



A RESPOSTA DA COMUNIDADE DE SCARABAEIDAE (COLEOPTERA) A FISIONOMIA DE FORMAÇÕES FLORESTAIS DE MATA ATLÂNTICA E SERINGAL NA RESERVA ECOLÓGICA DA MICHELIN (COSTA DO DENDÊ, BA)

E.M. Campos

P.P. Lopes; A. M. Medina

Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia, Av. Transnordestina, s/n, Campus Universitário, 44036 - 900, Feira de Santana, Bahia, Brazil. Telefone: 55 75 3224 8264; pplc29@gmail.com

INTRODUÇÃO

O domínio Mata Atlântica, um dos hot spots de biodiversidade encontra-se em situação extrema de risco, hoje restando apenas 5% da sua área original (Galindo - Leal & Câmara, 2003), espalhados em remanescente altamente dispersos pela costa brasileira (Gascon *et al.*, 2000). Os maiores fragmentos são encontrados na região Sudeste do Brasil, sendo que nos estados nordestinos são reduzidos em função de seu histórico de devastação para criação de gado e exploração de madeira no século XVI (Coimbra - Filho & Câmara, 1996). São também pouco conhecidos, já que os trabalhos na região nordeste são restritos (ex. Ranta *et al.*, 1998, Thomas *et al.*, 1998, Faria e Baumgarten, 2000, Silva & Casteleti, 2003; Silva *et al.*, 2004).

As ameaças são constantes, sendo que decisões de ordem sócio - econômica em projetos governamentais, apenas de 1985 a 1998, já impuseram uma perda de 10% da mata remanescente no sul da Bahia (Rocha, 2002). Há necessidade de ações constantes e ampliadas de preservação, uma vez que as áreas protegidas cobrem menos de 2% de todo o bioma (Paglia *et al.*, 2004), havendo urgência na ampliação desse percentual, já que apresenta elevados níveis de endemismo (Myers *et al.*, 2000) e um grande número de espécies ameaçadas de extinção são características desse bioma (Tabarelli *et al.*, 2003). No entanto, mais preocupante é a situação de grupos megadiversos, como os insetos, que permanecem grandemente desconhecidos em sua distribuição na Mata Atlântica, o que dificulta a sua preservação ou mesmo sua contribuição à luta conservacionista como indicadores de biodiversidade.

A Reserva Ecológica da Michelin está inserida na região conhecida como Costa do Dendê, a 300 km de Salvador, BA, abrangendo uma mancha de mata atlântica que faz parte da APA do Pratigi. Faz parte, portanto, do Corredor Central da Mata Atlântica. Caracteriza-se por formações vegetais com diversas fisionomias, que foram desenhadas a partir de níveis e intensidades distintos de perturbação,

variando desde áreas intocadas há muitas décadas (mata madura) até extensas áreas de silvicultura de Seringueira (*Hevea brasiliensis*). A diferença de estrutura de vegetação e nível de perturbação de cada ambiente é notável e serve como experimento exemplar para detecção de eventuais respostas de comunidades biológicas a essas variáveis.

Os besouros Scarabaeidae são conhecidos popularmente como besouros do esterco ou rola - bostas, por alguns representantes da família rolarem bolas de excrementos até o local de alimentação ou reprodução, sendo este comportamento característico do grupo. Os indivíduos da família são detritívoros usando principalmente fezes, carcaça e frutas em decomposição para sua alimentação, desempenhando dessa forma papel fundamental na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas (Hanski & Cambefort, 1991).

A comunidade destes besouros está organizada em estrutura de guildas e são divididos a partir dos seus hábitos de alocação de recursos (telecoprídeos, paracoprídeos e endocoprídeos), hábito temporal de atividade e nível de generalização da dieta (Halfpeter & Favila, 1993). Este tipo de organização, o fato de estarem altamente relacionados à dinâmica de ciclagem de nutrientes, aliado ao fato do grupo ser comum, biologicamente e taxonomicamente bem entendido, além de sensíveis a pequenas mudanças ambientais, tornam estes besouros excelentes indicadores de perturbações ambientais, o que vem sendo demonstrado no seu constante uso como bioindicadores (Davis, 2000).

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi determinar se os besouros detritívoros (Scarabaeidae, Coleoptera) apresentam distinções entre 4 fisionomias de floresta, com níveis diversos de alteração, e uma área de silvicultura de seringa (*Hevea brasiliensis*), em uma das áreas da Reserva Ecológica da Michelin, em Ituberá (Costa do Dendê), Bahia, e desta forma, contribuir como indicadores do ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área amostral

Os ambientes escolhidos para serem comparados quanto à composição e estrutura da comunidade de coleópteros apresentam estrutura crescente de complexidade (3 ambientes) e uma área com estrutura artificialmente desenvolvida (monocultura), mas com penetração de outras espécies, o que confere maior heterogeneidade composicional e estrutural à formação.

