

# Espécies de besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) da Região da Campanha do Rio Grande do Sul

*Species of copro-necrophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in the Campanha Region of Rio Grande do Sul, Brazil*

Pedro Giovâni da Silva<sup>1</sup>, Mário André da Rosa Garcia<sup>1</sup>, Mariana Brasil Vidal<sup>2</sup>

Recebido em 19/02/2008; aprovado em 12/11/2008.

## RESUMO

A Região da Campanha do Rio Grande do Sul possui extensas áreas de campos naturais destinadas à pecuária. Neste agroecossistema, destaca-se a atuação dos besouros rola-bosta como controladores de parasitos bovinos. Estes insetos desestruturam as massas fecais, utilizando-as como recurso na alimentação e nidificação. Foi realizado um inventário das espécies de Scarabaeidae copro-necrófagas num campo natural na Embrapa Pecuária Sul, Bagé, entre dezembro de 2006 e novembro de 2007. Foram utilizadas oito armadilhas *pitfall*, usando como iscas fezes humanas e fígado bovino em decomposição. Foram capturados 565 besouros de 18 espécies, com destaque para *Onthophagus hirculus* e *Canthon ornatus bipunctatus*. A coprofagia foi o hábito alimentar mais freqüente entre as espécies. *O. hirculus*, *C. ornatus bipunctatus*, *Ontherus sulcator* e *Canthidium moestum* foram as espécies com maior potencial para serem utilizadas no manejo de dejetos de bovinos na região sul do Rio Grande do Sul.

**PALAVRAS-CHAVE:** rola-bosta, besouros coprófagos, besouros necrófagos, bovinocultura.

## SUMMARY

The Campanha region of Rio Grande do Sul, southern Brazil, has large areas of natural fields destined to livestock. In this agro ecosystem, the dung beetle actuation as controllers of cattle parasites, by dung

bovine decomposition utilized for alimentary and nidification resources, is important. A survey of copro-necrophagous Scarabaeidae species occurrence in natural fields of southern Brazil was carried out from December of 2006 to November of 2007. Eight pitfall traps were assembled, using human dung and bovine liver in decomposition as baits. A total of 565 dung beetles, belonging to 18 species, were collected, with most prominence to *Onthophagus hirculus* and *Canthon ornatus bipunctatus*. The coprophagy was the most frequent feeding habit among species. *Onthophagus hirculus*, *Canthon ornatus bipunctatus*, *Ontherus sulcator* e *Canthidium moestum* are the species with greater potential to be utilized in cattle dung management in the south region of Rio Grande do Sul.

**KEY WORDS:** dung beetle, coprophagous beetles, necrophagous beetles, livestock.

## INTRODUÇÃO

A Região da Campanha do Rio Grande do Sul localiza-se na porção Sudoeste do Estado, e faz parte do bioma Campos Sulinos brasileiros, também conhecido por Pampa. Esta região caracteriza-se pela presença de extensas planícies, com algumas coxilhas isoladas, onde predomina a fitofisionomia de campos de gramíneas (Poaceae), utilizados principalmente com a pecuária (BILENCA e MIÑARRO, 2004).

A criação de gado é importante para a economia brasileira, e tem se expandido em área e na

<sup>1</sup>Graduado em Ciências Biológicas, Núcleo de Pesquisa em Ecologia Aplicada, Universidade da Região da Campanha, Av. Tupy Silveira, 2099, Centro, 96400-110, Bagé, RS. E-mail: pedrogiovanidasilva@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Mestre em Agronomia, Núcleo de Pesquisa em Ecologia Aplicada, Universidade da Região da Campanha, Av. Tupy Silveira, 2099, Centro, 96400-110, Bagé, RS.

adoção de tecnologias para valorizar seus produtos (KOLLER et al., 2007). No Rio Grande do Sul, a criação de gado iniciou no século XVII, com a chegada de imigrantes europeus, que encontraram um ambiente pastoril favorável aos bovinos devido à riqueza de recursos forrageiros dos campos naturais (CARVALHO et al., 2006; NABINGER, 2002; PILLAR et al., 2006). A criação de gado acarretou um novo problema, o grande volume de massa fecal de lenta decomposição, fato similar ao ocorrido na Austrália e Estados Unidos da América (HONER et al., 1988). Nos excrementos dos bovinos, muitos organismos, tais como a mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* Linnaeus, 1757 (Diptera: Muscidae), e larvas de nematódeos gastrointestinais (Nematoda), aumentaram as suas populações causando danos à pecuária (AIDAR et al., 2000).

