



POR QUE A RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE BESOUROS COPRÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) AUMENTA QUANTO MENOS ANTROPORIZADO O HÁBITAT?

L. S. Araújo

L. Pimenta; T. A. Batista; H. Souza - Silva

Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário - Cep36570 - 000 - VIÇOSA - MG - Tel:(31) 3899 - 2200. Lucimar.araujo@gmail.com

INTRODUÇÃO

A verificação dos padrões de distribuição de espécies e indivíduos e os mecanismos que regem estes padrões é um dos objetivos principais para a conservação e para tomada de decisões que visam o uso sustentado dos recursos naturais (Price, 1997; Basset *et al.*, , 2003). A compreensão dos mecanismos que regem as interações entre espécies e seu ambiente representa a base para o desenvolvimento de teorias que possam elucidar padrões de riqueza de espécies e abundância de indivíduos em determinado local em detrimento de outro (Begon *et al.*, , 2007).

O uso irracional das áreas naturais pelo homem, principalmente para pastagens, pode colocar sob risco de extinção diversas espécies de animais e plantas, muitos, antes de serem estudados. A fragmentação dos ambientes naturais pode provocar a perda de espécies por simplesmente não terem mais as condições favoráveis para sua permanência ou ainda por perda de habitat e recursos, dessa forma acarretando a perda da biodiversidade (Barbosa & Marquet, 2002).

Na avaliação dos impactos ambientais provocados pela ação antrópica, os Scarabaeidae são importantes bioindicadores porque eles refletem diferenças estruturais no ambiente (arquitetônicas, tipos de biótipo e entre biótipos distintos). Os besouros são assim definidos por serem um grupo muito diversificado, com estrutura taxonômica bem definida e por responderem rapidamente a mudanças ambientais (Davis *et al.*, , 2000). Os besouros da família Scarabaeidae são um grupo bastante diversificado e distinto. São comumente chamados de “rola - bosta” e caracterizados por usarem fezes ou outros detritos orgânicos como recurso alimentar, tanto no estágio adulto como no de larva (Halffter & Matthews, 1966). Estima - se que existam aproximadamente 4.500 espécies deste grupo em todo o mundo.

A reprodução e alimentação estão associadas, muitas vezes, ao transporte de uma porção do recurso alimentar para um local distante da fonte original, o que evita a pressão de competição com outros grupos de detritívoros, como dípteros e mamíferos (Hanski, 1987). O transporte pode ser feito para

o interior do solo (espécies escavadoras), na superfície (roladoras) ou ainda não ocorrer transporte. Neste caso as espécies são denominadas residentes.

Os besouros coprófagos da família Scarabaeidae são importantes agentes de remoção de massas fecais em áreas florestais e de pastagens. Ao removerem a massa fecal e incorporá - la ao solo, alteram as propriedades físicas e químicas deste, reciclando o nitrogênio e outros nutrientes (Brussaard & Runia, 1984), auxiliando no formencimento desses nutrientes para as plantas (Alves & Nakano, 1977) e evitando o aparecimento de pragas em pastagens (Begon, 2007).

O padrão de explorações agropecuárias que se estabeleceu na Zona da Mata no início de sua colonização acarretou contínuas derrubadas das matas, que eram, então, substituídas pelas culturas que viriam a ser as tradicionais da região. A vegetação nativa era a Mata Atlântica, mais especificamente Floresta Tropicais Semidecíduais, das regiões serranas da vertente leste para o interior. Hoje encontra - se quase totalmente inexistente. As matas reduzem - se a pequenas manchas e capoeiras nas encostas íngremes, que foram substituídas pelos cafezais e posteriormente por pastos e outras lavouras (Dados fornecidos pelo Instituto de Geociências Aplicadas).

A maior parte das terras da região está ocupada por pastagens naturais e artificiais (principalmente de Brachiaria), que suportam rebanhos bovinos predominantemente mestiços com dupla finalidade (leite e corte), distribuídos em fazendas de porte médio e pequeno. Entre as culturas tradicionais da região, o café foi o mais importante na formação de rendas. (Dados fornecidos pelo Instituto de Geociências Aplicadas).

