

## **Características da herbivoria de um minador foliar em *Erythroxylum tortuosum* Mart. (Erythroxylaceae).**

Ishino, M. N. (marcosnak@ibb.unesp.br), Rossi, M. N. & Yanagizawa, Y. A. N. P. Depto. de Botânica, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

### **Introdução**

O Cerrado é considerado um dos ecossistemas mais ricos do planeta. Embora seja um ambiente fragmentado e intensamente alterado pela ação antrópica (Felfili & Silva Júnior, 2001), possui diversidade biológica elevada, e conseqüentemente, alto potencial de ocorrência de interações populacionais entre plantas e insetos. Nessas interações, muitas espécies de plantas costumam hospedar uma grande diversidade de insetos herbívoros, dentre os quais estão os minadores foliares. Algumas relações entre plantas e insetos ocorrem ao acaso, em pequena escala espacial e temporal, apresentando baixa estabilidade, dificultando o seu registro por estudos científicos. Outras, ao contrário, são bem sucedidas e permanecem por longos períodos, tornando-se especializadas (Ehrlich & Raven, 1964; Mopper et al., 2000). Erythroxylaceae é uma família de grande representatividade nos cerrados brasileiros, possuindo distribuição subtropical e pantropical, com um único gênero ocorrente na região neotropical: *Erythroxylum* P. Browne (Wanderley et al., 2002). O gênero compreende cerca de 180 espécies neotropicais, sendo que para o Brasil foram listadas 130 espécies em ambientes florestais e de cerrado sensu lato (Ribeiro et. al., 1999). *Erythroxylum tortuosum* Mart. é uma planta arbustiva-arbórea típica dos cerrados (Amaral Jr., 1973), onde pouco se conhece sobre os organismos ocorrentes e os padrões e processos populacionais naturais oriundos de interações tróficas.

### **Objetivo**

Objetivando aprofundar o entendimento sobre relações de herbivoria ocorrentes em interações tróficas no cerrado, o presente trabalho descreve a morfologia externa da mina foliar e a atividade dos minadores para um sistema com alto grau de especialização entre *E. tortuosum* e uma espécie de microlepidoptera (Lepidoptera: Gelechiidae). 2. Metodologia Foram observados indivíduos de *E. tortuosum* ocorrentes em cerrado pertencente à Fazenda Palmeira-da-Serra (Latitude: 22°48'50" S; Longitude: 48°44'35" W). A região de estudo localiza-se nas proximidades do município de Pratânia, SP, e é circundada por áreas de ação antrópica, com cultivo de soja, eucalipto, pinus e cana-de-açúcar. Dezesesseis plantas da borda do fragmento constituíram a amostra da população estudada, sendo observadas um total de 316 folhas. As observações sobre a morfologia da mina e a atividade do minador basearam-se em registros a olho nu feitos no campo e no laboratório. Adultos emergidos de minas foram obtidos no laboratório a partir de folhas coletadas e mantidas fechadas em placas de Petri, contendo algodão umedecido na extremidade do pecíolo, sob condições de luz e temperatura ambientes. Também foi observada e registrada a emergência de parasitóides a partir das minas das folhas coletadas.

### **Resultados e Discussão**

**Morfologia da mina:** As minas foliares são expandidas e limpas. Na face adaxial da folha, uma película, provavelmente epiderme ou restos de paredes celulares não danificadas (Hering, 1951), recobre toda a região minada que contém uma área rígida e enegrecida, justaposta longitudinalmente à nervura primária. Na face abaxial, áreas castanhas possivelmente necrosadas da epiderme, definem a exata localização das minas. Neste mesmo lado, cada mina porta um apêndice constituído por um par de valvas semicirculares que se tocam pelas margens, mantendo-o fechado; a localização dos apêndices corresponde exatamente à região abaixo da área enegrecida da face superior, situando-se ao lado da nervura primária a qual é proeminente na face inferior da folha. As valvas são constituídas por espessa e resistente camada de fios de seda. Internamente, a parte inferior da mina é forrada por delgada camada de fios de seda tecida pelas larvas minadoras; na parte superior, somente a região enegrecida é recoberta por seda. As valvas e as camadas de seda são interconectadas formando uma única estrutura. Não há conexão entre as minas localizadas de um lado e do outro da nervura central e a coalescência entre as minas do mesmo lado do limbo é incomum. **Atividade do minador:** As minas são galerias feitas pelas larvas no mesofilo (Torre-Bueno, 1989), resultantes do consumo do conteúdo celular da folha (Labandeira, 2002). Embora o início da atividade de “escavação” não tenha sido observado, as evidências sugerem que as larvas do primeiro instar penetram no interior da folha pela face abaxial. Dentro do mesofilo, os minadores constroem inicialmente o apêndice em direção ao meio externo; à medida que escavam, tecem a seda que forra as novas áreas minadas. A progressão das minas ocorreu do centro para a periferia atingindo, em alguns casos, a margem foliar. As larvas são prognatas e alimentam-se do tecido parenquimático e vasos de fino calibre, deixando intactas nervuras secundárias e terciárias como esqueleto da folha (Jolivet, 1998). Foi observado que após o forrageamento, as larvas retornavam à área enegrecida onde permaneciam até o próximo forrageio. Observou-se também que as larvas eliminavam excrementos na periferia da mina

