



SERVIÇOS AMBIENTAIS PRESTADOS POR SCARABAEINAE (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) EM ÁREA DE FLORESTA AMAZÔNICA, MONTE DOURADO - PA

F.R. Alves¹

F.M. França¹; R.S. Macedo¹; L.H.T.Nicolai¹; R.F.Braga¹; J. N. C.Louzada¹

1 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, Campus Universitário, 37.200 - 000, Minas Gerais, Brasil. fred - bioufla@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Para prever os impactos ecológicos e econômicos das atividades humanas, é fundamental que seja feita uma boa caracterização das relações entre a biodiversidade e as funções do ecossistema (Armsworth e *et al.*, 007; Nichols, E. *et al.*, 2008). Os insetos são um dos grupos mais diversos dos ecossistemas terrestres em todas as regiões do planeta. E devido a essa grande diversidade estão envolvidos em inúmeros processos ecológicos, tais como aeração do solo, enterrio de carcaças, ciclagem de nutrientes, dispersão secundária de sementes, polinização, entre outros.

Pode - se caracterizar esses processos ecológicos como serviços ambientais ou da biodiversidade, que são todos aqueles executados por organismos vivos e que afetam em última análise processos naturais (Louzada, 2008). Neste campo de serviços, foca - se principalmente aqueles de interesse humano, tais como a polinização, controle biológico de pragas, dispersão de sementes, despoluição de corpos d'água, balanço climático, etc. Entretanto, essa abordagem pode ser vista de maneira ampla sem prejuízo do conceito (Louzada, 2008).

Dentre os insetos, algumas ordens se destacam por sua diversidade específica, sendo assim consideradas bem diversas. O grupo que apresenta a maior diversidade de organismos descritos é a ordem Coleoptera, com mais de 350.000 espécies (cerca de 40% dos insetos). Os hábitos alimentares deste grupo envolvem o consumo de praticamente todo tipo de recurso alimentar, com graus variados de especialização, nos habitats terrestres e aquáticos dulcícolas. Nessa ordem são encontradas espécies herbívoras, predadoras, galhadoras, brocadoras de sementes, polinizadoras, além de grande quantidade de detritívoras (Borror *et al.*, 989). Uma série de atividades que este grupo executa demonstra a importância dos "coleopteros" para o sistema solo/planta, dentre essas atividades temos: aeração do solo pela escavação de túneis e revolvimento das camadas superficiais, o ataque às raízes de plantas, a ação mecânica sobre troncos e de mais detritos e a incorporação de matéria em decomposição da superfície do solo para camadas inferiores.

Um grupo que se destaca na execução de alguns dos serviços ambientais são os besouros conhecidos como "rola - bosta", scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). Estes insetos possuem enorme importância ecológica em diversos processos, como na ciclagem de nutrientes, na dispersão secundária de sementes, no controle biológico, na pedoturbação e na polinização (Nichols *et al.*, 008).

Apesar de serem caracterizados como Coprófagos (utilizam - se de fezes e outros detritos orgânicos como recurso alimentar, tanto no estágio adulto quanto no larval) (Halffter & Matthews, 1966), existem exceções (Halffter, 1991; Louzada 2008), onde muitas espécies se alimentam de matéria vegetal em decomposição (Saprófitas), de restos de carcaças de outros animais (Necrófagos), de fungos (Micetófagos) e de frutos podres (Carpofágas), além de outras espécies que são predadoras de diplopodas e formigas, foréticas de caramujos e generalistas (Halffter & Matthews, 1966; Louzada, 2008; Vaz - de - Mello *et al.*, 1998; Silveira *et al.*, 2006; Schiffer, 2003).

O comportamento de construir túneis e enterrar as massas fecais, bem como as carcaças pode influenciar a biota do solo, reciclando o nitrogênio e outros nutrientes, alterando as características físico - químicas do solo (Brussaard & Rounia, 1984; Kaliz & Stone, 1984), e interferindo na produtividade das plantas através do aumento de aeração e porosidade do solo em relação à infiltração de água (Nichols *et al.*, 2008).

OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi analisar a pedoturbação (quantidade de terra removida para a superfície) por besouros Scarabaeinae, bem como a eficiência de remoção de carcaça da superfície do solo em áreas de floresta primária na Floresta Amazônica brasileira

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Floresta Amazônica brasileira, no distrito de Monte Dourado, no município de Almerim - PA, em abril de 2008. Para avaliar a taxa de remoção de carcaça e pedoturbação realizada pelos scarabaeinae, foram escolhidos quinze pontos distantes 100 metros um do outro, para manter a independência entre as amostras de cada armadilha. Em cada ponto, foi instalada uma arena de avaliação de serviços ambientais por um período de 24 horas. A arena de avaliação dos serviços ambientais foi composta por uma área de 0,785 m², delimitada por tela de náilon sustentada por palitos de bambu. Na parte central da arena foram depositados 100 g de carcaça (pulmão bovino).

A barreira de tela foi instalada como procedimento para minimizar o acesso de outras animais de invertebrados volantes a isca, de modo a impedir que parte da carcaça fosse removida do local. Caso encontrado algum sinal de ataque da isca por parte de vertebrados carniceiros o ponto era eliminado e substituído por outro seguindo a mesma abordagem metodológica.

Após 24h de exposição a comunidade de scarabaeíneos, foi avaliada a quantidade de solo removida para a superfície em função de escavação de galerias e a quantidade de carcaça remanescente. O solo escavado e a carcaça remanescente foram recolhidos e pesados em balança de precisão.

RESULTADOS

<p> Houve remoção total da carcaça em três dos 15 pontos avaliados, sendo que a média de remoção carcaça nos quinze pontos foi de 63,88g por ponto. Número de espécies, indivíduos e biomassa, são fatores que interferem na realização de serviços ambientais realizados pelos scarabaeinae (Andresen, 2001,2002; Andresen & Levey, 2004, Braga, 2009). Nos pontos que ocorreu a remoção total da carcaça, pode - se observar que houve diferentes quantidades de solo removido, isso possivelmente deve - se ao fato de ter ocorrido diferentes espécies envolvidas na remoção da matéria orgânica, com variação no tamanho e número de indivíduos que utilizaram o recurso, sendo refletido em diferentes taxas de alocação de matéria orgânica. O ponto nove foi o que apresentou menor taxa de remoção de carcaça (1,58g), com uma remoção de 370g de solo. França *et al.*, (2008) realizaram um trabalho na Amazônia Ocidental, utilizando como isca 100g carcaça de peixe previamente apodrecida, e verificou uma média de 82,79g de carcaça de peixe levada por ponto, e não se tem relatado estudos que comparam a capacidade de pedoturbação em função de diferentes tipos de carcaça.

Foi removido para a superfície em média 336,22g de solo por ponto, os pontos que apresentaram maiores remoções de terra foram os pontos cinco e treze, onde foi removido 1.092,00g e 1.028.00g, respectivamente. Essa diferença na remoção de solo entre os pontos, pode esta novamente associada ao numero de indivíduos, composição de espécies e biomassa local. Com relação à remoção de solo para a superfície, França *et al.*, (2008) verificaram uma média 383,75g de solo removido por ponto.

As menores taxas de remoção de solo ocorreram nos pontos quinze e dez, onde houve a remoção de 24,44g e 29,57g, respectivamente, e em todos os pontos houve remoção de solo para a superfície. Em França *et al.*, (2008) os dois pontos com as menores taxas de remoção de carcaça não apresentaram remoção de solo.

A partir da quantidade de remoção de solo presente neste trabalho, pode - se inferir que para cada 100kg de carcaça produzida espera - se a remoção de 526,33kg de solo. Ao fazer a mesma relação, entre a taxa de realocação de solo em função da remoção de carcaça, França *et al.*, (2008) verificaram que para cada 100kg de carcaça produzida esperava - se a remoção de 463,52kg de solo.

Outros estudo já mostraram a importância do numero de indivíduos, composição e biomassa das espécies na execução de serviços ambientais realizados pelos scarabaeinae (Andresen, 2001,2002; Andresen & Levey, 2004, Braga, 2009), mais nunca utilizando carcaça. Novos estudos que enfoquem essas variáveis nas comunidades de scarabaeinae sobre a remoção de carcaça poderão explicar melhor a eficiência das comunidades desses organismos, na decomposição carcaças em florestas tropicais.

CONCLUSÃO

A comunidade de Scarabaeíneos é extremamente ativa na remoção de carcaças, permitindo a movimentação de grandes quantidades de solo, sendo importante na execução dos serviços de aeração e revolvimento do solo, bem como incorporação de carcaças e nutrientes ao solo em florestas tropicais.