Os quatro ambientes amostrados são: a) capoeira madura: comunidades pioneiras desenvolvidas a partir de capoeiras jovens, mas com composição que inclui espécies secundárias mais tolerantes à sombra, que começam a dominar a flora; b) mata jovem: etapa sucessional seguinte à da Capoeira madura, com árvores da floresta primária substituindo espécies da capoeira, mas com árvores ainda jovens, ou florestas muito desmatadas com uma regeneração vigorosa de árvores da mata primária; c) mata madura: dominadas por madeiras grandes (dap >25cm); d) seringal: monocultura de *Hevea brasiliensis*, plantadas numa densidade de 476 - 500 árvores/ha; a vegetação das entrelinhas é geralmente roçada em cada 6 - 12 meses e o perfil varia de capins baixos a densos matos de capins, heliconias, arbustos, e árvores atingindo 2m ou mais. Foram escolhidas formações relativamente próximas entre si, na região da Mata da Vila 5, de forma a minimizar o efeito de distância e estrutura topográfica sobre a composição da comunidade de besouros,

Coleta de dados sobre a comunidade de Insetos

Em cada um dos quatro ambientes descritos acima foram dispostos quatro conjuntos de três armadilhas de solo iscadas, cada uma com um tipo de isca, dispostas em triângulo com distância mínima de 2 m entre si. Cada conjunto, considerado um módulo amostral, distou 40 m um do outro para redução de influência odorífera. As armadilhas de 15 cm de abertura por 10 cm de profundidade foram enterradas com a abertura na altura da superfície do solo, e um recipiente contendo a isca (frutas em decomposição, fezes humanas e baço de boi apodrecido) foi preso à armadilha, sendo protegido contra roubo de isca através de uma grade de arame. Na armadilha foi colocada uma solução de água com detergente neutro (a 2%) para causar a morte dos insetos. A 15 cm acima das armadilhas foram colocadas coberturas de borracha para evitar a entrada de chuva e conseqüentemente a perda de atratividade das iscas e preenchimento das armadilhas com água da chuva.

As armadilhas foram deixadas no campo durante 48 horas, depois recolhidas, e os organismos acondicionados em álcool 70%. As amostras foram trimestrais. Todos os espécimes coletados foram depositados na Coleção Entomológica do MZUEFS.

Análise de dados

Os vários ambientes foram comparados com relação à sua composição (Índice de Similaridade de Jaccard), diversidade e dominância (Índices de Shannon e de Simpson) (Krebs, 1989), além de sua estrutura de abundância.

Para cada um dos quatro ambientes foi calculada a média e a variância do índice de diversidade e de dominância, sendo comparados por teste t. A estrutura de abundância das

4 formações (Whittaker plot) foi comparada teste de Kolmogorov - Smirnov, com probabilidade de 0,05% (Krebs, 1989)

RESULTADOS

Encontramos um total de 2787 indivíduos que se distribuem em 5 tribos, 13 gêneros e 40 espécies de Scarabaeidae. Dentre as 5 tribos encontradas a mais bem representada foi Ateuchini (18 espécies) seguido de Phanaeini (9), Canthonini (7), Eurysternini (3) e Onthophagini (3). A espécie mais abundante foi *Onthophagus* sp1 representada por 1341 indivíduos (48%), sendo a dominante em três dos quatro ambientes (estando ausente no seringal). A capoeira foi a que apresentou o maior número de besouros seguido da mata jovem, mata madura e seringal. No seringal do domínio foi de *Canthonella silphoides* Harold 1867, apresentando 179 indivíduos.

Capoeira, mata jovem, mata madura e seringal apresentaram 32, 27, 26 e 19 espécies, respectivamente. Algumas espécies foram exclusivas de determinados ambientes: *Ontherus* sp4 (capoeira), *Scatimus* sp1, *Scatimus* sp2, *Uroxys* sp3 (mata madura), *Onthophagus hirculus* Mannerheim 1829, *Coprophanaeus* sp7, *Canthonella catharinensis* (Pereira & Martinez 1963) (seringal). A mata jovem não apresentou espécies exclusivas, sendo provavelmente uma área onde há transição de espécies da capoeira e da mata madura.