OBJETIVOS

Portanto, neste trabalho objetivou - se estudar a resposta da riqueza e abundância de besouros da família Scarabaeidae entre locais de diferentes tipos de perturbação antrópica na região de Viçosa. Para explicar porque a riqueza e

abundância de besouros scarabeídeos são menores no pasto que no eucalipto e na mata, nesta ordem, formulamos as seguintes hipóteses: (i): A diversidade e abundância das comunidades de Scarabaeidae são maiores quanto maior a cobertura local. (ii): a diversidade e abundância de besouros Scarabaeidae aumentam quanto maior a abundância de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1: Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no município de Viçosa, na Zona da Mata mineira. A altitude da sede é de 648 m. O clima é do tipo tropical de altitude com chuvas durante o verão e temperatura média anual em torno de 19°C, com variações entre 14°C e 26°C. O município integra a bacia do Rio Doce, sendo banhado pelos rios Turvo Limpo e Turvo Sujo.

O município de Viçosa está localizado a 20°45'S e 42°07'W, no sudeste do Estado de Minas Gerais, em região caracteristicamente montanhosa, cujo clima é do tipo Cwa (mesotérmico, úmido com verões chuvosos e invernos secos), segundo a classificação de Köppen, apresentando déficit hídrico no período de maio a setembro e excedente de precipitação entre dezembro e março (Golfari, 1975). As médias anuais de precipitação pluvial, umidade relativa e temperatura do ar são, respectivamente, 1.340 mm, 80% e 19°C (Castro *et al.*, 1973).

2.2: Delineamento experimental

Três áreas com fitofisionomias claramente distintas foram escolhidas para a realização do trabalho: (a) O fragmento de mata secundária conhecido como “Mata da Biologia” com mais 50 anos de regeneração; (b) A área de monocultura de eucalipto; (c) área de pastagem nas intermediações do campus universitário da UFV utilizado pelo curso de zootecnia para criação de animais.

Foram coletadas seis amostras em três tipos de ambientes presentes na região: área florestal, monocultura de eucalipto e pastagem, da mais complexa até a mais simples estruturalmente (Figura 1). Em cada local foi medida a cobertura vegetal e a quantidade de árvores com CAP (circunferência na altura do peito) acima de 10cm num raio de 5 metro em torno da armadilha.

2.3: Método de amostragem

As coletas foram feitas no período de 8 a 11 de outubro de 2008, início do período quente e das precipitações. O método de coleta utilizado foi o transecto aleatorizado. Foram utilizadas armadilhas de queda (Pitfall) com isca atrativa, nesse caso, foi utilizadas fezes humanas. Para captura foi colocada uma solução de detergente e água e retirada após três dias.

A cobertura vegetal foi estimada utilizando o programa GAP Light Analyzer. Foram tiradas fotografias digitais nos locais de cada armadilha, a 1 metro do solo, direcionada para cima. A abundância de plantas foi medida contando - se o número de árvores (CAP acima de 10cm) presentes no local num raio de 5 metros em torno de cada armadilha. Os insetos foram levados para o laboratório de Orthopterologia, triados e identificados.

2.4: Análises estatísticas

Para testar o pressuposto de que há maior riqueza e abundância de insetos em mata, seguida do eucalipto e depois do pasto, foi feita uma ANOVA, utilizando os Modelos Lineares Generalizados, (Crawley, 2007), em que a diversidade de Scarabaeidae é a variável resposta e o tipo de habitat é a variável explicativa. Para o teste das hipóteses foi utilizado a regressão linear, onde a riqueza e abundância dos insetos da família Scarabaeidae são utilizadas como variáveis respostas, e a cobertura vegetal, (hipótese 1) e abundância de árvores (hipótese 2) como variáveis explicativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico R (R Development Core Team, 2008) ao nível de significância de 5%, seguidas de análises de resíduos para verificar a adequação dos modelos e das distribuições utilizadas. Foi feito um modelo completo, com todas as variáveis explicativas descritas e estas foram retiradas uma a uma, verificando o efeito na estrutura de erros do modelo.

