

Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) de um bosque de eucalipto introduzido em uma região originalmente campestre

Lívia D. Audino¹, Pedro G. da Silva², Juliana M. Nogueira³, Leonardo P. de Moraes⁴ & Fernando Z. Vaz-de-Mello⁵

1. Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, 37200-000 Lavras, MG, Brasil. (livia.audino@gmail.com)
2. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, Camobi, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil. (pedrogiovanidasilva@yahoo.com.br)
3. Universidade da Região da Campanha, Av. Tupy Silveira, 2099, Centro, 96400-110 Bagé, RS, Brasil. (juliana_mnogueira@yahoo.com.br)
4. ONG Instituto Pró-Pampa Sustentável, Rua Associação Riograndense Imprensa, 437A, Bairro Mascarenhas de Moraes, Bagé, RS, Brasil. (leonardo_bage@yahoo.com.br)
5. Departamento de Biologia e Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa 2367, Boa Esperança, 78060-900 Cuiabá, MT, Brasil. (vazdemello@gmail.com)

ABSTRACT. Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) from an eucalyptus forest introduced in an originally grassland region. This study provides data about the Scarabaeinae fauna that occurs in a eucalyptus plantation inserted in an originally open area, describing which are able to establish themselves in this introduced and shaded environment. The survey was carried in an area of eucalyptus monoculture using flight intercept and pitfall traps baited with human feces, rotten banana and carcass, from December 2005 to November 2006. Twenty-eight species were collected, belonging to 11 genera. Of these 28 species, 11 have been previously recorded in grassland and native forest environments of the region, 11 only in grasslands, two were exclusive of eucalyptus plantations and four were not identified at the specific level, which did not allow the achievement of more information on these species in the natural ecosystems of the region. The results showed that species that occur in eucalyptus are habitat generalists, have preference for shaded environments and/or are tourist species. This, however, is one of the few surveys performed in the region. Therefore, additional studies are necessary to obtain more information about the distribution and response of dung beetles to natural and anthropogenic ecosystems of the region.

KEYWORDS. Dung beetles, survey, *Pampa* biome.

RESUMO. Este estudo disponibiliza dados sobre a fauna de Scarabaeinae que ocorre em plantio de eucalipto inserido em uma área originalmente aberta, citando quais espécies conseguem se estabelecer neste ambiente introduzido e sombreado. O levantamento de Scarabaeinae foi realizado em uma área de monocultura de eucalipto com armadilhas de interceptação de voo e armadilhas de queda iscadas com fezes humanas, banana em decomposição e carcaça, entre os meses de dezembro de 2005 e novembro de 2006. Foram capturadas 28 espécies pertencentes a 11 gêneros. Destas, 11 já foram registradas em ambientes de campo e mata nativa da região, outras 11 apenas em campo nativo, duas mostraram-se exclusivas ao plantio de eucalipto e quatro não foram identificadas a nível específico, o que não possibilitou a obtenção de maiores informações sobre registros em ecossistemas naturais da região. Os resultados obtidos mostraram que as espécies que ocorrem em eucalipto são generalistas em relação ao hábitat, apresentam preferência por ambientes sombreados e/ou são espécies "turistas". Este, contudo, representa um dos poucos levantamentos realizados na região e por isso, novos estudos são necessários a fim de obter maiores informações acerca da distribuição e resposta dos escarabéneos aos sistemas naturais e antropizados.

PALAVRAS-CHAVE. Rola-bosta, inventário, bioma Pampa.

A subfamília Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) compreende os besouros conhecidos como "rola-bostas". Estes coleópteros são detritívoros, utilizando principalmente fezes, carcaças e frutos em decomposição como recurso alimentar (HALFFTER & MATTHEWS, 1966; HALFFTER & EDMONDS, 1982). Desta forma, promovem a manutenção e regulação de ecossistemas, pois auxiliam na remoção e incorporação de matéria orgânica ao solo. Estas propriedades conferem aumento da aeração e fertilidade edáfica, dispersão secundária de sementes, controle biológico de dípteros e nematódeos de importância veterinária e remoção de massas fecais da superfície de pastagens (HALFFTER & MATTHEWS, 1966; LOUZADA, 2008; NICHOLS *et al.*, 2008). São também considerados indicadores de qualidade ambiental, sendo sensíveis às alterações de um ecossistema (HALFFTER & FAVILA, 1993; NICHOLS *et al.*, 2007; GARDNER *et al.*, 2008).

Os estudos da fauna de Scarabaeinae ainda são bastante escassos no bioma Pampa, apesar deste ser reconhecido atualmente por conter ecossistemas únicos, com altos índices de biodiversidade e endemismo (PILLAR *et al.*, 2009).

Diferentemente de outras regiões (*e.g.* Mata Atlântica e Floresta Amazônica) onde a vegetação nativa predominante é de ecossistemas florestados, o bioma Pampa apresenta a predominância de ecossistemas campestres (denominados campo nativo ou pastagem natural) em sua paisagem natural, sendo que apenas 5,38% são constituídos por vegetação nativa florestal (MMA, 2006). Nas últimas décadas, contudo, grande parte das áreas campestres têm sido utilizada para o plantio de monoculturas de árvores exóticas (PILLAR *et al.*, 2006), onde se destacam principalmente espécies de *Eucalyptus* spp. (SBS, 2007), o que vem contribuindo para acelerar os distúrbios ambientais do bioma Pampa (NABINGER *et al.*, 2006).

