



# HETEROGENEIDADE DO HABITAT E ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE SCARABAEOIDEA (INSECTA:COLEOPTERA) EM UMA ÁREA DE CERRADO NA CHAPADA DOS PARECIS, MT

Ricardo José da Silva<sup>1</sup>

Soraia Diniz<sup>2</sup>; Fernando Zagury Vaz - de - Mello<sup>3</sup>

1 - Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, IB, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil; 2 - Depto de Botânica e Ecologia, IB, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil; 3 - Depto de Biologia e Zoologia, IB, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil. e-mail: ricardojosesilva@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Compreender os padrões de distribuição das espécies no ambiente e os fatores que levam a estes padrões é um dos temas mais inspiradores da ecologia de comunidades (Morin, 2003). Para compreender como as comunidades de animais estão estruturadas e como elas se comportam ao longo de um gradiente de mudança da heterogeneidade do habitat, muitos pesquisadores recorrem ao estudo de assembléias de insetos (Davis *et al.*, 1999). Esta mudança na heterogeneidade do habitat pode influenciar na composição das assembléias de espécies (Lassau e Hochuli, 2004; Durães *et al.*, 2005).

Ambientes com diferentes níveis de heterogeneidade do habitat, apresentam diferença nos níveis de luminosidade, temperatura e umidade (Li & Reynolds, 1994). Estas características influenciam na ocorrência das espécies, dando suporte para a reprodução, nidificação, desenvolvimento e forrageamento das diferentes espécies de animais (Franklin *et al.*, 2005; Martínez & Montes de Oca, 1984).

Neste trabalho foram utilizados como objetos de pesquisa os besouros da superfamília Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) optou-se por estes besouros pelo fato deles responderem prontamente a alterações e modificações no habitat (Jay - Robert *et al.*, 2008; Davis *et al.*, 2008; Durães *et al.*, 2005). Em relação à composição, nota-se uma alta dependência com as variáveis microclimáticas, tais como, temperatura e umidade, tanto do solo quanto do ar e do grau de incidência solar direta (Martínez e Montes de Oca, 1984), que estão relacionados diretamente com a cobertura da vegetação. Assim, mudanças na heterogeneidade do habitat podem afetar a composição da assembléia destes besouros (Davis *et al.*, 1999; Milhomem *et al.*, 2003).

## OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo analisar a relação entre a heterogeneidade do habitat com a estrutura da assembléia de Scarabaeoidea. Testando a hipótese que os Scarabaeoidea respondem prontamente as alterações ambientais e em consequência ocorre uma alta troca de espécies ao longo do gradiente de heterogeneidade do habitat.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados em 30 pontos distribuídos em uma área de aproximadamente 5.500ha localizada nos municípios de Nova Marilândia, Santo Afonso e Tangará da Serra no sudoeste do estado de Mato Grosso entre as coordenadas geográficas (14°21'48" S, 57°40'13" W) e (14°20'23" S, 57°46'22" W). A vegetação é de cerrado <sensu lato > com predominância de cerrado <sensu stricto > com áreas de cerrado campo sujo, cerradão e mata de galeria.

Os pontos foram distanciados no mínimo 1Km distribuídos ao longo da área da reserva. Cada ponto foi composto de nove sub - amostras, distribuída em três linhas com três sub - amostras por linhas equidistantes 5m. Os besouros foram coletados, utilizando <pitfall > sem isca expostas por um período de nove dias (08 - 16/02/2008). Para a caracterização do habitat, foram medidas sete variáveis ambientais: cobertura de dossel; cobertura de serapilheira; volume de serapilheira; cobertura de gramínea; quantidade de árvores com DAP (diâmetro altura do peito: 1,30cm) acima de 30cm; quantidade de árvores com DAP abaixo de 30cm e presença de troncos caídos em um raio de 2m de cada ponto de instalação da armadilha. Estas variáveis foram resumidas pela Análise de Componentes Principais (PCA). O primeiro eixo da PCA captura a maior variação dos dados, representando assim um gradiente ambiental (heterogeneidade do habitat).

