

TESTES DE HIPÓTESES SOBRE INTERAÇÃO INSETO-PLANTA EM ÁREAS DE CANGA NATURAL E IMPACTADAS POR ATIVIDADE DE MINERAÇÃO.

Gonçalves-Alvim, S.J.¹ (silmaryalvim@uol.com.br) & Fernandes, G. Wilson². Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq¹; Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais/Universidade Federal de Minas Gerais^{1,2}.

Introdução

A vegetação de canga é encontrada sobre solos com afloramento de minérios em Carajás (Pará) e no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais. Apesar da extrema importância econômica, estudos sobre os processos ecológicos neste tipo de vegetação são ainda escassos. Dados sobre interações entre insetos e plantas na vegetação de canga são praticamente inexistentes. As exceções são os trabalhos realizados por Silva *et al.* (1996) - que forneceram informações preliminares sobre polinização e dispersão de sementes na vegetação de canga da Serra dos Carajás, no Pará - e Gonçalves-Alvim & Fernandes (2001), que realizaram levantamentos de insetos galhadores e plantas hospedeiras em três áreas de canga no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo comparar a riqueza de espécies de plantas, com e sem galhas, e de insetos galhadores entre tipos de vegetação sobre afloramentos de minério de ferro (canga) com diferentes níveis de conservação. Serão ainda testadas as seguintes hipóteses: *Hipótese da riqueza de plantas*, que prediz que o aumento no número de espécies de insetos galhadores relaciona-se positivamente com o aumento no número de espécies de plantas (Lawton & Schröder, 1977; Southwood *et al.*, 1979); e *Hipótese da fertilidade do solo*, que prediz maior riqueza e abundância de galhadores em ambientes com baixa disponibilidade de nutrientes no solo (Fernandes & Price 1988, 1991; Blanche & Westoby 1995).

Material e Métodos

As coletas de plantas hospedeiras e insetos galhadores foram realizadas através de parcelas aleatórias, em três tipos de canga com diferentes níveis de conservação (n=9): minas explotadas e abandonadas por mineradoras (cavas); áreas adjacentes à cava com graus variados de impacto (VAC) e na vegetação natural (VN), no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais. Procurou-se amostrar a mesma área de cobertura vegetal em cada local (cerca de 50 m²). Dentro de cada parcela, todas as plantas foram vistoriadas à procura de galhas (com exceção de gramíneas). Plantas hospedeiras foram coletadas, armazenadas em sacos plásticos, separadas por morfoespécies e identificadas ao nível de espécie, quando possível. As galhas foram separadas por morfoespécies de insetos galhadores, através de características das galhas, como cor, pilosidade, distribuição, órgão hospedeiro e família do inseto (Floate *et al.*, 1996). Em laboratório, todas as plantas e galhas foram herborizadas e, após identificação, depositadas na coleção de galhas do Laboratório de Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais da Universidade Federal de Minas Gerais. Para testar as hipóteses da riqueza de plantas, em cada área de amostragem foram obtidos a riqueza de espécies de plantas e de insetos galhadores por área de coleta (Gonçalves-Alvim & Fernandes 2001). Para testar a hipótese de fertilidade do solo, o teor de nutrientes foram determinados em cinco amostras coletadas aleatoriamente a 20 cm do solo (Blanche & Westoby, 1995).

Resultados e Discussão

Diversidade de insetos galhadores e plantas hospedeiras. Foram observados um total de 58 espécies (morfortipos) de insetos galhadores em 13 famílias de plantas e 39 espécies vegetais. O maior número de espécies de plantas com e sem galhas foram observadas na VAC (94 e 23 espécies, respectivamente), enquanto a VN apresentou o maior número de espécies de insetos galhadores (34). Diferenças significativas ocorreram apenas entre a riqueza média de insetos galhadores (VN = 12,67 ± 2,60; VAC = 9,00 ± 1,73; Cava = 3,67 ± 0,67; ANOVA; teste de Tukey; p < 0,05). Os Cecidomyiidae (Diptera), provocaram cerca de 76% das galhas, enquanto as Asteraceae representaram 38,5% das espécies de plantas hospedeiras. Maiores similaridades em espécies de plantas com e sem galhas ocorreram entre cava e VAC (índice de Sorenson = 0,53; S = 0,30; respectivamente), enquanto a similaridade de espécies de galhadores foi maior entre VN e VAC (S = 0,23). Hipótese da riqueza de plantas. O aumento no número de espécies de plantas explicou 75% da variação na riqueza de espécies de galhadores [(Log(y) = - 0,451 + 0,913 Log(x)); r² = 0,75; F_{1,7} = 20,51; p < 0,05], confirmando o padrão postulado pela hipótese do aumento da riqueza de insetos galhadores com o aumento da riqueza de plantas. Assim, o baixo número de espécies de plantas que conseguem colonizar locais extremamente alterados pode ser um fator relevante na determinação da diversidade de insetos galhadores.

