

EFEITO DA CONVERSÃO DE ÁREAS DE CERRADO EM PASTAGENS EXÓTICAS: BESOUROS ESCARABEÍNEOS COMO FERRAMENTA DE ESTUDO

Renan Macedo¹

Livia Dorneles Audino²

Vanesca Korasaki³

Julio Louzada⁴

Agroecologia e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO

A substituição do Cerrado (savanas nativas) por pastagens exóticas altera a estrutura da vegetação, e gera mudanças na disponibilidade de recursos alimentares para os escarabeíneos, devido ao aumento de estrume de gado herbívoro. O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito da conversão do uso da terra de Cerrado para pastagem exótica na comunidade de besouros escarabeíneos. Os besouros foram amostrados em 30 áreas de Cerrado *sensu stricto* e 30 áreas de pastagem, distribuídos em nove municípios do estado de Minas Gerais, Brasil utilizando-se armadilhas pitfall iscadas com esterco de gado e fezes humanas. Em cada área foi traçado um transecto com cinco pontos de amostragem separados em 50m, totalizando um esforço amostral de 600 armadilhas. Esse estudo mostra que a conversão completa de Cerrado em pastagens exóticas tem um efeito negativo sobre as comunidades de besouros escarabeíneos. Os mesmos tipos de isca coletam comunidades diferentes em relação a riqueza, abundância, composição e dominância de espécies. Besouros escarabeíneos de diferentes comunidades foram encontrados quando comparamos armadilhas de queda iscadas com esterco de vaca e fezes humanas dentro do mesmo sistema. Mesmo a conversão do uso da terra de Cerrado para pastagem ser sutil, a riqueza e abundância dos besouros foi afetada, a composição foi alterada e a baixa equidade dos sistemas de pastagens indica interferência antrópicas afetando essas comunidades. Esse trabalho destaca a importância da preservação de manchas de Cerrado dentro de um mosaico de pastagens exóticas, permitindo a conservação de espécies nativas que não sobrevivem em pastos exóticos.

Palavras-chave: Besouro rola-bosta; Bioindicador; Mudança do uso da terra; Savana Neotropical; Hotspot

INTRODUÇÃO

A existência de grande extensão de áreas relativamente planas de pastagens nativas e Cerrado *strictu sensu* é um fator atrativo para determinar a ocupação humana no domínio fitogeográficos do Cerrado, levando ao desenvolvimento da agricultura e pecuária (KLINK e MOREIRA, 2002). Isto acarreta a um aumento na conversão do Cerrado para pastos exóticos,

¹Aluno de mestrado em Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, renans.macedo@gmail.com

²Pós doutoranda em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, livia.audino@gmail.com

³Profa. Dra. Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Frutal, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Bolsista Fapemig BIP-0300-17 vanessa.korasaki@uemg.br

⁴Prof. Dr. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, jlouzada@dbi.ufla.br

gerando, como consequência direta, um aumento no rebanho de gado (HORGAN, 2001). O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, sendo a maior parte criada no pasto, com uma baixa capacidade suporte, em grande parte devido a tradição de baixo investimento no uso de tecnologia e manejo dessas pastagens (DIAS-FILHO, 2014), o que acarreta expansão das áreas de pecuária. O Brasil apresenta uma área de 176 milhões de hectares de pastagens nativas e exóticas, sendo que as pastagens nativas contribuem com cerca de 74 milhões de hectares desse montante e as introduzidas cobrem aproximadamente 102 milhões de hectares (IBGE, 2012).

Apesar da conversão do Cerrado para pastos exóticos ser uma mudança de uso da terra sutil (substituição de um ambiente aberto para outro ambiente aberto), a substituição de áreas de Cerrado para pastagens exóticas é considerada uma das principais causas de perda da biodiversidade (ALMEIDA et al, 2011). A fim de compreender e obter respostas rápidas e confiáveis sobre como a mudança no uso da terra afeta a biodiversidade, muitos estudos têm utilizado bioindicadores, o que é considerado uma ferramenta importante para orientar estudos de conservação (VERDÚ et al., 2011). Alguns grupos de insetos, como os besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeinae), podem ser utilizados para esse fim, uma vez que sua abundância, riqueza e composição variam em resposta a modificações ambientais (Davis et al., 2012). Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi verificar se a mudança de uso da terra, mesmo sutil afeta a estrutura da comunidade dos besouros escarabeíneos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em áreas de savana brasileira (Cerrado) e pastagens exóticas localizadas em nove municípios do estado de Minas Gerais, Brasil. O clima regional do bioma é de Savana Tropical Aw (Köppen) (OLIVEIRA e MARQUIS, 2002). A região estudada era originalmente coberta por fitofisionomias típicas do bioma Cerrado, composta predominantemente por vegetação nativa aberta, como pastagens (campo limpo) e savanas (Cerrado *sensu stricto*) e floresta densa (Cerradão) (OLIVEIRA e MARQUIS, 2002).