Para analisar a estrutura da assembléia, foram excluídas as espécies de Scarabaeoidea com apenas um ou dois indivíduos. Analisou a independência dos dados de composição com relação à autocorrelação espacial utilizando o teste de Mantel. Posteriormente foi utilizado o teste de Mantel Parcial para tirar o efeito da autocorrelação espacial e permitir melhor interpretação do efeito das variáveis ambientais sobre a composição. Para detectar o padrão na estrutura da assembléia de Scarabaeoidea, foi utilizada a ordenação Análise de Correspondência (CA).

A relação entre a heterogeneidade do habitat e a variação na composição da assembléia de Scarabaeoidea foi analisada utilizando uma Regressão Múltipla Multivariada. Para isso, foram utilizados os scores dos dois primeiros eixos da CA como variáveis dependentes e os scores dos dois primeiros eixos da PCA com variáveis independentes. Para observar o efeito da heterogeneidade do habitat sobre a estrutura da assembléia de Scarabaeoidea foi feito um gráfico de ordenação direta, sendo o eixo X o primeiro eixo da PCA e no eixo Y a densidade relativa de cada espécie.

## RESULTADOS

Foram coletados 1.683 indivíduos de besouros da superfamília Scarabaeoidea, pertencentes a cinco famílias, a mais abundante foi Scarabaeidae com 77% dos indivíduos, seguida de Aphodiidae com 22,3% dos indivíduos. Rutelidae, Dynastidae e Melolonthidae apresentaram 0,41; 0,17; 0,11% dos indivíduos respectivamente. Quanto à riqueza, foram coletadas 41 espécies, sendo 29 de Scarabaeidae, sete Aphodiidae, dois Dynastidae, dois Melolonthidae e uma espécie de Rutelidae.

Os dois primeiros eixos da PCA explicaram 78% da variação dos dados ambientais analisados (61.9% no primeiro eixo e 16.1% no segundo eixo). O primeiro eixo da PCA representa um gradiente de aumento da cobertura de dossel e da serapilheira, concomitante à redução da cobertura de gramíneas, reproduzindo um gradiente de heterogeneidade estrutural da vegetação. No extremo direito do primeiro eixo da PCA foram agrupados os pontos com maior cobertura de grama, menor cobertura de dossel e de serapilheira, assim como menor cobertura e volume de serapilheira (Campo sujo). Os pontos da parte intermediária do eixo representam os pontos distribuídos na área de cerrado <sensu stricto> e cerrado. Estes pontos caracterizam - se por grande variação, porém nunca por ausência total da cobertura de grama e de serapilheira. No extremo esquerdo encontram - se os pontos com maior cobertura e volume de serapilheira, assim como maior cobertura de dossel e quantidade de árvores (Mata de galeria) sendo considerados os pontos com maior heterogeneidade do habitat. O segundo eixo da PCA é formado basicamente pela presença de árvores com menos de 30cm de DAP.

Quanto à composição de espécies, os Scarabaeoidea foram separados em dois grandes grupos, um formado pelos pontos localizados em área de maior heterogeneidade do habitat (mata de galeria), a formação deste grupo foi influenciada pela grande abundância e exclusividade de <Dichotomius> aff. <lucasi>. O outro grupo foi formado pelos pontos de menor heterogeneidade do habitat (áreas de cerrado), entre

estes pontos ocorreu uma diferenciação quanto às fitofisionomias cerrado <sensu stricto> e campo sujo.

A composição de espécies da assembléia de Scarabaeoidea foi significativamente autocorrelacionada espacialmente, tanto para os dados quantitativos, quanto para os dados qualitativos ( $r=0.32$  quantitativo;  $r=0.30$  qualitativo -  $P < 0.001$ ). Porém foi observado que a maior parte dos dados de composição esta associada com as variáveis ambientais analisadas ( $r=0.58$  quantitativo;  $r=0.54$  qualitativo -  $P < 0.001$ ). Constatando efeito destas variáveis sobre a distribuição dos besouros estudados. Estes resultados corroboram com vários trabalhos que demonstram uma ligação entre mudanças nas variáveis ambientais com mudança na composição e na estrutura da assembléia de Scarabaeoidea (Gardner < et al., ., 2008; Nichols < et al., ., 2007; Jay - Robert, < et al., ., 2008; Davis, et al., 008).