Hipótese da fertilidade do solo. Das 19 variáveis medidas do solo, a maioria apresentou diferenças significativas entre as áreas de coleta. Como esperado, nos solos das áreas de cava foram encontrados os menores teores de Mg, K, Ca, Na, matéria orgânica, SB (soma de bases trocáveis = $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^{2+}$), IsNa (índice de saturação de sódio) e v% (porcentagem de saturação de bases), além da baixa capacidade total e efetiva de troca de cátions (CTCt) e ausência de alumínio, enquanto na vegetação natural observou-se os maiores teores de nutrientes minerais. Apesar das áreas adjacente às cavas apresentarem maiores teores de P e Ca que os solos das cavas, foram observados nestas áreas altos valores de ferro e manganês. Estes elementos podem ser tóxicos em níveis elevados e interferirem negativamente na decomposição da matéria orgânica e na CTCt. O número de espécies de insetos galhadores apresentou correlação significativa com os conteúdos de fósforo, sódio, cobre, Soma das Bases e v%. A riqueza de galhadores correlacionou-se negativamente com o conteúdo de fósforo ($r = -0,61$) e v% ($r = -0,56$). Além disso, houve um aumento da riqueza de galhadores com o aumento no conteúdo de sódio ($r = 0,65$), cobre ($r = 0,59$) e SB ($r = 0,54$). Destas variáveis, o conteúdo de sódio no solo explicou 69% da variação observada na riqueza de galhadores nas áreas estudadas ($y = 0,549 + 0,403 \text{ LogNa}$; $r^2 = 0,69$; $F_{1,8} = 15,50$; $p < 0,05$). Assim estes resultados corroboram a hipótese de que a riqueza de insetos galhadores é influenciada pela menor disponibilidade de nutrientes no solo para as plantas.

Conclusões

Houve relação positiva entre o aumento da riqueza de insetos galhadores com o aumento da riqueza de plantas, indicando que o baixo número de espécies de plantas que conseguem colonizar locais extremamente alterados pode ser um fator relevante na determinação da diversidade de galhadores. Portanto, programas de reflorestamento com espécies nativas favoreceriam a manutenção da biodiversidade de plantas hospedeiras e insetos galhadores em áreas de canga. O número de espécies de insetos galhadores apresentou correlação significativa com os conteúdos de fósforo, sódio, cobre, SB e v%, sendo que o conteúdo de sódio no solo explicou 69% da variação observada na riqueza de galhadores nas áreas estudadas, corroborando a hipótese de que a riqueza de insetos galhadores é influenciada pela menor disponibilidade de nutrientes no solo para as plantas. Agradecimentos: Fundo Bunka de Pesquisa-Banco Sumitomo e WWF-USAID.

Referências Bibliográficas

- Blanche, K. S., Westoby, M. 1995. Gall-forming insect diversity is linked to soil fertility via host plant taxon. *Ecology* 76: 2334 - 2337.
- Fernandes, G. W, Price, P. 1988. Biogeographical gradients in galling species richness. Tests of hypotheses. *Oecologia* 76: 161 - 167.
- Fernandes, G. W, Price, P. 1991. Comparisons of tropical and temperate galling species richness: the roles of environmental harshness and plant nutrient status. pp: 91 - 115. *In* Price, P.W., Lewinsohn, T.M., Fernandes, G.W., Benson, W.W. (Eds.). *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. New York, John Wiley and Sons.
- Floate, K., Fernandes, G. W., Nilsson, J. 1996. Distinguish intrapopulacional categories of plants by their insect fauna: galls on rabbitbrush. *Oecologia* 105: 221 - 229.
- Gonçalves-Alvim, S.J., G.W. Fernandes. 2001. Biodiversity of galling insects: historical, community and habitat effects in four neotropical savannas. *Biod. Conserv.* 10: 79-98.
- Lawton, J. H., Shröder, D. 1977. Effects of plant type, size of geographical range and taxonomic isolation on number of insects associated with British plants. *Nature* 265: 137 - 140.
- Silva, M. F. F. da, Secco, R. de S., Lobo, M. G. A. 1996. Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra do Carajás. *Acta Amaz.* 26: 17 - 44.
- Southwood, T.R.E., Brown, V.K. and Reader, P.M. (1979) The relationships of plant and insect diversity in succession. *J. Biol. Linn. Soc.* 12: 327 - 348.