A introdução destas monoculturas florestais acabou criando um novo padrão de paisagem, onde as áreas campestres representam manchas de vegetação natural originalmente abertas em uma matriz de áreas sombreadas representadas, em grande parte, pelo plantio de árvores exóticas. Pouco se sabe sobre os efeitos que a introdução de vegetação arbórea exótica em um ambiente originalmente aberto tem na comunidade dos besouros escarabeíneos. Quais são as espécies que migram para esse novo ambiente? De quais ambientes estas espécies dispersam? As espécies são características de áreas abertas ou sombreadas? São generalistas ou especialistas em relação ao hábitat?

O monitoramento de escarabeíneos deve ser realizado em diferentes ecossistemas, a fim de obter informações sobre a real distribuição das espécies e suas interações com os sistemas onde estão inseridas. Este monitoramento é o ponto inicial para a realização de estudos voltados à biologia da conservação. Sendo assim, destaca-se a importância da realização de levantamentos faunísticos com a finalidade de expandir as informações disponíveis sobre as espécies de escarabeíneos local e regional.

O objetivo deste estudo foi conhecer as espécies de Scarabaeinae ocorrentes em uma área de *Eucalyptus* spp. no município de Bagé, sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, destacando as características bioecológicas das espécies e avaliar como a fauna nativa de “rola-bostas” da região se comporta em relação à introdução de vegetação arbórea exótica em uma área originalmente campestre. Espera-se que a comunidade de Scarabaeinae presente em plantio de eucalipto seja composta por espécies generalistas em relação ao hábitat e por espécies provenientes de mata nativa da região, que apresentem preferência por ambientes sombreados.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, unidade Embrapa Pecuária Sul, no município de Bagé, Região da Campanha do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, entre os meses de dezembro de 2005 e novembro de 2006.

O sul do Rio Grande do Sul caracteriza-se por apresentar extensas áreas de formações campestres naturais, com a altitude variando entre 60 e 350 m. Segundo a classificação de Köppen, esta região apresenta clima subtropical semi-úmido, temperatura média anual em torno de 17,5°C, sendo a média do mês mais quente de 24°C e a do mês mais frio de 10°C, com formações de geadas na estação mais fria, umidade relativa do ar média anual em torno de 70% e índices pluviométricos médios de 1.200 mm anuais (PIMENTEL, 1940; BILENCA & MIÑARRO, 2004; CARVALHO *et al.*, 2006).

Na Embrapa Pecuária Sul foi escolhida uma área de plantio de *Eucalyptus* spp. (31°21'19"S, 54°00'47"W), com árvores adultas (cerca de 30 anos) em espaçamento de 3 x 3 m, apresentando cerca de 10 ha. Foram instaladas armadilhas de queda iscadas e de interceptação de voo para a coleta dos besouros (FAVILA & HALFFTER, 1997; MILHOMEN *et al.*, 2003). As armadilhas de queda foram compostas por potes coletores enterrados ao nível do

solo, potes porta-iscas de menores dimensões e azulejos de cerâmica amparados por pequenas estacas de madeira para a proteção das armadilhas contra o sol e chuva excessivos. Foram utilizadas 17 armadilhas de queda iscadas, sendo 10 com fezes humanas, quatro com banana fermentada e três com fígado bovino apodrecido. Estas foram distribuídas em seis transectos lineares dispostos paralelamente no interior da área de estudo. O primeiro transecto continha três armadilhas iscadas com carcaça, o segundo duas armadilhas iscadas com banana, o terceiro, o quarto e quinto transectos continham apenas armadilhas iscadas com fezes humanas, apresentando três, quatro e três armadilhas respectivamente e o sexto continha duas armadilhas iscadas com banana. Respeitou-se o mínimo de 30 m entre transectos e entre armadilhas, e também para as bordas.

Foram utilizadas duas armadilhas de interceptação de voo, instaladas 100 m distantes das armadilhas de queda e entre si. Estas armadilhas foram montadas esticando-se um tecido verde resistente de malha fina (1,2 x 2 m de comprimento) entre estacas de 1,7 m de altura. O tecido foi amarrado nas estacas de modo que deixasse uma altura de 10 cm entre a parte inferior deste tecido e o solo, onde foram acomodadas bandejas brancas, que servem para a coleta dos insetos que colidem com o tecido.

As coletas e a renovação das iscas foram realizadas semanalmente. A utilização de diferentes tipos de iscas e armadilhas teve por finalidade capturar grande parte da riqueza dos escarabeíneos na área de estudo. As iscas utilizadas serviram para abranger as principais guildas tróficas deste grupo de besouros (coprofagia, necrofagia e saprofagia). Porém, armadilhas de queda iscadas com fezes humanas foram instaladas em maiores quantidades, já que o principal hábito alimentar dos escarabeíneos é a coprofagia (HALFFTER & MATTHEWS, 1966).