Na busca de alternativas para solucionar o problema, técnicos da Austrália, E.U.A. e do Brasil, introduziram o besouro africano *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae), para acelerar a desestruturação e incorporação no solo das massas fecais, o que reduz a proliferação de parasitos (SILVA e VIDAL, 2007).

A espécie africana foi introduzida porque tem ciclo biológico de cerca de um mês, além de ser altamente prolífera, podendo um casal originar até 80 descendentes (HONER et al., 1992). Essas características permitem à espécie responder às variações sazonais de oferta de alimento e de aumentar rapidamente o nível populacional em períodos curtos tempo, quando comparado com espécies nativas que, normalmente, tem uma geração anual (AIDAR et al., 2000; KOLLER et al., 2007). Contudo, a introdução desta espécie é recomendada para as regiões de clima tropical, semelhantes a de origem do inseto (África central). Apesar disso, Koller et al. (2007) salientam que a espécie *D. gazella* se dispersou em todo o território nacional, embora seja uma espécie pouco abundante, especialmente na região Sul do Brasil, onde o clima é subtropical, apresentando períodos com estações definidas, ocorrendo temperaturas negativas no inverno (SILVA, 2007).

Frente a problemática de adaptação das espécies exóticas, as atenções se voltam às espécies coprófagas nativas da região (Tabela 1). Estes besouros, ao encontrarem fezes, retiraram porções e

rolam por alguma distância, até encontrar um local apropriado para enterrar no solo, juntamente com os seus ovos. Este hábito faz com que sejam conhecidos por besouros rola-bosta (espécies telecoprídeas). Outras espécies cavam túneis ao lado ou abaixo do excremento levando porções para servir de alimento para as suas larvas (espécies paracoprídeas). Um outro grupo constrói galerias no interior da massa fecal, se alimentando e nidificando ali mesmo (espécies endocoprídeas) (HALFFTER e MATTHEWS, 1966). Assim, estes insetos são importantes para o agroecossistema pecuário, contribuindo para reduzir a população de formas infestantes de parasitos dos bovinos.

Tomando como base os estudos de Audino (2007) e Silva (2007), a fauna de Scarabaeidae registrada para a região tem 41 espécies. Audino (2007) trabalhou com áreas de campo natural e pastagem cultivada no município de Bagé, e obteve um total de 19.700 besouros rola-bosta pertencentes a 28 espécies. Silva (2007) fez seu estudo em área de campo natural característico da região, porém com metodologia diferenciada, e em área de campo nativo adjacente à área de mata natural, obtendo 815 besouros de 25 espécies. As 41 espécies registradas para a região foram enquadradas quanto ao potencial de desestruturação de fezes do gado bovino, adotando a proposição de Flechtmann et al. (1995), que atribui maior potencial de enterrio de massas fecais de bovinos, quanto maior for a biomassa corpórea dos besouros. Assim, na região existem besouros que apresentam tamanho grande (acima de 10 mm), caso dos gêneros *Coprophanæus*, *Deltochilum*, *Dichotomius*, *Digitonthophagus*, *Gromphas*, *Malagoniella*, *Ontherus* e *Sulcophanæus*. Os gêneros *Ateuchus*, *Canthidium*, *Canthon*, *Eurysternus* e *Onthophagus* pertencem ao grupo cujos indivíduos apresentam espécies de tamanho médio (5 a 10,00 mm), enquanto que o grupo dos que apresentam tamanho pequeno (até 5 mm) foi representado pelos gêneros *Uroxys* e *Vulcanocanthon*. No entanto, muitas espécies de todos estes gêneros possuem hábito alimentar necrófago ou copro-necrófago, não sendo recomendados para a utilização em projetos de controle de parasitos bovinos. Cabe, então, a realização de estudos sobre o hábito alimentar das

Tabela 1- Espécies de Scarabaeidae com ocorrência na Região da Campanha do Rio Grande do Sul.