Foram amostrados besouros escarabeíneos em áreas de Cerrado *sensu stricto* (Cerrado nativo) e pastagens exóticas (*Urochloa* spp.) em dez grids de paisagem (pelo menos 20 km de distância), distribuídos em nove municípios de Minas Gerais. Em cada grid de paisagem foram amostrados três sites de cada tipo de uso da terra, totalizando 30 áreas de Cerrado e 30 áreas de pastagens exóticas.

A amostragem foi realizada durante a estação chuvosa, em cada site foi traçado um transecto com cinco pontos de amostragem separados em 50 m. Em cada ponto de amostragem foram instaladas duas armadilhas de queda (3 m de distância), uma iscada com fezes humanas (25g de fezes humanas) e outra com esterco de gado (500g de esterco de gado herbívoro). Totalizando um esforço amostral de 600 armadilhas. Fezes humanas foram usadas como um proxy para esterco de mamíferos onívoros do nativo. Vários estudos já mostraram que fezes humanas podem atrair um maior número de espécies de escaravelhos, e que estas espécies são geralmente diferentes dos amostrados em esterco de herbívoro (WHIPPLE e HOBACK, 2012).

Para verificar diferença na riqueza e abundância dos besouros coletados nas diferentes iscas (fezes humanas ou esterco bovino) entre os sistemas (Cerrado e pastagem exótica) foram utilizados modelos lineares generalizados mistos (GLLMs). A área foi considerada como unidade amostral, e o grid foi considerado variável de efeito aleatório. Todos os GLLMs foram submetidos a análise de resíduos para adequação da distribuição de erros. Essas análises foram realizadas com o programa R, utilizando o pacote ‘MASS’, função “glmmPQL” (RIPLEY et al., 2018). Para verificar o padrão de dominância da comunidade de besouros escarabeíneos foi construída uma curva de abundância, com os dados transformados (log+1).

Para expressar graficamente as mudanças na composição, associada a cada isca e sistema, foi utilizada uma “nonmetric multidimensional scaling”(NMDS), os dados foram padronizados e transformados em raiz quadrada, e empregou-se o índice de Bray-Curtis. Para verificar se ocorre diferença estatística foi realizada uma “multivariate analysis of variance with permutations” (PERMANOVA). O grid foi considerado como fator aleatório e o sistema, isca e a interação entre a isca e o sistema como fator fixo. NMDS e PERMANOVA foram realizados com o programa Primer v.6 com PERMANOVA+ (ANDERSON et al., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 11252 indivíduos, pertencente a 101 espécies de besouros escarabeíneos. No Cerrado foram coletados 7785 indivíduos, pertencentes a 94 espécies, destes 4027 indivíduos de 60 espécies no esterco bovino e 3758 indivíduos de 87 espécies nas fezes humanas. Na pastagem exótica foram coletados 3467 indivíduos de 55 espécies, destes 2495 indivíduos de 27 espécies no esterco bovino e 972 indivíduos de 46 espécies nas fezes

humanas. Quase metade de todas as espécies amostradas (45% - 46 espécies) foram exclusivas do Cerrado. Os besouros coletados com fezes humanas apresentaram maior abundância ($Z = 7,83$; $p < 0,001$) e riqueza ($Z = 4,04$; $p < 0,001$) no Cerrado, a comunidade coletada no esterco bovino apresentou o mesmo padrão com maior riqueza ($Z = 5,3$; $p < 0,001$) e abundância ($Z = 2,02$; $p < 0,001$) no Cerrado. A menor média de abundância foi registrada na pastagem exótica com armadilhas iscadas com fezes humanas. Independente da isca utilizada a riqueza e abundância média dos besouros escarabeíneos coletados sempre foi menor na pastagem exótica. Apesar da mudança de uso da terra ser sutil, nossos resultados mostram que a completa conversão do Cerrado em pastagens exóticas tem um efeito negativo sobre as comunidades de besouros escarabeíneos. Esse padrão já havia sido encontrado por Almeida et al. (2011), no entanto, os autores investigaram a resposta dos besouros em apenas uma única escala local (um município) e apenas um tipo de recurso (fezes humanas). Nós corroboramos esse resultado utilizando uma escala maior de estudo (nove municípios, 10 grids com distância de mínima de 20 km) e dois tipos de isca (fezes humanas e esterco bovino).