A identificação preliminar contou com auxílio de chave dicotômica para gêneros de Scarabaeinae (VAZ-DE-MELLO *et al.*, 2011), e a confirmação das identificações se deu pelo último autor no Laboratório de Ecologia de Invertebrados do Setor de Ecologia da Universidade Federal de Lavras. O material coletado encontra-se depositado nas coleções da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG e na Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.

A eficiência da amostragem foi avaliada através da curva de acumulação de espécies e seu intervalo de confiança, onde se relacionou o número de indivíduos coletados com a riqueza observada média (rarefação) em 500 randomizações, servindo como medida para avaliar o esforço de coleta despendido, como recomendado por GOTELLI & COLWELL (2001). Já a riqueza de espécies estimada foi obtida pelo método de Jackknife de primeira ordem, como forma de aferir uma estimativa do número total de espécies esperado para a área de estudo. As análises foram realizadas pelo programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 10.913 indivíduos da subfamília Scarabaeinae pertencentes a 11 gêneros e 28 espécies (Tab. I).

Verificamos que o esforço amostral foi satisfatório, pois a curva do gráfico de acumulação de espécies mostrou tendência à estabilização, quase atingindo a assíntota (Fig. 1). O número de espécies observado ficou próximo do estimado, 28 espécies foram coletadas na área de estudo e o estimado, através do método Jackknife de primeira ordem, foi de 32,75, sendo realizada uma captura de 85% da fauna de Scarabaeinae esperada.

Através dos trabalhos de SILVA *et al.* (2007, 2008, 2009), e observações pessoais dos autores, é possível ter uma idéia da distribuição das espécies de Scarabaeinae nos ecossistemas nativos da região (pastagem natural e mata nativa). Estes dados estão compilados na tabela II, demonstrando em quais sistemas naturais as espécies registradas para o plantio de eucalipto ocorrem.

SILVA *et al.* (2008), realizaram coleta em mata nativa no município de Bagé, RS, capturando 12 espécies de besouros de Scarabaeinae, sendo estas também coletadas na área de eucalipto estudada, corroborando a idéia de compartilhamento de espécies em locais que apresentem estrutura de vegetação similares. A riqueza destes insetos em mata nativa (12) do estudo de SILVA *et al.* (2008) foi menor que a riqueza encontrada neste estudo em área de eucalipto (28). Esta diferença pode ser explicada pelo fato de que Silva *et al.* (2008) utilizaram esterco bovino como isca para a captura dos Scarabaeinae coprófagos, ao invés de excremento humano, que comprovadamente tem melhor poder de atração para estes besouros (BUSTO-GÓMEZ & LOPERA-TORO, 2003; MILHOMEM *et al.*, 2003). Outro fator que pode ter interferido nesta diferença foi o tempo de duração de cada estudo e o período de coleta escolhido (apenas mês de outubro) por SILVA *et al.* (2008).

Os levantamentos realizados por SILVA *et al.* (2007, 2008, 2009) no município de Bagé registram 19 espécies de Scarabaeinae para os ecossistemas campestres. Estima-se que o número de espécies em pastagens naturais da região seja maior, porém estes estudos tratam de levantamentos pioneiros e, desta forma, novos monitoramentos são necessários a fim de revelar a real riqueza de espécies nos campos naturais da região.

Na área de plantio de eucalipto as espécies mais abundantes foram *Onthophagus aff. hirculus* (65%), *Ontherus sulcator* (Fabricius, 1775) (20,7%), *Canthon lividus* Blanchard, 1845 (6,3%) e *Canthon bispinus* (Germar, 1824) (2,1%). Juntas, estas quatro espécies

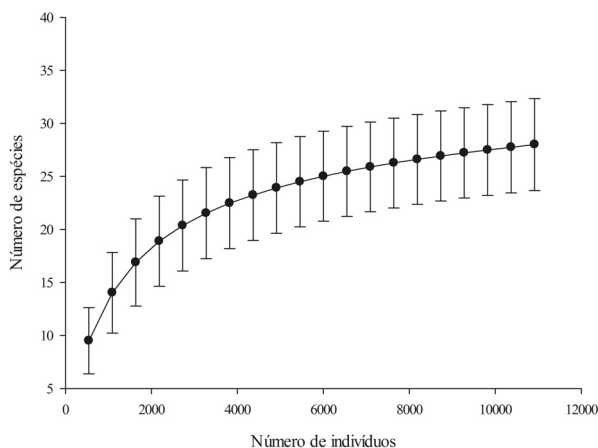


Figura 1. Curva de rarefação baseada no número de indivíduos para a comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae) de uma monocultura de eucalipto, no município de Bagé, Rio Grande do Sul. As barras representam o intervalo de confiança a 95%.

representaram mais de 94% dos indivíduos de Scarabaeinae coletados (Tab. I).

Onze espécies capturadas na área de eucalipto foram também registradas na mata nativa e pastagem natural do município, representando 39,28% da comunidade. Estas espécies foram: *Ateuchus robustus* (Harold, 1868), *Canthidium moestum* Harold, 1867, *Canthon curvipes* Harold, 1868, *C. lividus*, *C. rutilans* Castelnau, 1840, *Deltochilum elevatum* (Laporte, 1840), *D. sculpturatum* Felsche, 1907, *Eurysternus aeneus* Génier, 2009, *Ontherus sulcator*, *Onthophagus aff. hirculus* e *Uroxys dilaticollis* Blanchard, 1845 (Tab. II).