REFERÊNCIAS

- Armsworth, P.R.; Chan, K.M.A.; Daily, G.C.; Ehrlich, P.R.; Kremen, C.; Ricketts, T.H.; Sanjayan, M.A.. Ecosystem - service science and the way forward for conservation. *Conserv. biol.*, v. 21, 2007, p.1383-1384.
- Andresen, E. 2001. Effects of dung presence, dung amount, and secondary dispersal by dung beetles on the fate of *Micropholis guyanensis* (Sapotaceae) seeds in Central Amazonia. *J. Trop. Ecol.*, 2001 17: 61-78.
- Andresen, E. Dung beetles in a Central Amazonian rainforest and their ecological role as secondary seed dispersers. *Ecological Entomology*, Sheffield, v. 27, 2002, p. 257 - 270.
- Andresen, E.; Levey, D. Effects of dung and seed size on secondary dispersal, seed predation, and seedling establishment of rain forest trees. *Oecologia*, v. 139, 2004, p. 45 - 54.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. An introduction to the study of insects, 6 ed., Philadelphia, Saunders College Publishing, 1989, 658 p.
- Braga, R. F. Efeitos da alteração do uso do solo na Amazônia brasileira sobre serviços ecológicos proporcionados pelos Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Departamento de Entomologia, Lavras, MG, UFLA*, 2009, 50p. Dados não publicados

- Brussaard, L.; Runia, L. T. Recent and ancient traces of scarab beetles activity in sandy soils of Netherlands. *Geoderma* v. 34, 1984, p. 229 - 250.
- França, F. M; Braga, R. F.; Louzada, J. N. C. . Pedoturbação e remoção de carcaças por escarabeíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) em área de Floresta Amazônica. In: XXII Congresso Brasileiro de Entomologia, 2008, Uberlândia. Anais do XXII Congresso Brasileiro de Entomologia, 2008.
- Gardner, T.A.; Hernández, M.I.M.; Barlow, J.; Peres, C.A. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology*, v. 45, 2008, p. 883-893.
- Halffter, G., Matthews, E.G. The natural history of dung beetles of subfamily Scarabaeinae (Coleoptera:Scarabaeidae). *Folia entomol. mex.* México. V.12, n.14, 1966, p. 1 - 132.
- Halffter, G. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae:Escarabeínae). *Folia entomol. mex.* v. 82, 1991, p. 195 - 238.
- Kalisz, P. J.; Stone, E. L. Soil mixing by scarab beetles and pocket gophers in North Central Florida. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* v. 48, 1984, p. 169 - 172.
- Louzada, J.N.C. 2008. Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) detritívoros em ecossistemas tropicais: diversidade e serviços ambientais. p.299 - 322. In: Moreira, F. M. S.; Siqueira, J.O. & Brussaard, L. (ed.) Biodiversidade dos solos em Ecossistemas Brasileiros. Lavras: Ed. UFLA, 2008. 768p.
- Nichols, E.; Spector, S.; Louzada, J.; Larsen, T.; Amesquita, S. & Favila, M.E. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biol. conserv.* 2008. 141:1461 - 1474.
- Silva, P. H. Respostas da Comunidade de Scarabaeidae (Coleoptera) a Diferentes Sistemas de uso de Terra na Amazônia. Departamento de Entomologia Lavras, MG, 2005, 43 p.
- Schiffler, G. Fatores determinantes na riqueza local de espécies de Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) em fragmentos de floresta estacional semi - decídua. Departamento de Entomologia, Lavras, MG, UFLA, 2003, 79 p.
- Silveira, F.A.O.; Santos, J.C.; Viana, R.L.; Falqueto, S.A.; Vaz - de - Mello, F.Z.; Fernandes, G.W. Predation of *Atta laevigata* (Smith, 1858) (Formicidae: Attini) by *Canthon virens* (Mannerheim, 1829)(Coleoptera: Scarabaeidae). *Tropical Zoology*, v. 19, 2006, p. 1 - 7.
- Vaz - de - Mello, F.Z.; Louzada, J.N.C.; Scereeder, J.H. New data and comments on Scarabaeidae (Coleoptera, Scarabaeoidea) associated with Attini (Hymenoptera, Formicidae). *The Coleopterists Bulletin*, v. 52, 1998, p. 109 - 116.