As espécies com ocorrência em 2 formações foram: *Dichotomius depressicollis* (Harold 1867), *Ontherus* (*Ontherus*) *azteca* Harold 1869, *Trichillum* (*Eutrichillum*) sp1, *Uroxys* sp1, *Coprophanaeus* sp1, *Coprophanaeus* sp6, *Canthon* sp1 e *Canthon* sp2. As espécies com ocorrência em 3 formações foram: *Canthidium* sp2, *Canthidium* sp3, *Ontherus* (*Ontherus*) *digitatus* Harold 1868, *Ontherus* sp3, *Uroxys* sp2, *Uroxys* sp4, *Eurysternus* sp2, *Onthophagus* sp1, *Onthophagus* sp2, *Coprophanaeus* sp3, *Coprophanaeus* sp5, *Phanaeus* (*Notiophanaeus*) *splendidulus* (Fabricius 1761), *Canthon* cf *sulcatus* e *Deltochilum* (*Euhyboma*) *brasiliense* (Laporte 1840).

A capoeira, a mata madura e o seringal apresentaram um número grande de espécies localmente "raras": 16 para capoeira (12 singletons e 4 doubletons; Scap=32), 10 para mata madura (6 singletons e 4 doubletons; Smm=27), e 8 tanto para mata jovem quanto para o seringal (6 singletons e 2 doubletons em ambos os ambientes; Smj=25 e Sse=19). Essa grande quantidade de espécies "raras" nas áreas florestais pode ser explicado pela característica das florestas tropicais de apresentarem poucas espécies abundantes e um grande número de espécies "raras" (Halffter 1991). A proporção de singletons e doubletons para a riqueza regional, no entanto, não é mantida (6 singletons e 2 doubletons; Stot=40) demonstrando a alta circulação das espécies, mesmo localmente raras, pelas várias formações.

As três formações florestais foram semelhantes em suas distribuições de abundância (Kolmogorov - Smirnov, p >0,05), a capoeira foi significativamente diferente do seringal (KS, p=0,0068) e a mata jovem não foi diferenciada do seringal, mas a comparação teve níveis próximos à significância (KS, p=0,0695), com dominância acentuada de uma mesma

espécie (*Onthophagus* sp1) em capoeira, mata jovem e mata madura e outra (*C. silphoides*) em seringal.

Entre os ambientes estudados os que apresentam a maior similaridade foram a capoeira e a mata jovem (0,7647) e mata jovem e mata madura (0,6563); os três ambientes florestais não apresentaram diferenças significativas entre eles. Na análise de agrupamento os três ambientes florestais formam um grupo com similaridade acima de 0,61 e o seringal ficando isolado com similaridade menor que 0,34 (Correlação cofenética: 0,9793). Isto provavelmente está relacionado à baixa diversidade vegetal e estrutura aberta do ambiente que acaba por tornar o seringal um ambiente mais hostil a muitas espécies de Scarabaeidae florestais, uma vez que a cobertura vegetal e a estrutura do ambiente são determinantes para as comunidades de Scarabaeidae (Halffter & Arellano 2002).

A mata jovem é o ambiente de maior diversidade ($H'mj=2,265$) seguido pela capoeira e mata madura ($H'cap=1,65$; $H'mm=1,639$), tendo o seringal a menor diversidade ($H'se=1,267$). Apesar dos valores bastante discrepantes, a grande variação da diversidade não permitiu a diferenciação estatística dos ambientes. Houve, no entanto, menor variabilidade de diversidade na mata madura, sendo a formação que apresentou maior equitabilidade.

As comunidades das formações florestais apresentaram valores similares para riqueza local (Capoeira: $9,625 \pm 1,928$; Mata jovem: $9,437 \pm 3,245$; Mata madura: $9,25 \pm 3,911$), e estes foram igualmente semelhantes à riqueza local para a área total amostrada ($8,152 \pm 3,638$), diferindo da riqueza local do seringal ($4,333 \pm 2,554$), o que condiz com os níveis gerais de riqueza de cada formação. A abundância local, no entanto, não diferiu em nenhuma formação (Capoeira: $47,22 \pm 36,983$; Mata jovem: $73,437 \pm 40,94$; Mata madura: $43,75 \pm 23,915$; Seringal: $55,583 \pm 38,063$), bem como em relação à estrutura da região como um todo (Total: $47,22 \pm 36,983$), o que se relaciona à elevada discrepância de abundância entre as espécies do seringal e à rápida ocupação do recurso pelas espécies disponíveis no seringal.