Ateuchus robustus foi coletada em maior número nas armadilhas de interceptação de voo, apresentando baixa ocorrência nas armadilhas de queda, devido ao hábito alimentar coprófago específico de excrementos de grandes mamíferos (MARTÍNEZ, 1959). Tal espécie é facilmente encontrada em pastagem natural e mata nativa, sendo possivelmente generalista em relação ao hábitat (SILVA *et al.*, 2007, 2008). *Canthidium moestum* é uma espécie coprófaga bastante comum na região, apresentando maior abundância em ecossistemas campestres, e uma menor abundância em ambientes

Tabela I. Espécies de Scarabaeinae (Scarabaeidae) coletadas em área de *Eucalyptus* spp. em Bagé, Rio Grande do Sul, entre dezembro de 2005 e novembro de 2006 (Aq, armadilha de queda; Ex, excremento humano; Ca, carcaça; Ba, banana fermentada; Iv, interceptação de voo).

Espécies	Tipos de armadilhas			Iv	Total
	Ex	Ca	Ba		
<i>Ateuchus robustus</i>	3	0	9	49	61
<i>Canthidium breve</i>	7	0	0	0	7
<i>C. moestum</i>	17	6	6	5	34
<i>Canthidium</i> sp. 1	7	1	0	3	11
<i>Canthidium</i> sp. 2	5	0	0	0	5
<i>Canthidium</i> sp. 3	3	0	0	1	4
<i>Canthon bispinus</i>	67	94	15	57	233
<i>C. chalybaeus</i>	1	2	0	0	3
<i>C. coeruleicollis</i>	2	0	0	2	4
<i>C. coerulescens</i>	1	0	0	0	1
<i>C. curvipes</i>	9	12	0	1	22
<i>C. lividus</i>	390	231	36	40	697
<i>C. mutabilis</i>	3	4	6	35	48
<i>C. ornatus bipunctatus</i>	3	0	0	1	4
<i>C. podagricus</i>	7	2	0	20	29
<i>C. quadripunctatus</i>	0	1	0	0	1
<i>C. rutilans</i>	17	0	0	1	18
<i>Coprophanæus milon</i>	0	4	0	2	6
<i>Deltochilum elevatum</i>	2	3	0	0	5
<i>D. sculpturatum</i>	17	19	2	8	46
<i>Dichotomius nisus</i>	0	0	0	1	1
<i>Eurysternus aeneus</i>	166	6	0	2	174
<i>Ontherus sulcator</i>	2084	18	71	91	2264
<i>Onthophagus aff. tristis</i>	105	0	0	6	111
<i>O. aff. hirculus</i>	6306	86	12	692	7096
<i>Sulcophanaeus menelas</i>	1	0	0	0	1
<i>Uroxys dilaticollis</i>	18	3	0	5	26
<i>Uroxys</i> sp.	1	0	0	0	1
Total de indivíduos	9242	492	157	1022	10913
Total de espécies	25	16	8	19	28

florestados (GONZALEZ-VAINER & MORELLI, 1998; SILVA *et al.*, 2007, 2008, 2009). No presente estudo foi coletada principalmente nas armadilhas iscadas com fezes humanas. *Canthon curvipes* é mais comum em áreas de mata nativa e eucalipto em relação às campestres (SILVA *et al.*, 2008), provavelmente apresentando preferência por ambientes sombreados. De acordo com MARTÍNEZ (1959) e HALFFTER & MATTHEWS (1966), *C. curvipes* pode ser encontrada sobre excrementos e animais mortos. *Canthon lividus* é considerada copro-necrófaga (MARTÍNEZ, 1959; HALFFTER & MATTHEWS, 1966), e neste estudo apresentou maior ocorrência nas armadilhas iscadas com excremento e carcaça, respectivamente. É facilmente encontrada em áreas abertas e em ambientes florestados (SILVA *et al.*, 2007, 2008, 2009). *Canthon rutilans* foi coletada por SILVA *et al.* (2008) em áreas de campo e floresta nativa, mas apresentou maior abundância na área de mata, demonstrando preferência por ambientes florestais; é coprófaga (MARTÍNEZ, 1959) e foi capturada quase exclusivamente em armadilhas de queda iscadas com excremento humano. *Deltochilum elevatum* apresenta preferência pelos ecossistemas campestres e é encontrada em pequeno número nas áreas florestadas da região (SILVA *et al.*, 2008; obs. pess.); apenas cinco exemplares foram capturados neste estudo. *Deltochilum sculpturatum* é uma espécie considerada necrófaga (MARTÍNEZ, 1959), porém neste estudo foi coletada em número considerável tanto em armadilhas de queda com carcaça como naquelas iscadas com fezes humanas. Além de ser encontrada em áreas florestadas é também observada em ecossistemas campestres (SILVA *et al.*, 2007, 2008, 2009). *Eurysternus aeneus* apresentou ocorrência significativa em área de

