

**Efeitos da altitude e do substrato sobre a riqueza de espécies de gafanhotos em campos rupestres.**  
Alexandre Bahia Gontijo, Marco Antonio A. Carneiro, Marcelo R. Pereira, Lab. Padrões de Distribuição Animal, Depto. de Ciências Biológicas - ICEB, Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, 35.400.000, Ouro Preto. [gontijo.ab@gmail.com](mailto:gontijo.ab@gmail.com)

## **Introdução**

A descrição de padrões biogeográficos de distribuição é importante para o entendimento dos fatores responsáveis pela organização da estrutura das comunidades biológicas. A riqueza de espécies de insetos herbívoros é negativamente relacionada com a altitude e alguns apresentam picos em altitudes intermediárias (McCoy 1990). O número de espécies de gafanhotos apresenta uma relação positiva com o número de espécies (Fielding & Brusven 1993ab) e com a biomassa de suas plantas hospedeiras (Parajulee *et al.* 1997). A estrutura de comunidades de gafanhotos é determinada não somente pela presença ou abundância de plantas hospedeiras *per se*, mas também pela estrutura física da vegetação, embora possa existir uma relação entre as duas (Quinn & Waldenbach 1990). Outros fatores que podem influenciar a distribuição de gafanhotos são a disponibilidade de microhabitats, a temperatura e os sítios de oviposição. Gafanhotos selecionam microhabitats ensolarados que servem como refúgios termais do vento frio em regiões de elevada altitude (Samways 1990). Mas em certas condições gafanhotos podem se beneficiar da vegetação alta. Áreas com vegetação baixa não apresentam refúgios com clima mais amenos (= touceiras e áreas de vegetação alta) em dias muito quentes, quando o solo nu e a vegetação rasteira ficam sob forte insolação (Willot 1997). A vegetação e o tipo de substrato podem fornecer proteção com predadores visualmente orientados (Eterovick *et al.* 1997) e maior disponibilidade de sítios de oviposição.

## **Objetivos**

Neste trabalho, é descrita a composição e a riqueza de espécies de gafanhotos de duas diferentes serras da Cadeia do Espinhaço, localizadas ao longo da Estrada Real, entre a região de Ouro Preto e a de Ouro Branco. Também foram respondidas as seguintes questões: a) o número de espécies de gafanhotos diminui com a altitude? b) o número de espécies de gafanhotos é positivamente relacionado com a diversidade de substratos?

## **Métodos**

*1. Área de estudo.* As amostragens serão concentradas em regiões de campos rupestres no Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. As coletas foram realizadas nas Serra do Ouro Branco e na Serra do Ribeiro. Em cada Serra foram definidos dez pontos amostrais totalizando 30 pontos de coleta. Em cada ponto amostral, ao longo de um transecto de 60 m, 10 quadrados de 1 m de largura foram distribuídos de 5 em 5 m. Cada quadrado foi subdividido em 16 subquadrados 25 X 25 cm. Em cada ponto foram identificados os tipos de substrato. Seis padrões estruturais de substrato foram distinguidos: folhas verdes, folhas secas, solo claro, solo escuro, rochas marrons, cristais de quartzo e a combinação de todos. Para calcular o *Índice de diversidade de substrato (Ds)* iremos adotar um índice baseado no índice de Diversidade de Simpson (Eterovick *et al.* 1997). O índice de diversidade de substrato é dado pela fórmula  $D_s = 1 / \sum P_s^2$ ; onde  $P_s$  é o número de subquadrados correspondente a cada tipo de substrato dividido pelo número de subquadrados totais no transecto ( $n = 160$ )

*2. Coleta de gafanhotos.* O termo “gafanhoto” é utilizado aqui para designar os membros dos Acridomorfa. As coletas foram realizadas entre os meses de fevereiro a junho, no período de 9:00 e 16:00 h, nunca sob vento forte ou chuva (Carneiro *et al.* 1995). As coletas de gafanhotos foram realizadas com uma rede de varredura de 40 cm de diâmetro. Em cada ponto amostral foram feitas 30 amostras de 10 batidas cada, totalizando 300 batidas por sítio, caminhando apressadamente ao longo de uma linha imaginária para minimizar a ação evasiva dos gafanhotos e não ocorrer sobreposição das batidas (Ausden 1999). Em cada área também foram feitas coletas diretas de gafanhotos, com o auxílio de uma rede entomológica de 60 cm de diâmetro. As coletas foram realizadas em caminhadas de 60 minutos. Este método consiste do coletor caminhar em ziguezague, com a rede em punho, coletando os gafanhotos que se deslocam com a aproximação do coletor. Os gafanhotos foram identificados de acordo com a chave de Triplehorn & Johnson (2005) e separados em morfo-espécies.

*3. Análises estatísticas* Foi testado o tipo de distribuição de todas as variáveis dependentes. A comparação entre os métodos de coleta foi feita através de análises de Wilcoxon. Posteriormente, cada hipótese foi testada independentemente. As perguntas sobre a variação do número de espécies de gafanhotos (variável y) com a altitude e diversidade do substrato (variáveis x) foram testadas através de regressões simples e polinomiais.