Tribo	Espécie	Descritor	Alocação
Ateuchini	<i>Ateuchus robustus</i>	(Harold, 1868)	Paracoprídeo
Ateuchini	<i>Canthidium breve</i>	(Germar, 1824)	Paracoprídeo
Ateuchini	<i>Canthidium moestum</i>	Harold, 1867	Paracoprídeo
Ateuchini	<i>Canthidium chabanaudi</i>	Boucomont, 1928	Paracoprídeo
Ateuchini	<i>Canthidium</i> sp.1	-	Paracoprídeo
Ateuchini	<i>Canthidium</i> sp.2	-	Paracoprídeo
Ateuchini	<i>Uroxys dilaticollis</i>	Blanchard, 1843	Endocoprídeo (?)
Ateuchini	<i>Uroxys</i> sp.1	-	Endocoprídeo (?)
Canthonini	<i>Canthon bispinus</i>	(Germar, 1824)	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon chalybaeus</i>	Blanchard, 1843	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon coeruleicollis</i>	Schmidt, 1922	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon curvipes</i>	Harold, 1868	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon janthinus</i>	Blanchard, 1843	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon laminatus</i>	Balthasar, 1939	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon lividus</i>	Blanchard, 1843	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon lunatus tibialis</i>	Schmidt, 1922	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon mutabilis</i>	Lucas, 1857	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon ornatus bipunctatus</i>	Redtenbacher, 1867	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon podagricus</i>	Harold, 1868	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon quadripunctatus</i>	Redtenbacher, 1867	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon rutilans</i>	Laporte, 1840	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon seminitens</i>	Harold, 1867	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon tetraodon</i>	Blanchard, 1843	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon</i> sp.1	-	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon</i> sp.2	-	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Canthon</i> sp.3	-	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Deltochilum elevatum</i>	(Laporte, 1840)	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Deltochilum sculpturatum</i>	Felsche, 1907	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Malagoniella magnifica</i>	(Balthasar, 1939)	Telecoprídeo
Canthonini	<i>Vulcanocanthon seminulus</i>	(Harold, 1867)	Telecoprídeo
Coprini	<i>Dichotomius nisus</i>	(Olivier, 1789)	Paracoprídeo
Coprini	<i>Dichotomius semiaeneus</i>	(Germar, 1824)	Paracoprídeo
Coprini	<i>Ontherus sulcator</i>	(Fabricius, 1775)	Paracoprídeo
Eurysternini	<i>Eurysternus hirtellus</i>	Dalman, 1824	Endocoprídeo
Eurysternini	<i>Eurysternus navajasi</i>	Martínez, 1988	Endocoprídeo
Gromphini	<i>Gromphas lacordairei</i>	Brullé, 1834	Paracoprídeo
Onthophagini	<i>Digitonthophagus gazella</i>	(Fabricius, 1787)	Paracoprídeo
Onthophagini	<i>Onthophagus bucculus</i>	Mannerheim, 1829	Paracoprídeo
Onthophagini	<i>Onthophagus hirculus</i>	Mannerheim, 1829	Paracoprídeo
Phanaeini	<i>Coprophanæus milon</i>	(Blanchard, 1843)	Paracoprídeo
Phanaeini	<i>Sulcophanæus menelas</i>	(Laporte, 1840)	Paracoprídeo
Total de espécies			41

Fonte: Audino (2007) e Silva (2007).

espécies autóctones da região onde se quer estabelecer tal programa visando o conhecimento de sua biologia alimentar bem como aspectos de sua ecologia para então definir as principais espécies para a implantação de um programa de controle de parasitos eficiente, assim como Koller et al. (2007) já o fazem

em regiões de pecuária na região de Campo Grande, MS.

Com o objetivo de realizar um levantamento das espécies de Scarabaeidae copro-necrófagas na Região da Campanha do Rio Grande do Sul foi conduzido o presente estudo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilianos – CPPSUL, da Embrapa Pecuária Sul, situada no município de Bagé, RS, em uma área de potreiro com 35 ha (31°21'10" S e 54°00'49" O).

Pela classificação de Köppen o clima local é mesotérmico do tipo subtropical da classe Cfa ou temperado, com chuvas regularmente distribuídas durante todo o ano. A temperatura média anual é de 17,6°C, com extremos de -4 e 41°C, com freqüentes formações de geadas nos meses mais frios (PIMENTEL, 1940).