plântio de eucalipto, com 174 indivíduos; apresenta ampla distribuição em áreas florestadas do sul do Brasil, sul do Paraguai e nordeste da Argentina (GÉNIER, 2009). *Eurysternus aeneus* já foi observada em área de campo natural na região, porém em pequena abundância (obs. pess.). A maioria dos exemplares deste estudo foi capturada em armadilhas iscadas com fezes humanas e um pequeno número nas iscadas com carcaça e nas de interceptação de voo. *Ontherus sulcator* é muito comum e amplamente distribuída pela América do Sul, ocorrendo tanto em pastagens quanto em florestas subtropicais. É coprófaga, encontrada em todos os tipos de excrementos, principalmente de herbívoros (GÉNIER, 1996; LOUZADA *et al.*, 2007). Neste estudo foi também capturada em armadilhas iscadas com carcaça e banana em decomposição, sendo que estas podem ser utilizadas como um recurso alternativo. *Onthophagus aff. hirculus* é uma espécie coprófaga, encontrada embaixo de excrementos, principalmente de herbívoros (MARTÍNEZ, 1959), contudo, pode apresentar hábito necrófago (HALFFTER & MATTHEWS, 1966). Neste estudo foi capturada em grande número nas armadilhas iscadas com fezes humanas e nas de interceptação de voo, o que mostra a intensa atividade desta no ecossistema que se encontra presente. *Uroxys dilaticollis* já foi observada em área de campo natural, porém apresenta preferência por ambientes florestados sendo encontrada em maior abundância nestes (SILVA *et al.*, 2008; obs. pess.). Foi capturada principalmente nas armadilhas de queda iscadas com excremento humano.

Outras onze espécies de Scarabaeinae presentes em plântio de eucalipto foram registradas somente em área de pastagem natural do município, representando 39,28% da comunidade. Estas espécies foram: *Canthidium breve* (Germar, 1824), *Canthon bispinus*, *C. chalybaeus* Blanchard, 1845, *C. coeruleicollis* Blanchard, 1845, *C. mutabilis* Lucas, 1859, *C. ornatus bipunctatus* (Burmeister, 1873), *C. podagricus* Harold, 1868, *Coprophanaeus milon* (Blanchard, 1843), *Dichotomius nisus* (Olivier, 1789), *Onthophagus aff. tristis*, e *Sulcophanaeus menelas* (Castelnau, 1840) (Tab. II).

Canthidium breve foi registrada somente em área de pastagem natural da região (SILVA *et al.*, 2007, 2009), sendo que apenas sete exemplares desta espécie foram capturados neste trabalho através de armadilhas iscadas com fezes humanas. Apesar da grande abundância em eucalipto, *Canthon bispinus* não foi registrada em mata nativa, porém novos levantamentos na região podem mostrar sua ocorrência nestes ecossistemas naturais. Tal espécie é também comumente encontrada em ambientes campestres (SILVA *et al.*, 2007, 2009) e é considerada copro-necrófaga (MARTÍNEZ, 1959; HALFFTER & MARTÍNEZ, 1966). *Canthon chalybaeus* e *C. coeruleicollis* foram capturadas em pequena quantidade neste estudo. Estas espécies já foram observadas em áreas campestres, sendo *C. chalybaeus* mais comum do que *C. coeruleicollis* (SILVA *et al.*, 2007, 2009; obs. pess.). *Canthon mutabilis* apresentou maior ocorrência nas armadilhas de interceptação de voo, mas MARTÍNEZ (1959) afirma que esta espécie possui hábito alimentar necrófago, podendo ser encontrada nos primeiros estágios de decomposição de cadáveres de répteis e anfíbios, especialmente de sapos (*Bufo* spp.). *Canthon ornatus bipunctatus* é bastante comum em áreas com vegetação campestre (SILVA *et al.*, 2007, 2009), sendo coletada em baixa abundância

Tabela II. Espécies de Scarabaeinae (Scarabaeidae) coletadas em plântio de eucalipto no município de Bagé, Rio Grande do Sul, entre dezembro de 2005 e novembro de 2006 e seus registros em fitofisionomias naturais do município (mata nativa e pastagem natural), com respectivas referências (1, Silva *et al.*, 2007; 2, Silva *et al.*, 2008; 3, Silva *et al.*, 2009; 4, com. pess. de Fernando Vaz-de-Mello; 5, coletada somente neste estudo).

Espécies	Fitofisionomias naturais		Referências
	Mata nativa	Pastagem natural	
<i>Ateuchus robustus</i>	x	x	1, 2, 3
<i>Canthidium breve</i>		x	1, 3
<i>C. moestum</i>	x	x	1, 2, 3
<i>Canthon bispinus</i>		x	1, 3
<i>C. chalybaeus</i>		x	1, 3
<i>C. coeruleicollis</i>		x	4
<i>C. coeruleus</i>			5
<i>C. curvipes</i>	x	x	2
<i>C. lividus</i>	x	x	1, 2, 3
<i>C. mutabilis</i>		x	1, 3
<i>C. ornatus bipunctatus</i>		x	1, 3
<i>C. podagricus</i>		x	1, 3
<i>C. quadripunctatus</i>			5
<i>C. rutilans</i>	x	x	1, 2, 3
<i>Coprophanaeus milon</i>		x	1, 3
<i>Deltochilum elevatum</i>	x	x	2
<i>D. sculpturatum</i>	x	x	1, 2, 3
<i>Dichotomius nisus</i>		x	4
<i>Eurysternus aeneus</i>	x	x	2, 4
<i>Ontherus sulcator</i>	x	x	1, 2, 3
<i>Onthophagus aff. tristis</i>		x	3
<i>O. aff. hirculus</i>	x	x	1, 2, 3
<i>Sulcophanaeus menelas</i>		x	1, 3
<i>Uroxys dilaticollis</i>	x	x	2, 4