## Resultados

O número de espécies de gafanhotos foi maior na serra do Ouro Branco do que na Serra do Ribeiro. Foram coletados 502 indivíduos distribuídos em 39 espécies de gafanhotos na Serra do Ouro Branco e 622 indivíduos distribuídos em 23 espécies de gafanhotos na Serra do Ribeiro. As subfamílias com maior número de espécies em ambas as serras foram *Gonphocerinae/Acridinae* com 22 e 15 espécies na Serras do Ouro Branco e na serra do Ribeiro, respectivamente. O número de espécies amostrado pelo método de coleta direta foi maior do que o número de espécies amostrado pelo método de varredura (Wilcoxon  $Z = -3,054$ ;  $P = 0,002$ ,  $n = 20$ ). O número de espécies de gafanhotos coletados com rede de varredura apresentou um pico em altitudes intermediárias ( $F = 3,950$ ;  $P = 0,039$ ;  $r^2 = 0,32$ ;  $n = 20$ ). Por outro lado não houve variação do número de espécies de gafanhotos coletados de forma direta com a altitude ( $F = 2,053$ ;  $P = 0,159$ ;  $n = 20$ ). Ao contrário do esperado, o número de espécies de gafanhotos coletados com rede de varredura diminuiu com a diversidade do substrato ( $F = 4,548$ ;  $P = 0,047$ ;  $r^2 = 0,20$ ;  $n = 20$ ). Por outro lado não houve variação do número de espécies de gafanhotos coletados de forma direta com a diversidade do substrato ( $F = 0,339$ ;  $P = 0,567$ ;  $n = 20$ ).

## Discussão

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que um maior número de espécies foi amostrado pelo método de coleta direta do que pelo de varredura. O método de varredura tem sua eficiência reduzida quando a vegetação é baixa além de subestimar as espécies geófilas e instares iniciais (Przybyszewski & Capinera 1991). Já a “coleta direta”, utilizada pela primeira vez neste trabalho, parece ser um método eficiente pois permite amostrar as espécies evasivas e de grande tamanho corporal que são subestimadas nas coletas de varredura. Entretanto, esta hipótese precisa ser testada rigorosamente. O número de espécies de gafanhotos amostrados com a rede de varredura apresentou um pico em altitudes intermediárias. Nenhuma variação entre a riqueza de espécies de gafanhotos e a altitude foi encontrada com o método de coleta direta. Estes resultados contraditórios são difíceis de serem explicados, mas possivelmente refletem problemas metodológicos. Também não encontramos um padrão consistente entre a variação do número de espécies de gafanhotos com diversidade de substrato. Ao contrário do esperado, o número de espécies de gafanhotos coletados com a rede de varredura diminuiu com a diversidade do substrato.

## Referências Bibliográficas

- Ausden, M. .1999. Invertebrates. *Ecological Census Techniques: a handbook* (ed. W.J. Sutherland), pp. 139-177. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Carneiro, M.A.A., Ribeiro, S.P. & Fernandes, G.W. 1995. Artrópodes de um gradiente altitudinal na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 39, 597-604.
- Eterovick, P.C., Vasconcelos-Neto, J. & Figueira, J.E.C. 1997. Cryptic coloration and choice of escape microhabitats by grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Biological Journal of the Linnean Society* 61, 485-499.
- Fielding D.J. & Brusven, M.A. 1993a. Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) community composition and ecological disturbance on Southern Idaho Rangeland. *Environmental Entomology* 22, 71-81.
- Fielding D.J. & Brusven, M.A. 1993b. Spatial analysis of grasshopper density and ecological disturbance on southern Idaho rangeland. *Agriculture Ecosystems & Environment* 43, 31-47
- McCoy, E.D. 1990. The distribution of insects along elevational gradients. *Oikos* 58, 313-322.
- Parajulee, M.N., Slosser, J.E., Montandon, R., Dowhower, S.L. & Pinchak, W.E. 1997. Rangeland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) associated with mesquite and juniper habitats in the Texas rollings plains. *Environmental Entomology* 26, 528-536.
- Przybyszewski, J. & Capinera, J.L. 1990. Spatial and temporal Patterns of grasshopper (Orthoptera: Acrididae) phenology and abundance on a shortgrass prairie. *Journal of the Kansas Entomological Society* 63, 405-413.
- Quinn, M.A. & Walgenbach, D.D. 1990. Influence of grazing history on the community structure of grasshopper of a mixed-grass prairie. *Environmental Entomology*. 19, 1756-1766.
- Samways, M.J. 1990. Land forms and winter habitat refugia in the conservation of montane grasshoppers in Southern Africa. *Conservation Biology*, 4:375-382
- Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. 2005. Borror and Delong's introduction to the study of insects. Thomson Brooks Cole, Belmont, USA.
- Willott, S.J. 1997. Thermoregulation in four species of British grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Functional Ecology* 11, 705-713.