A composição da assembléia de Scarabaeoidea foi influenciada pela heterogeneidade do habitat (Regressão Múltipla Multivariada  $F_{2,27} = 11.87$ ;  $r^2=0.4679$ ;  $P < 0.0001$ ). Porém, apenas o primeiro eixo da PCA, teve efeito significativo no modelo ( $P < 0.0001$ ). Os ambientes com maior e menor complexos do habitat apresentaram grande diferença na composição de espécies, assim como, completa distinção quanto à cobertura da vegetação. Esta variável, que esteve fortemente relacionada com o primeiro eixo da PCA, exerce grande efeito na distribuição espacial dos Scarabaeoidea, uma vez que representa um conjunto de fatores que afetam as oscilações microclimáticas, o que influencia na escolha e na preferência do habitat pelas espécies (Halffter, 1991). Assim, é comum o registro de grande variação na composição de espécies das assembléias de áreas abertas com as de áreas fechadas (Almeida e Louzada, 2006; Davis < et al., ., 1999; Davis < et al., ., 2008; Krell, et al., 003; Jay - Robert < et al., ., 2008; Milhomen < et al., ., 2003; Durães < et al., ., 2005).

Neste trabalho, ocorreram espécies especialistas, tanto para áreas com baixa heterogeneidade quanto para áreas com alta heterogeneidade do habitat. Para áreas mais heterogêneas (áreas de mata), apenas <Dichotomius> aff. <lucasi> pode ser considerada exclusiva havendo vários registros desta espécie em ambientes fechados (Sheffler, 2005; Spector e Ayzama, 2003; Andressen, 2002 e Vaz - de - Mello, 1999). Nas áreas com menor heterogeneidade do habitat (campo sujo), apenas <Coprophanæus spitzii> pode ser considerada como exclusiva para esta fitofisionomia, a especificidade do habitat para esta espécie é confirmada pelos trabalhos de Milhomen < et al., ., (2003) e Almeida e Louzada (2006). As espécies <Canthidium> aff. <barbacenicum>, <C. multipunctatum>, <Oxysternom palemo> e <Phanaeus palaeno> foram observadas com maiores abundâncias em área de cerrado campo sujas e não ocorrem em áreas de mata.

Apesar da presença de espécies especialistas tanto para áreas de cerrado <sensu stricto> quanto para campo sujo, estas fitofisionomias compartilham inúmeras espécies. Isto sugere que as variáveis ambientais entre estas duas fitofisionomias são pouco expressivas e os besouros coletados não as diferem, considerando - as como uma única unidade vegetacional. Esta sobreposição de espécies entre as áreas de cerrado <sensu stricto> e campo sujo é confirmada