no plantio de eucalipto. *Canthon podagricus* é considerada necrófaga (MARTÍNEZ, 1959; HALFFTER & MATTHEWS, 1966), porém neste estudo foi capturada tanto em armadilhas iscadas com excremento humano, como em carcaça, sendo que um maior número de indivíduos foi coletado nas armadilhas de interceptação de voo. Sua ocorrência em ambientes campestres é bastante comum (SILVA *et al.*, 2007, 2009; obs. pess.), porém em plantio de eucalipto foram registrados um pequeno número de indivíduos. *Coprophanaeus milon* utiliza cadáveres de pássaros ou de pequenos mamíferos para nidificação e alimentação dos adultos (HALFFTER & MATTHEWS, 1966). *Dichotomius nisus* possui hábito alimentar coprófago (MARTÍNEZ, 1959). Segundo LOUZADA *et al.* (1996) esta espécie é amplamente distribuída pelo Cerrado e por pastagens de todo o Brasil e países limítrofes. Apenas um indivíduo foi coletado em armadilha de interceptação de voo. Por ser comum em pastagens, esta espécie poderia estar apenas de passagem na área de eucalipto amostrada. Foram coletados 111 exemplares de *Onthophagus aff. tristis* na área estudada, principalmente através de armadilhas iscadas com excremento humano. Esta espécie já foi registrada em área de campo nativo, porém em menor abundância (SILVA *et al.*, 2009). *Sulcophanaeus menelas* parece ter preferência por áreas de campos abertos às áreas florestadas (EDMONDS, 2000), sendo que no município de Bagé é de comum ocorrência em campo nativo (obs. pess.), não se encontrando estabelecida em plantio de eucalipto, já que apenas um único exemplar foi coletado ao longo deste estudo. Possivelmente esta é uma espécie “turista”. Espécies “turistas” são aquelas que se encontram na comunidade por períodos breves, não se reproduzem nela e nem mantêm populações estáveis (HALFFTER & MORENO, 2005).

Canthon coeruleus Schmidt, 1922 e *Canthon quadripunctatus* Redtenbacher, 1867 foram registradas somente em área de eucalipto (Tab. II), representando 7,14% da comunidade. Contudo, apenas um exemplar destas espécies foi coletado ao longo do estudo. As quatro espécies restantes das 28 coletadas, *Canthidium* sp. 1, *Canthidium* sp. 2, *Canthidium* sp. 3 e *Uroxys* sp., não foram identificadas em nível específico, o que não possibilitou a obtenção de maiores informações sobre os registros destas em ecossistemas naturais da região.

Podemos observar que a fauna de Scarabaeinae que se encontra em monoculturas de eucalipto introduzidas em ambientes originalmente campestres é aquela que provém de ecossistemas de campo ou de mata vizinhos ao plantio. Esta comunidade será composta de espécies que apresentam preferência por ambientes sombreados, ou seja, que ocorriam em vegetação nativa florestal da região, que são generalistas em relação ao hábitat, sendo comumente encontradas em qualquer tipo de ecossistema natural e introduzido e/ou que são espécies “turistas”.

É importante ressaltar que muitas espécies provavelmente ficam restritas aos ambientes de campo e mata nativa, apresentando preferência por ecossistemas naturais e, deste modo, não se afastam destes. Isso possivelmente acontece, por exemplo, com as espécies *Gromphas larcordairei* Brullé, 1834, *Malagoniella magnifica* (Balthasar, 1939) e *Vulcanocanthon seminulus* (Harold, 1867), que ocorrem em áreas campestres do município e não foram registradas no plantio de eucalipto (SILVA *et al.*, 2009; obs. pess.). Pode-se citar também as

espécies consideradas “turistas” neste estudo, *Dichotomius nisus* e *Sulcophanaeus menelas*, que são tipicamente campestres e embora tenham sido coletadas em área de eucalipto, parecem não estar estabelecidas na mesma. Os escarabéneos especialistas em relação ao hábitat, possivelmente não se estabelecem em áreas de monocultura de eucalipto, devido às diferentes condições ambientais que estas apresentam em relação aos seus habitats originais.

Ainda foi verificado que algumas espécies, que são abundantes em campo nativo, foram coletadas em pequeno número em monocultura de eucalipto. Este padrão foi registrado para *Canthon chalybaeus*, *C. ornatus bipunctatus* e *C. podagricus*, que apresentaram abundância de três, quatro e 29 indivíduos na área de eucalipto, respectivamente. Em campo nativo é possível encontrar 25 vezes mais indivíduos de *C. chalybaeus* e *C. ornatus bipunctatus* e 15 vezes mais exemplares de *C. podagricus* em relação ao que foi encontrado em eucalipto (obs. pess.). Isto demonstra que a implantação de eucalipto em ambientes originalmente campestres é capaz de afetar algumas espécies que tenham preferência por sistemas abertos naturais, fazendo com que estas não consigam sustentar grandes populações.