Os besouros foram coletados com armadilhas do tipo *pitfall*, que constaram de um pote plástico medindo 20 cm de diâmetro e 10 cm de altura, cuja borda superior foi alocada ao nível do solo. Dentro dos potes foi depositado, aproximadamente, 300 ml de água, com cinco ml de formalina e algumas gotas de detergente. Sobre a armadilha, cerca de 10 cm acima, foi colocado um pote porta-isca, com oito cm de diâmetro e seis cm de altura, com a tampa furada para que permitisse a saída do odor da isca. Este pote foi instalado centralizado sobre a armadilha pelo auxílio de um arame. Para proteger a armadilha da chuva foi utilizada uma proteção de azulejo (20 x 20 cm), amparada por três estacas de madeira (15 cm).

Dois conjuntos de quatro armadilhas, distando 50 m um do outro, foram montados em linha, distando 30 m uma armadilha da outra, que totalizou 4.500 m<sup>2</sup>. Os conjuntos foram iscados alternadamente com 20 g de excremento humano e 30 g de fígado bovino em decomposição, visando atrair besouros coprófagos e necrófagos, respectivamente.

O trabalho foi desenvolvido de dezembro de 2006 a novembro de 2007, pela amostragem de insetos em uma semana por mês, sempre renovando as iscas no terceiro dia. As amostras foram armazenadas em potes plásticos e levadas ao laboratório de entomologia da Embrapa Pecuária Sul para triagem, contagem e determinação das espécies, que foi realizada com o auxílio de lupas de 60 aumentos e chaves dicotômicas. A confirmação das espécies foi realizada pelo Dr. Fernando Z. Vaz de Mello (Universidade Federal de Lavras – UFLA).

Alguns espécimes coletados foram montados,

etiquetados e depositados na coleção entomológica do laboratório de Ciências Biológicas da Universidade da Região da Campanha, Campus Bagé.

Os dados obtidos foram tabelados em planilha do *Microsoft Excel® for Windows*, e submetidos aos índices faunísticos de abundância, freqüência e constância propostos por Silveira Neto et al. (1976).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 565 besouros pertencentes às tribos Canthonini (oito espécies), Ateuchini (três espécies), Onthophagini (três espécies), Phanaeini (duas espécies), Coprini (uma espécie) e Gromphini (uma espécie), que totalizou 18 espécies (Tabela 2).

As espécies mais abundantes foram *O. hirculus* (192 indivíduos), *C. ornatus bipunctatus* (83 indivíduos), *Canthidium moestum* (67 indivíduos), e *Deltochilum sculpturatum* (53 indivíduos), que representaram 70% dos indivíduos coletados. Audino (2007) em seu estudo em área de campo natural e pastagem cultivada na região de Bagé, observou que as duas primeiras espécies foram abundantes em armadilhas para besouros coprófagos, e que *C. moestum* foi a quarta espécie mais coletada. Estes dados demonstram a grande adaptação destas espécies à região e preferência pela coprofagia.

As armadilhas que capturaram maior número de espécies (18) e indivíduos (420) foram as iscadas com fezes humanas, resultado semelhante aos obtidos por Audino (2007). As espécies dominantes na armadilha iscada com fígado de bovino foram *D. sculpturatum* (42 indivíduos) e *C. lividus* (29 indivíduos), representando 49% do total de indivíduos capturados com este tipo de isca. Na armadilha iscada com fezes humanas, as espécies dominantes foram *O. hirculus* (185 indivíduos) e *C. ornatus bipunctatus* (79 indivíduos), que representaram 63% do total de indivíduos capturados com este tipo de isca.

Com base na preferência alimentar das espécies, houve agrupamento em categorias de especificidade, enquadrando como: coprófagas (se alimentam preferencialmente de massas fecais), necrófagas (preferência por restos de animais mortos);

Tabela 2 - Espécies de Scarabaeidae *s.str.* coletadas em campo natural da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, no período de dezembro de 2006 a novembro de 2007, conforme o tipo da ocorrência em armadilha iscada com fígado bovino apodrecido (FB) e fezes humanas (FH).