A diversidade foi maior nas formações florestais com graus intermediários de perturbação (capoeira e mata jovem), conforme o esperado, mas não de forma muito discrepante da mata madura ($S_{mj}=27$ spp; $S_{mm}=26$ spp). A distribuição de abundância não diferenciou as formações em relação a critérios de grau de perturbação, uma vez que os extremos (mata madura e seringal) apresentaram níveis equivalentes de riqueza, mas a similaridade permitiu diferenciar as formações.

CONCLUSÃO

A estrutura espacial das formações florestais da Reserva Ecológica da Michelin é manchada, com muitas áreas de seringal, com tratos diversos, e outras áreas de floresta nativa em níveis variados de preservação, mas de forma geral, mantidas intactas para recuperação natural há mais de 15 anos. Essa preservação possibilitou a diferenciação das comunidades de forma perceptível para a vegetação, mas ainda não mensurado para insetos. As pequenas variações da comunidade de Scarabaeidae em termos de composição, apesar de estruturalmente não diferirem, pode ser indicativo

de que o grupo dos Scarabaeidae não reconhecem o seringal como uma formação equivalente às demais formações florestais, mas que ainda assim o utilizam como ambiente passível de ocupação, o que é desejável em uma estrutura de corredor ecológico, de forma análoga a outras formações agroflorestais como cabucas e outros plantios em sombreamento.

Agradecimentos

Agradecemos à Plantações Michelin da Bahia, pelo apoio de infraestrutura e concessão de bolsa de IC para o projeto geral e à UEFS pelo auxílio no transporte da equipe.

REFERÊNCIAS

- Coimbra - Filho, A.F. & I. de G. Câmara. 1996.** Os limites originais do bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), Rio de Janeiro, Brasil.
- Davis, J.A. 2000.** Species richness of dung - feeding beetles (Coleoptera: Aphodiidae, Scarabaeidae, Hybosoridae) in tropical rainforest at Danum Valley, Sabah, Malaysia. *The Coleopt. Bull.* **54**(2): 221-231.
- Faria, D. & Baumgarten, J. 2000.** Bats and forest fragmentation in the Brazilian Atlantic Rainforest. Society for Conservation Biology, June 2000 Abstract Database.
- Galindo - Leal, C. & I.G. Câmara. 2003.** Atlantic forest hotspots status: an overview. In C. Galindo - Leal & I.G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. pp. 3 - 11.
- Gascon, C., B. Williamson & G.A.B. Fonseca. 2000.** Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* **288**: 1356 - 1358.
- Halffter, G. & Arellano, L. 2002.** Response of dung beetle diversity to human - induced changes in a tropical landscape. *Biotropica* **34** (1): 144 - 154.
- Halffter, G. & Favila, M.E. 1993.** The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biol. Intern.* **27**: 15 - 23.
- Halffter, G. 1991.** Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera. Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Folia Entom. Mex.* , **82**: 195 - 238.
- Hanski, I. 1991.** The Dung Insect Community. In: Hanski, I. & Cambefort, Y. *Dung Beetle Ecology*. Princeton, Princeton University Press, pp. 5 - 21.
- Krebs, C.J. 1989.** Ecological Methodology. New York, Harper & Row Publishers.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca & J. Kent. 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**: 853 - 845.
- Paglia, A., A. Paese, L. Bedê, M. Fonseca, L.P. Pinto & R. Machado. 2004.** Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da Mata Atlântica. In: *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza & Rede Pró - Unidades de Conservação, Curitiba, Brasil. pp. 39 - 50.

- Ranta, P., Blom, T., Niemela, J., Joensuu, E. e Sitttonen, M. 1998.** The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiv. Conserv.* **7**: 385-403.
- Rocha, R. 2002.** O futuro da Mata Atlântica: um olhar sobre o sul da Bahia. *World Watch Brasil* **14**: 40 - 46.
- Schiffler, G. 2003.** Fatores determinantes da riqueza local de espécies de Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua. *Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*
- Silva, J.M.C., M.C. Sousa & C.H.M. Castelletti. 2004.** Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest. *Global Ecol. Biogeogr.* , **13**: 85 - 92.
- Silva, J.M.C & C.H.M. Casteleti. 2003.** Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. *In*: C. Galindo - Leal & I.G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook.* Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. pp. 43 - 59.
- Tabarelli, M., L.P. Pinto, J.M.C. Silva & C.M.R. Costa. 2003.** The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. *In*: C. Galindo - Leal & I.G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook.* Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. pp. 86 - 94.
- Thomas, W.M.W., A.M.V. Carvalho, A.M.A. Amorim, J. Garrison & A.L. Arbelez. 1998.** Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiv. Conserv.* **7**: 311 - 322.