pelos trabalhos de Milhomem *et al.*, 2003) e Almeida e Louzada (2006). Já as mata de galeria, aparentemente podem ter sido capazes de produzir e manter uma assembléia de Scarabaeoidea com estrutura própria, diferindo das áreas abertas, tanto na riqueza na composição e na estrutura da assembléia.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstram que a heterogeneidade do habitat influencia na estrutura da assembléia dos Scarabaeoidea. Constatou-se a ocorrência de poucas espécies especialistas de habitat, predominando as espécies que suportam uma maior amplitude de variação ambiental, não ocorrendo uma alta troca de espécies ao longo do gradiente de heterogeneidade do habitat.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, S. S. P. & Louzada, J. N. C. 2009. Estrutura da Comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em Fitofisionomias do Cerrado e sua Importância para a Conservação. <Neotropical Entomology >, 38, 1, p. 32 - 43.
- Andresen, E. 2002. Dung beetles in a Central Amazonian rainforest and their ecological role as secondary seed dispersers. <Ecological Entomology >, 27, 257 - 270.
- Davis, A.L.V., Scholtz, C.H. & Chown, S.L. 1999. Species turnover, community boundaries and biogeographical composition of dung beetle assemblages across an altitudinal gradient in South Africa. <Journal of Biogeography >, 26, 1039 - 1055.
- Davis, A.L.V., Scholtz, C.H. & Deschodt, C. 2008. Multi-scale determinants of dung beetle assemblage structure across abiotic gradients of the Kalahari - Nama Karoo ecotone, South Africa. <Journal of Biogeography >, 35, 1465 - 1480.
- Durães, R., Martins, W. P. & Vaz - de - Mello, F. Z. 2005. Dung Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) Assemblages across a Natural Forest - cerrado Ecotone in Minas Gerais, Brazil. <Neotropical Entomology >, 34, 5, 721 - 731.
- Franklin, E., Magnusson, W. E. & Luizão, F. J. (2005) Relative effects of biotic and abiotic factors on the composition. <Applied Soil Ecology >, 29, 259 - 273.
- Gardner, T. A., Hernández, M. I. M., Barlow, J. & Peres, C. A. 2008. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. <Journal of Applied Ecology >, 45, 883 - 893.
- Halffter, G. 1991. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). <Folia Entomológica Mexicana >, 82, 195 - 238.
- Jay - Robert, P. J., Lumaret, J.P. & Lebreton, J.D. 2008. Spatial and Temporal Variation of Mountain Dung Beetle Assemblages and Their Relationships with Environmental Factors (Aphodiinae: Geotrupinae: Scarabaeinae). <Entomological Society of America >, 101, 1, 58 - 69.
- Krell, F.T., Westerwalbesloh, S. K., Weib, I., Eggleton, P. & Linsenmair, K.E. 2003. Spatial separation of Afrotropical dung beetle guilds: a trade-off between competitive superiority and energetic constraints (Coleoptera: Scarabaeidae). <Ecography >, 26, 2, 210 - 222.
- Lassau, S.A. & Hochuli, D.F. 2004. Effects of habitat complexity on ant assemblages. <Ecography >, 27, 157 - 164.
- Li H. & Reynolds, J. L. (1994) A simulation experiment to quantify spatial heterogeneity in categorical maps. <Ecology >, 74, 8, 2446 - 2455. <p/ >
- Martinez, M.I. & Montes De Ocas, E. 1984. Observaciones sobre algunos factores microambientales y el ciclo biológico de dos especies de escarabajos rodadores (Coleoptera, Scarabaeidae, Canthon). <Folia Entomológica Mexicana >, 91, 47 - 59.
- Milhomem, M. S., Vaz de Mello, F. Z. & Diniz, I. R. 2003. Técnicas de coleta de besouros copronecrófagos no cerrado. <Pesquisa Agropecuária Brasileira >, 38, 11, 1249 - 1256.
- Morin, P.J. 2003. <Community Ecology >. Oxford: Blackwell, 424 pp.
- Nichols, E., Larsen, T., Spector, S., Davis, A.L., Escobar, F. & Favila, M. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: A quantitative literature review and meta-analysis. <Biological Conservation >, 37, 1 - 19.
- Scheffler, P. Y. 2005. Dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) diversity and community structure across three disturbance regimes in eastern Amazonia. <Journal of Tropical Ecology >, 21, 9 - 19.
- Spector, S. & Ayzama, S. 2003. Rapid Turnover and Edge Effects in Dung Beetle Assemblages (Scarabaeidae) at a Bolivian Neotropical Forest-Savanna Ecotone. <Biotropica >, 35, 3, 394 - 404.
- Vaz - de - Mello, F. Z. 1999. Scarabaeidae s. str. (Coleoptera: Scarabaeoidea) de um fragmento de Floresta Amazônica no estado do Acre, Brasil. 1. Taxocenose. <Anais da Sociedade Entomológica do Brasil >, 28, 3, 439 - 446.