Vários estudos já comprovaram que a modificação e substituição de ecossistemas naturais por sistemas de uso da terra é um dos principais responsáveis por alterações nos padrões de biodiversidade, podendo levar populações ao declínio e extinção (e.g. VITOUSEK *et al.*, 1997; SALA *et al.*, 2000; GARDNER *et al.*, 2009). A expansão das monoculturas de eucalipto sobre os ecossistemas campestres naturais do bioma Pampa tem sido foco de grandes debates, embora se saiba que esta atividade seja capaz de gerar impactos negativos sobre estes sistemas naturais (PILLAR *et al.*, 2009).

Ainda não se tem conhecimento sobre os efeitos que a implantação de monocultura de eucalipto em ecossistemas campestres tem sobre a comunidade de besouros Scarabaeinae. As informações disponíveis estão voltadas apenas para a substituição de ecossistemas florestais por sistemas abertos, como por exemplo, pastagens. Sabe-se que a transformação de florestas primárias tropicais em pastagens resulta em uma diminuição da riqueza de escarabéneos, principalmente daquelas espécies restritas ao ambiente florestal (NICHOLS *et al.*, 2007). E o que acontece ao substituir um sistema aberto por um sistema sombreado? RODRIGUES *et al.* (2010) ao comparar a comunidade de aranhas de solo em plantações de *Eucalyptus* sp. e pastagens naturais do bioma Pampa, verificaram que as pastagens naturais apresentaram maior riqueza de famílias e uma comunidade mais equitativa em relação ao eucalipto.

Os resultados deste trabalho disponibilizam uma primeira base de dados sobre a comunidade de Scarabaeinae existente em área de plantio de eucalipto implantada em ecossistemas campestres do bioma Pampa, servindo para guiar e auxiliar o andamento de futuras pesquisas. Novos estudos são necessários a fim de gerar as respostas necessárias sobre o impacto que o plantio de eucalipto e seu manejo intensivo têm na fauna de Scarabaeinae de ambientes originalmente abertos característicos do bioma Pampa e garantir um ponto de partida para pensar em estratégias e práticas de manejo e conservação.