RESULTADOS

Foram amostrados um total de 221 indivíduos de besouros da família Scarabaeidae, sendo que destes, 192 foram encontrados na mata, 26 no eucalipto e 3 no pasto. Foram identificados 21 morfotipos de besouros. Destes, 11 foram exclusivos da mata, 4 do eucalipto e 3 do pasto.

A riqueza e abundância de besouros Scarabaeidae responderam a locais de diferentes tipos de antropização (Priqueza = 0.05; Pabundância = 0.05). Nesse caso na mata foi encontrada maior quantidade de espécies do que no eucalipto e no pasto, nessa ordem (Figuras 4 e 5; Tabela 2 e 3). Esse padrão foi explicado pela porcentagem da cobertura vegetal local (Priqueza = 1.184e - 14; Pabundância = 3.497e - 14), onde quanto maior a porcentagem de cobertura maior a abundância e diversidade de besouros Scarabaeidae (Figura 6 e 7; Tabela 2 e 3). A riqueza e abundância de besouros Scarabaeidae não responderam a abundância de plantas (Priqueza = 0.427; Pabundância = 0.24).

Vários fatores ambientais estão associados à cobertura vegetal, como o microclima, por exemplo. A vegetação interfere na umidade, na temperatura, no vento; que afetam na preservação e qualidade dos recursos (McGeoch *et al.*, 2002, Almeida, 2006). Em ambientes fechados como as florestas os recursos ficam disponíveis por mais tempo no solo, e o odor se espalha com maior facilidade, atraindo os besouros. Dessa forma é de se esperar uma maior variedade e abundância de besouros nessas áreas.

Vários estudos utilizaram a resposta de besouros detritívoros aos efeitos de perturbação ambiental e estrutura florestal (Carlton & Robison, 1998; Davis & Sutton, 1998, Davis *et al.*, 2000; Halffter *et al.*, 1992;). Os insetos da família Scarabaeidae especialmente da subfamília Scarabaeinae (Vaz - de - Mello, 1999) são estudados e utilizados indicadores de perturbação ambiental (Halffter & Favila, 1993). Em grupos onde a competição interespecífica é forte, como os escarabeídeos (Hanski & Cambefort, 1991), pode - se esperar a presença de associações de espécies, com um alto grau de fidelidade para um biótopo ou fitofisionomia em particular.

Algumas espécies de escarabeídeos, adaptadas à exposição solar, por exemplo, em ambientes de clareiras florestais,

vivem melhor em florestas perturbadas do que espécies stenotópicas confinadas em habitats com densa cobertura vegetal (Davis *et al.*, , 2000). Além disso, pode existir a especificidade por determinado tipo de recurso, por exemplo, fezes de alguns mamíferos (Andresen, 2003; Hill, 1996; Vernes *et al.*, , 2005), logo, a presença de determinadas espécies de escarabeídeos indica, também, a presença de certos mamíferos no ambiente. Os besouros também se beneficiam com a proteção florestal, já que possuem muitos predadores como algumas aves, mamíferos de pequeno porte, lagartos e aranhas.

A composição exclusiva de espécies de florestas e das áreas de campo pode ser explicada pelo fato de que, em áreas abertas, há uma rápida dessecação do alimento (Klein, 1989), o que impõe limites para espécies que não habitam áreas de campo e devem chegar ao local do recurso, escasso, em curto espaço de tempo. Alguns fatores que influenciam esse acesso são: habilidades de voo, deslocamento de caráter (espécies competitivamente inferiores), preferência de estado de putrefação mais avançado, dentre outras (Hanski & Cambefort, 1991). Howden & Nealis (1975) oferecem um bom exemplo da especificidade dos Scarabaeidae quanto ao habitat. Estes autores observaram que o número de espécies foi reduzido de 60, em uma área de floresta amazônica contínua, para apenas seis em um local onde a floresta foi derrubada. Este padrão foi associado à manutenção, por parte das florestas, de características microclimáticas e de fornecimento de recursos que não são encontrados nas áreas onde ocorreu o desmatamento.