Tribo	Espécie	Tipo de isca		Hábito alimentar	Alocação	Total
		FB	FH			
Ateuchini	<i>Ateuchus robustus</i>	1	2	Coprófago	Paracoprídeo	3
Ateuchini	<i>Canthidium breve</i>		3	Coprófago	Paracoprídeo	3
Ateuchini	<i>Canthidium moestum</i>	21	46	Copro-necrófago	Paracoprídeo	67
Canthonini	<i>Canthon bispinus</i>	11	8	Copro-necrófago	Telecoprídeo	19
Canthonini	<i>Canthon chalybaeus</i>	2	1	Necrófago	Telecoprídeo	3
Canthonini	<i>Canthon lividus</i>	29	10	Necrófago	Telecoprídeo	39
Canthonini	<i>Canthon mutabilis</i>		2	<i>Doubleton</i>	Telecoprídeo	2
Canthonini	<i>Canthon ornatus bipunctatus</i>	4	79	Coprófago	Telecoprídeo	83
Canthonini	<i>Canthon podagricus</i>	13	20	Copro-necrófago	Telecoprídeo	33
Canthonini	<i>Canthon rutilans</i>	3	10	Coprófago	Telecoprídeo	13
Canthonini	<i>Deltochilum sculpturatum</i>	10	3	Necrófago	Telecoprídeo	53
Coprini	<i>Ontherus sulcator</i>	42	11	Necrófago	Paracoprídeo	26
Gromphini	<i>Gromphas lacordairei</i>		1	<i>Singleton</i>	Paracoprídeo	1
Onthophagini	<i>Digitonthophagus gazella</i>		1	<i>Singleton</i>	Paracoprídeo	1
Onthophagini	<i>Onthophagus bucculus</i>	1	25	Coprófago	Paracoprídeo	1
Onthophagini	<i>Onthophagus hirculus</i>		1	<i>Singleton</i>	Paracoprídeo	192
Phanaeini	<i>Coprophanaeus milon</i>	7	185	Coprófago	Paracoprídeo	13
Phanaeini	<i>Sulcophanaeus menelas</i>	1	12	Coprófago	Paracoprídeo	13
Total de indivíduos		145	420			565
Total de espécies		13	18			18

e copro-necrófagas (generalistas), sendo as que se alimentam dos dois tipos de materiais. Para tal inferência, foi considerado o critério de que no mínimo dois terços dos indivíduos da espécie (66,66%) tenham sido atraídos por um dos tipos de isca. As espécies coprófagas foram: *Ateuchus robustus*, *Canthidium breve*, *C. ornatus bipunctatus*, *C. rutilans*, *Ontherus sulcator*, *O. hirculus* e *Sulcophanaeus menelas*. As espécies necrófagas foram: *Canthon chalybaeus*, *C. lividus*, *Coprophanaeus milon* e *D. sculpturatum*. Outras espécies coletadas apresentaram abundância semelhante em ambas as iscas, sendo enquadradas como generalistas ou copro-necrófagas (*C. moestum*, *Canthon bispinus*, e *C. podagricus*).

As espécies *singletons* ou *doubletons*, ou seja, as que foram coletados apenas um ou dois indivíduos de cada espécie, respectivamente, não foram enquadradas nas categorias de especificidade de dieta por não haver número suficiente de indivíduos para inferência (Tabela 2). As espécies *singletons* foram *D. gazella*, *Gromphas lacordairei* e *Onthophagus bucculus*. A única espécie *doubleton*

foi *Canthon mutabilis*. Ressalta-se que a ocorrência da espécie africana *D. gazella*, confirmada pela captura de um espécime, caracteriza inadequação do ambiente para a sua adaptação.

Neste estudo, foram coletados besouros paracoprídeos e telecoprídeos. As espécies telecoprídeas representaram 44,5% dos insetos capturados, restringindo-se às da tribo Canthonini. As outras espécies foram agrupadas como paracoprídeas (55,5%), seguindo informações disponíveis na literatura (ALMEIDA, 2006; AUDINO, 2007; SCHIFFLER, 2003, SILVA, 2007). Contudo, Silva et al. (2007a, b, c) ressaltam para o município de Bagé a ocorrência de espécies endocoprídeas, especialmente representadas pelos gêneros *Eurysternus* Dalman, 1824 e *Uroxys* Westwood, 1842.

Koller et al. (2007) e Silva et al. (2007a) recomendam a utilização do gênero *Ontherus*, em especial a espécie *O. sulcator*, para atuar em programas de controle integrado de parasitos da pecuária, devido a sua elevada capacidade de enterrio de massas fecais (MARIATEGUI et al., 2001) em

áreas de pecuária. No entanto, a espécie *O. hirculus* merece especial atenção devido ao seu nível populacional na região Sul do Brasil. Como outra opção, resalta-se a espécie *C. ornatus bipunctatus*, pois possui hábito alimentar preferencialmente coprófago e se distribui amplamente pela região da Campanha do Rio Grande do Sul (AUDINO, 2007; SILVA, 2007). *C. moestum* também pode ser também empregada neste tipo de estudo (SILVA, 2007).