carregando-os, a seguir, com as mandíbulas, até o apêndice através do qual jogavam-nos para fora. A remoção dos excrementos deve ocorrer freqüentemente visto que nunca foram encontradas minas com resíduos. Até meados de outono (maio), as atividades de forrageamento e de limpeza das larvas foram observadas regularmente. No final desta estação (junho), as larvas entraram na fase pré-pupal, deixando de se alimentar, exibindo lentidão, mudança de cor, redução do tamanho corporal e permanecendo na região enegrecida. Os minadores mantêm-se neste estado de diapausa durante várias semanas, indicando um período relativamente longo de existência como pré-pupa. Interação tri-trófica: Apesar do hábito minador fornecer proteção contra inimigos naturais, parasitóides adaptaram-se e puderam se desenvolver no ambiente das minas (Jolivet, 1998). Das folhas minadas emergiram, no laboratório, vespas *Bracon* sp (Hymenoptera: Braconinae) e *Apanteles* sp (Hymenoptera: Microgastrinae). Segundo Stiling (1999), os Hymenoptera, juntamente com os Diptera, possuem representantes parasitóides de maior interesse para entomologistas e Price et al. (1980) colocam que os parasitóides dessas ordens podem contribuir com cerca de 70 % da fauna de insetos. As duas espécies parasitóides possuem diferentes hábitos: *Bracon* sp é ectoparasitóide idiobionte e *Apanteles* sp, endoparasitóide cenobionte. Foram obtidas formas adultas destas espécies, na razão de 4 ectoparasitóides / 1 endoparasitóide, confirmando a idéia da predominância dos ectoparasitóides nos habitats de minas foliares. A emergência dos parasitóides ocorreu de forma assíncrona e contínua ao longo do período de monitoramento. As folhas de *E. tortuosum* sustentaram uma intensidade de ataque variável de 1 a 25 minadores por unidade foliar e, independentemente do nível de infestação, as folhas não sofreram abscisão antecipada. As espécies de parasitóides têm possivelmente o hábito solitário, pois nas interações tri-tróficas observadas até o momento, a relação 1:1:1, (uma mina / um minador / um parasitóide) foi mantida constante.

### Conclusão

Considerações Finais No período de estudo, os resultados revelaram uma cadeia alimentar formada por organismos de três níveis tróficos: *E. tortuosum* - microlepidóptero minador - parasitóides. A emergência de parasitóides adultos durante todo o período de estudo e a manutenção da fase pré-pupal das larvas minadoras indicam que os primeiros sejam pelo menos bivoltinos e o segundo univoltino. O alto grau de especialização da interação inseto-planta em questão forma um sistema bastante interessante, mas extremamente complexo devido à variedade de processos e interações interespecíficas que ocorrem simultaneamente. Assim, este sistema é bem promissor no que diz respeito à elaboração de experimentos destinados ao estudo de interações populacionais, principalmente interações inseto-planta.

5. Referências Bibliográficas Amaral Jr., A. (1973) O gênero *Erythroxyllum* no município de Botucatu, São Paulo. Tese de doutorado em Ciências – Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, Botucatu, SP. Ehrlich, P. R., Raven, P. H. (1964) Butterflies and plants: A study in coevolution. *Evolution*, 18, 586-608. Felfili, J. M. & Silva Júnior, M. C. (2001) Biogeografia do bioma cerrado: estudo fisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília. Hering, M. (1951) *Biology of the Leaf Miners*. Junk, Den Haag: 420 pp. Jolivet, P. (1998) *Interrelationship Between Insects and Plants*. CRC Press, Boca Raton, Florida: 309 p. Labandeira, C. C. (2002) The history of associations between plants and animals (cap. 2). In: Herrera, C.M., O. Pellmyr, eds. 2002. *Plant-animal interactions: an evolutionary approach*. Blackwell Science Ltd., Oxford, UK. Mopper, S., Stiling, P., Landau, K., Simberloff, D. & Van Zandt, P. (2000) Spatiotemporal variation in leafminer population structure and adaptation to individual oak trees. *Ecology*, 81, 1577-1587. Price, P. W., Bouton, C. E., Gross, P., McPherson, B. A., Thompson, J. M. & Weiss, A. E. (1980) Interactions among three trophic levels: Influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 11, 41-65. Ribeiro, J. E. L. da S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. da S.; Brito, J. M. de; Souza, M. A. D. de; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. da C.; Silva, C. F. da; Mesquita, M. R. & Procópio, L. C. (1999) *Flora da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. IMPA, Manaus. Stiling, P. D. (1999) *Ecology: theories and applications*. Prentice Hall, New Jersey, NJ. Torre-Bueno, J. R. (1989) *The Torre-Bueno Glossary of Entomology*. American Museum of Natural History, New York: 840 pp. Wanderley, M. G. L., Shepherd, G. J. & Giulietti, A. M. (2002) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Volume 2. HUCITEC/ FAPESP, São Paulo, SP. (Agradecimento: à FAPESP, pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor, Processo 05/52569-0)