CONCLUSÃO

A riqueza de espécies e abundância de indivíduos de besouros da família Scarabaeidae são maiores na floresta, seguida da plantação de eucalipto e depois da área de pasto. Isso pode ser explicado pela porcentagem de cobertura vegetal, pois essa variável é um indicativo das condições que são favoráveis para a manutenção das espécies.

Agradecemos ao Farley e ao Mateus pela ajuda no trabalho de campo e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

- Almeida, S. S. P. Dung beetles diversity (Coleoptera: Scarabaeidae s.str.) between different phytophysiognomies in Perdizes Plateau, Carrancas - SE Brazil, Dissertation (Master in Entomology)-Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil. 2006.
- Alves, S. B. & Nakano, O. Influência do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae) no crescimento de plantas de napier. *Ecosistema*, 2 (2): 31 - 33.
- Andresen, E. 2003. Effect of Forest fragmentation on dung beetle communities and functional consequences for plant regeneration. *Ecography*, 26: 87 - 97, 1977.

- Barbosa, O. & Marquet, P. A. Effects of forest fragmentation on the beetle assemblage at the relict forest of Fray Jorge, Chile. *Oecologia*, 132(2): 296 - 306, 2002.
- Basset, Y., Novotny, V., Miller, S.E. & Kitching, R.L. (Eds). *Arthropods Of Tropical Forests-Spatio - Temporal Dynamics And Resource Use In The Canopy*. Cambridge: University Press, Cambridge. 474p, 2003.
- Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. *Ecologia de indivíduos a ecossistemas*. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora. 752p, 2007.
- Brussaard, L. & Runia, L.T.. Recent and ancient traces of scarab beetles activity in sandy soils of Netherlands. *Geoderma*, 34: 229 - 250, 1984
- Castro, P. S. *et al.*, , Intercepção da chuva por matanatural secundária na região de Viçosa, MG. *Rev. Árv.*, 7: 76 - 88, 1973
- Crawley, M. J. *Statistical computing: an introduction to data analysis using s - plus.*, Chichester: John Wiley & Sons, 772p, 2007
- Davis, A. J.; Huijbregts, H. & Krikken, J. The role of local and regional processes in shaping dung beetle communities in tropical forest plantations in Borneo. *Global Ecol. and Biog.*, 9(4): 281 - 292, 2000.
- Golfari, L. Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte: PRODEPEF/PNUD/FAO/IBDF/Bra - 45. 65 p. (Série técnica, 3). 1975.
- Halffter, G.; Matthews, E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana*, 12(14): 1 - 312, 1966.
- Hanski, I. Crosscorrelation in population dynamics and the slope of spatial variance - mean regressions. *Oikos*, 50: 148 - 151, 1987.
- Hanski, I.; Cambefort, Y. *Dung beetle ecology*. New Jersey: Princeton University Press, 520p, 1991.
- Hill, C. J. Habitat specificity and food preferences of an assemblage of tropical Australian dung beetles. *J. Trop. Ecol.*, 12(4): 449 - 460, 1996.
- Howden, H.F. & V.G. Nealis. Effects of clearing in a tropical rain forest on the composition of coprophagous scarab beetle fauna (Coleoptera). *Biotropica*, 7: 77 - 83, 1975.
- Klein, B.C. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology*, 70: 1715 - 1725, 1989.
- McGeoch, M. A.; Rensburg, B. J. V. & Botes, A. The verification and application of bioindicator sp. a case study of dung beetles in a savanna ecosystem. *J. Appl. Ecol.*, 39(4): 661 - 672, 2002.
- R Development Core Team 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>. Reibnitz 1999, 2008.
- Vernes, K.; Pope, L. C.; Hill, C. J. *et al.*, , Seasonality, dung specificity and competition in dung beetle assemblages in the Australian wet tropics, northeastern Australia. *J. Trop. Ecol.*, 21(1): p. 1 - 8, 2005.