## CONCLUSÕES

A entomofauna nativa de besouros coprocórfagos na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul tem elevada diversidade de espécies, existindo potencial para atuarem em programas de manejo de dejetos de bovinos.

As espécies de besouros coprófagos predominantes na região são *O. hirculus*, *C. ornatus bipunctatus*, *O. sulcator* e *C. moestum*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, T. et al. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Aquidauana, MS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.4, p. 817-820, 2000.

ALMEIDA, S. S. P. **Distribuição da diversidade de Scarabaeidae s. str. detritívoros (Coleoptera) entre diferentes fitofisionomias da Chapada das Perdizes, Carrancas-MG**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 48p. 2006. (Dissertação de Mestrado).

AUDINO, L. D. **Resposta da comunidade de Scarabaeidae a degradação e substituição de área de campo nativo por pastagem cultivada na região da Campanha, município de Bagé, RS**. Bagé: Universidade da Região da Campanha, 67p. 2007. (Monografia de conclusão de curso).

BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de áreas valiosas de pastizal en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil (AVPs)**. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina, 2004. 323p.

CARVALHO, P. C. F. de. et al. Produção animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of**

**Animal Science**, Viçosa, v. 35, supl. esp., p.156-202, 2006.

FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R.; SENO, M. C. Z. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 3. Levantamento de espécies fimícolas associadas à mosca. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.39, n.2, p. 249-258, 1995.

HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). **Folia Entomológica Mexicana**, México, v.12, n.14, p. 1-312, 1966.

HONER, M. R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. **O controle estratégico da mosca-dos-chifres em bovinos de corte nos cerrados. Fase II. Observações sobre a dinâmica populacional dos besouros coprófagos autóctones**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1988. 3p. (Pesq. And. 40).

HONER, M. R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. Com besouro africano, controle rápido e eficiente. In: MANUAL de controle biológico, Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura/ANDINA/SONDOTÉCNICA, 1992. 56p.

KOLLER, W. W. et al. Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em área do cerrado sul-mato-grossense. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora. v.9, n.1, p. 81-93, 2007.

MARIATEGUI, P. et al. Efecto de *Ontherus sulcator* F. (Coleoptera: Scarabaeidae) en la incorporación de estiércol al suelo. **Zootecnia Tropical**, v.19, n.2, p. 131-138, 2001.

NABINGER, C. **Características fisionômicas e práticas para a melhor utilização de pastagens no sul do Brasil**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia – UFRGS. 2002. (Notas do módulo 2 da disciplina AGR 05504 – Fisionomia e Manejo de Pastagens Naturais).

PILLAR, V. D. et al. **Workshop: Espaço atual e desafios para a conservação dos campos**. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

PIMENTEL, F. **Aspectos gerais de Bagé**. Porto Alegre: Gundlach, 1940. 135 p.

SCHIFFLER, G. **Fatores determinantes da riqueza local de espécies de Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 68p. 2003. (Dissertação de

Mestrado).

SILVA, P. G. da. **Besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae sensu stricto) do município de Bagé, Rio Grande do Sul.** Bagé: Universidade da Região da Campanha, 88p. 2007. (Monografia de conclusão de curso).

SILVA, P. G. da. et al. Besouros rola-bosta: insetos benéficos das pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5, 2007, Guarapari. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.1428-32, 2007a.

SILVA, P. G. da. et al. Fauna de Scarabaeidae *sensu stricto* (Coleoptera: Scarabaeoidea) dos campos naturais da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS – Bioma Campos Sulinos. In: XVI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPEL, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2007b. CD-Rom.

SILVA, P. G. da. et al. Estudo preliminar da diversidade de Scarabaeidae (Ordem Coleoptera) dos campos naturais do município de Bagé, RS – Bioma Pampa. In: II FÓRUM REGIONAL E I FÓRUM ESTADUAL DE CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE, Universidade de Passo Fundo, 2007. **Anais...** Passo Fundo: Ed. da Universidade de Passo Fundo, 2007c. CD-Rom.

SILVA, P. G. da; VIDAL, M. B. Atuação dos escarabeídeos fimícolas (Coleoptera: Scarabaeidae *sensu stricto*) em áreas de pecuária: potencial benéfico para o município de Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.6, n.2, 2007.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.