigas recrutadas não variou com o tempo ( $p = 0.124$ ), e não houve interação entre idade da folha e extrato ( $p = 0.384$ ). Os resultados obtidos demonstram que as formigas *Azteca* respondem a voláteis aumentando sua intensidade de recrutamento, e que a intensidade desse recrutamento é maior nas folhas jovens

em relação as folhas velhas, confirmando os resultados obtidos anteriormente por Bruna *et. al.* (2004). Entretanto, as formigas não responderam diferencialmente a extratos de folhas jovens ou velhas. Portanto, a atratividade dos voláteis não seria uma explicação plausível para a diferença na defesa de folhas jovens e velhas por formigas. Estudos demonstram que recursos disponibilizados pela planta, bem como a sua localização, influenciam na remoção de presas, na taxa de visitação e na preferência por folhas mais jovens (Heil *et al.*, 2003). Baseado nisso, uma hipótese alternativa é que folhas jovens de *Cecropia glasiovii* apresentam um maior recrutamento de formigas, por estarem associadas a corpúsculos Mülllerianos também mais jovens, uma vez que a produção desses é maior nestas folhas.

### **Conclusão**

A defesa indireta exercida pelas formigas torna possível para a planta investir em mecanismos de defesa que atuem, preferencialmente, naquelas partes onde são realmente necessários, diminuindo seus custos energéticos. No entanto, ainda que formigas respondam a voláteis, a origem dos mesmos não influenciou a intensidade da resposta de recrutamento. Independente do mecanismo utilizado pela planta, é interessante que ela direcione suas defesas para os órgãos mais vulneráveis. Os resultados do presente trabalho sugerem que o mecanismo possa ser a maior atração de formigas em função da alocação estratégica de um recurso alimentar.

(Este trabalho foi desenvolvido durante a disciplina Biodiversidade (BIO 331, DBG/UFV) ministrada no 2º semestre de 2004).

### **Bibliografia**

- BRUNA, E.M.; LAPOLA, D.M. & VASCONCELOS, H.L. 2004. Interspecific variation in the defensive responses of obligate plant-ants: experimental tests and consequences for herbivory. *Oecologia*. 138:558-565.
- COLEY, P.D. & BARONE, J.A. 1996. Herbivory and plant defenses in tropical forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 27:305-335.
- HEIL, M.; HILPERT, A.; FIALA, B.; KAISER, W.; BIN HASHIM, R.; ZOTZ, G.; STROHM, E. & LINSENMAIR, K. E. 2002. Nutrient allocation of *Macaranga triloba* ant plants to growth, photosynthesis, and indirect defence. *Functional Ecology*. 16:475-483.
- HEIL, M. & MCKEY, D. 2003. Protective ant-plant interactions as model systems in ecological and evolutionary research. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 34:425–453.
- HERMS, D.A. & MATTSON, W.J. 1992. The dilemma of plants: to grow or to defend. *Quarterly Review of Biology*. 67:283-335.
- KARBAN, R. & BALDWIN, I.T. 1997. *Induced responses to herbivory* (1st ed). Chicago and London: University of Chicago Press.
- MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2000. Estrutura da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore*. 24:151-160.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2005. R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL <http://www.R-project.org>.
- RICKSON, F.R. 1976. Anatomical development of the leaf trichilium and mullerian bodies of *Cecropia peltata* L. *American Journal of Botany*. 63(9):1266-1271.