Agradecimentos. Ao pesquisador Marcos Flávio Silva Borba, associado a Embrapa Pecuária Sul, pelo incentivo, apoio e disponibilização de recursos para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BILENCA, D. & MIÑARRO, F. 2004. **Identificación de áreas valiosas de pastizal en las Pampas de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil.** Buenos Aires, Fundación de la Vida Silvestre. 323p.
- BUSTOS-GÓMEZ, F. L. & LOPERA-TORO, A. 2003. Preferencia por cebo de los escarabajos coprofagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un remanente de bosque seco tropical al norte del Tolima (Colombia). *In: ONORE, G.; REYES-CASTILLO, P. & ZUNINO, M. eds. Escarabajos de Latinoamérica: estado del conocimiento.* Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Monografías Tercer Milenio. v.3, p.59-65.
- CARVALHO, P. C. F.; FISHER, V.; SANTOS, D. T.; RIBEIRO, A. M. L.; QUADROS, F. L. F.; CASTILHOS, Z. M. S.; POLI, C. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; NABINGER, C.; GENRO T. C. M. & JACQUES, A. V. A. 2006. Produção animal no Bioma Campos Sulinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 35:156-202.
- COLWELL, R. K. 2005. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 8.0. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: 02.07.2008.
- EDMONDS, W. D. 2000. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Heyrovskyana*, Supplementum, 6:1-60.
- FAVILA, M. E. & HALFFTER, G. 1997. The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. *Acta Zoológica Mexicana* 72:1-25.
- GARDNER, T. A.; BARLOW, J.; CHAZDON, R.; EWERS, R. M.; HARVEY, C. A.; PERES, C. A. & SODHI, N. S. 2009. Prospects for tropical forests biodiversity in a human-modified world. *Ecology Letters* 12:561-582.
- GARDNER, T. A.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; BARLOW, B. & 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.
- GÉNIER, F. 1996. A revision of the Neotropical genus *Ontatherus* Erichson (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Memoirs of Entomological Society of Canada* 170:1-169.
- . 2009. **Le genre *Eurysternus* Dalman, 1824 (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Oniticeellini), revision taxonomique et clés de détermination illustrées.** Sofia, Pensoft. 430p.
- GONZALEZ-VAINER, P. & MORELLI, E. 1998. Estados preimaginales, nidificação y fenología de *Canthidium (E.) moestum* Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini). *Acta Zoológica Mexicana* 73:155-165.
- GOTELLI, N. & COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4:379-391.
- HALFFTER, G. & EDMONDS, W. D. 1982. **The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): an ecological and evolutive approach.** México, Man and the Biosphere Program Unesco. 177p.
- HALFFTER, G. & FAVILA, M. H. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera), an animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biology International* 27:15-21.
- HALFFTER, G. & MATTHEWS, E. G. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana* 12(14):1-312.
- HALFFTER, G. & MORENO, C. E. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. *In: HALFFTER, G.; SOBERÓN, J.; KOLEFF, P. & MELIC, A. eds. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma.* Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Monografías Tercer Milenio. v.4, p.5-18.
- LOUZADA, J. N. C. 2008. Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) detritívoros em ecossistemas tropicais: biodiversidade e serviços ambientais. *In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. & BRUSSAARD, L. eds. Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros.* Lavras, Editora UFLA. p.309-332.
- LOUZADA, J. N. C.; LOPES, F. S. & VAZ-DE-MELLO, F. Z. 2007. Structure and composition of a dung beetle community (Coleoptera, Scarabaeinae) in a small forest patch from Brazilian Pantanal. *Revista Brasileira de Zootecnia* 9:199-203.
- LOUZADA, J. N. C.; SCHIFFLER, G. & VAZ-DE-MELLO, F. Z. 1996. Efeitos do fogo sobre a estrutura da comunidade de Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) na restinga da Ilha de Guriri – ES. *In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H. & DIAS, B. F. S. eds. Impacto de Queimadas em áreas de Cerrado e Restinga.* Brasília, UnB. p.161-169.
- MARTÍNEZ, A. 1959. Catalogo de los Scarabaeidae Argentinos (Coleoptera). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* 5:1-126.
- 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.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2006. **Mapas de cobertura vegetal nativa dos biomas brasileiros.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/portabio>>. Acesso em: 18.12.2008.
- NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M. & CARVALHO, P. C. F. DE. 2006. Biodiversidade e produtividade em pastagens. *In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 28º, Anais...* Piracicaba, FEALQ. p.37-86.
- NICHOLS, E.; LARSEN, T.; SPECTOR, S.; DAVIS, A. L.; ESCOBAR, F.; FAVILA, M. & VULINEC, K. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: a quantitative literature review and meta-analyses. *Biological Conservation* 137:1-19.
- NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMEZQUITA, S. & FAVILA, M. E. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation* 141:1461-1474.
- PILLAR, V. D.; BOLDRINI, I. I.; HASENACK, H.; JACQUES, A. V. A.; BOTH, R.; MÜLLER, S.; EGGERS, L.; FIDELIS, A. T.; SANTOS, M. M. G.; OLIVEIRA, J. M.; CERVEIRA, J.; BLANCO, C. C.; JONER, F.; CORDEIRO, J. L. F. & PINILLOS-GALINDO, M. 2006. **Workshop: Espaço atual e desafios para a conservação dos campos.** Disponível em: <http://www.natbrasil.org.br/Docs/monoculturas/workshop_ufrgs_campos_2006.pdf>. Acesso em: 26.11.2006.
- PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. & JACQUES, A. V. A. 2009. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília, MMA. 403 p.
- PIMENTEL, F. 1940. **Aspectos gerais de Bagé.** Porto Alegre, Gundlach. 135p.
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA, M. S.; ROSADO, J. L. O. & LOECK, A. E. Soil spiders in differing environments: *Eucalyptus* plantations and grasslands in the Pampa biome, southern Brazil. *Revista Colombiana de Entomologia* 36(2):277-284.
- SALA, O. E.; CHAPIN, F. S.; ARMESTO, J. J.; BERLOW, E.; BLOOMFIELD, J.; DIRZO, R.; HUBER-SANWALD, E.; HUENNEKE, L. F.; JACKSON, R. B.; KINZIG, A.; LEEMANS, R.; LODGE, D. M.; MOONEY, H. A.; OESTERHELD, M.; POFF, N. L.; SYKES, M. T.; WALKER, B. H.; WALKER, M. & WALL, D. H. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287:1770-1774.
- SBS (Sociedade Brasileira de Silvicultura). 2007. **Fatos e Números do Brasil Florestal.** Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf>>. Acesso em: 09.07.2008.
- SILVA, P. G.; GARCIA, M. A. R.; AUDINO, L. D.; NOGUEIRA, J. M.; MORAES, L. P.; RAMOS, A. H. B.; VIDAL, M. B. U. & BORBA, M. F. S. 2007. Besouros rola-bosta: insetos benéficos das pastagens. *Revista Brasileira de Agroecologia* 2(2):1428-1432.
- SILVA, P. G.; GARCIA, M. A. R. & VIDAL, M. B. 2008. Besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae *stricto sensu*) coletados em ecótono natural de campo e mata em Bagé, RS. *Ciência e Natura* 30(2):71-91.
- . 2009. Besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae *sensu stricto*) do município de Bagé, RS (Bioma Campos Sulinos). *Biociências* 17(1):33-43.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z.; EDMONDS, W. D.; OCAMPO, F. & SCHOOLMEESTERS, P. 2011. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World. *Zootaxa* 2854:1-73.
- VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. A.; LUBCHENCO, J. & MELILLO, J. M. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277:494-499.

Recebido em junho de 2010. Aceito em maio de 2011. ISSN 0073-4721

Artigo disponível em: www.scielo.br/izs