O Cerrado e a pastagem exótica também apresentaram diferente padrão na distribuição da abundância de espécies. As curvas de distribuição das pastagens exóticas são mais acentuadas em relação às do Cerrado, isto implica que as pastagens exóticas apresentam comunidades com alta dominância de espécies, enquanto no Cerrado as comunidades são mais parecidas em relação à distribuição das espécies. Adicionalmente, as espécies que dominam cada comunidade em cada sistema de uso da terra e diferentes iscas são diferenciadas, por exemplo, a espécie exótica *Digithontophagus gazela* (Fabricius, 1787) foi a espécie mais abundante na comunidade capturada com esterco bovino nas pastagens exóticas. Pastagens exóticas apresentam comunidades com baixa equidade, que é uma característica de habitats humanos modificados e pastagens introduzidas em todo o mundo (ALMEIDA et al., 2011; LOUZADA e SILVA, 2009).

A composição das espécies foi influenciada pelo sistema (Pseudo-F = 4,96; $p = 0,0001$), tipo de isca (Pseudo-F = 10,47; $p = 0,0001$) e a interação entre o sistema e o tipo de isca utilizada (Pseudo-F = 6,43; $p = 0,0001$). Os mesmos tipos de iscas coletaram diferentes comunidades no Cerrado e nas pastagens exóticas. Rebanhos domesticados aumentam a abundância de algumas espécies devido a sua capacidade de manipular fezes de mamíferos domesticados que antes não estavam presentes na natureza (HORGAN, 2008).

CONCLUSÕES

Mesmo a conversão do uso da terra de Cerrado para pastagem exótica ser sutil, a riqueza e abundância dos besouros foi afetada de forma intensa, a composição foi alterada e a baixa equidade dos sistemas de pastagens indica interferência antrópicas afetando essas comunidades. Diante do exposto, esse trabalho destaca a importância da preservação de manchas de Cerrado dentro de um mosaico de pastagens exóticas, permitindo a conservação de espécies nativas que não sobrevivem em pastos exóticos.

Agradecimento à FAPEMIG (Processo APQ-02696-15) e (Processo BIP-0300-17).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P.; LOUZADA, J. Estrutura da comunidade de scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em fitofisionomias do Cerrado e sua importância para a conservação. **Neotropical Entomology**, v. 1, p. 32–43, 2009.
- ALMEIDA, P.; LOUZADA, J.; SPERVBER, C.; BARLOW, J. Subtleland-use changeand tropical biodiversity: Dungbeetlecommunities in cerrado grasslandsandexoticpastures. **Biotropica**, v. 43, p. 704–710, 2011.
- ANDERSON, M. J.; GORLEY, R. N.; CLARKE, K. R. **PRIMER-E permanova + for primer: guideto software andstatisticalmethods**. Plymouth: Primer-E, 2008. Disponível em: <<http://www.primer-e.com/permanova.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2018.
- DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 36p. Documento Embrapa Oriental, 1983-0513; 2014.
- HORGAN, F. G. Burialofbovinedungbycoprophagousbeetles (Coleoptera: Scarabaeidae) fromhorseandcowgrazing sites in El Salvador. **EuropeanJournalofSoilBiology**. v. 37, p. 103–111, 2001.
- HORGAN, F. G. Dungbeetleassemblages in forestsandpasturesof El Salvador: A functionalcomparison. **BiodiversityConservation**, v. 17, p. 2961–2978, 2008.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação, Segunda Apuração**. Rio de Janeiro, Brazil. 2012. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 fev. 2018.
- KLINK, C.; MOREIRA, A. PastandCurrentHumanOccupation, and Land Use, in: OLIVEIRA, P.; MARQUIS, R. (Ed.). **The Cerrados ofBrazilEcologyand Natural Historyof a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press. pp. 51–69, 2002.
- OLIVEIRA, P.; MARQUIS, R. **The Cerrados ofBrazilecologyand natural historyof a neotropical savana**. The Cerrados ofBrazil. New York: Columbia University Press, 2002.
- RIPLEY, B.; VENABLES, B.; BATES, D. M.; GEBHARDT, A.; FIRTH D. **MASS:supportfunctionsanddatasets for VenablesandRipley’s MASS**. – Version 7.3-50, 2018
- VERDÚ, J. R.; NUMA, C.; HERNÁNDEZ-CUBA, O. The influenceoflandscapestructureonantsanddungbeetlesdiversity in a Mediterranean savanna — Forest ecosystem. **EcologicalIndicator**, v. 11, p. 831–839, 2011.
- WHIPPLE, S. D.; HOBACK, W.W. A comparisonofdungbeetle (Coleoptera: Scarabaeidae) attractiontonativeandexoticmammaldung. **Environmental Entomology**, v.41, p.238–244, 2012.