

Diversidade de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil

Sérgio Roberto Rodrigues^{1,4}, Antonio Thadeu Medeiros de Barros²,

Anderson Puker³ & Tiago Ledesma Taira¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS,
Rod. Aquidauana/CERA, Km 12, CEP 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Pantanal,
Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS, Brasil

³Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa – UFV,
CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil

⁴Autor para correspondência: Sérgio Roberto Rodrigues, e-mail: sergio@uems.br

RODRIGUES, S.R., BARROS, A.T.M., PUKER, A. & TAIRA, T.L. **Diversity of coprophagous scarab beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) collected with flight intercept trap in the Southern Pantanal, Brazil.** *Biota Neotrop.* 10(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?article+bn03410022010>.

Abstract: Coprophagous scarab beetles play an important ecological role in the ecosystems; however, studies on diversity of such insects are scarce for distinct biomes. The present study aimed to identify the Scarabaeidae coprophagous species which occur in the Pantanal of Mato Grosso do Sul. This study was carried out at the Nhumirim ranch (Embrapa Pantanal), located in the Nhecolândia sub-region of the Pantanal, from June 1992 to May 1993. For insect sampling, two window flight traps (1 × 1 m) were set up monthly during two to four consecutive days. The traps were placed in an open native grassland area (native pasture) and in a cerrado (dense savanna) area, remaining active from 19:00 PM to 07:00 AM, when caught insects were removed and fixed in 70% alcohol solution. It was collected 19587 individuals of Scarabaeidae, belonging to two subfamilies (Aphodiinae and Scarabaeinae), 11 genera, and 21 species. Coprophagous scarab species found in the Southern Pantanal belonged to the genera *Ataenius*, *Aphodius*, *Ateuchus*, *Canthidium*, *Dichotomius*, *Labarrus*, *Nialaphodius*, *Ontherus*, *Trichillum*, *Trichiopsammobius* and *Uroxys*. Among the Aphodiinae, *Ataenius* sp.2 (96.17%) was the most abundant specie. On the other hand, *Canthidium* sp.1 (0.39%), *Dichotomius* sp. (0.28%), and *D. bos* (Blanchard, 1843) (0.16%) showed the highest abundance among the Scarabaeinae. Regarding their reproductive nesting behavior, 42.86% of the species were paracoprids (tunnelers) while 57.14% were endocoprids (dwellers).

Keywords: biodiversity, Insecta, wetland, dung beetle, Scarabaeoidea.

RODRIGUES, S.R., BARROS, A.T.M. PUKER, A. & TAIRA, T.L. **Diversidade de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil.** *Biota Neotrop.* 10(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?article+bn03410022010>.

Resumo: Os besouros coprófagos desempenham grande importância ecológica dentro dos ecossistemas, porém, escassos são os estudos de diversidade desses insetos em diferentes biomas. Assim, desenvolveu-se o presente estudo com o objetivo de identificar as espécies de Scarabaeidae coprófagos que ocorrem no Pantanal de Mato Grosso do Sul. O trabalho foi desenvolvido na fazenda Nhumirim (Embrapa Pantanal), sub-região da Nhecolândia, no período de junho de 1992 a maio de 1993. Para a coleta dos insetos foram instaladas mensalmente duas armadilhas luminosas do tipo “janela” (1 × 1 m), por um período consecutivo de dois a quatro dias. As armadilhas foram alocadas em área de campo (pastagem nativa) e de cerrado (vegetação densa), sendo acionadas às 19:00 horas e desligadas às 07:00 horas do dia seguinte, quando os insetos capturados eram retirados e acondicionados em frascos etiquetados contendo álcool 70%. Foram coletados 19587 exemplares de Scarabaeidae, pertencentes a duas subfamílias (Aphodiinae e Scarabaeinae), 11 gêneros e 21 espécies. As espécies encontradas no Pantanal Sul-Mato-Grossense pertencem aos gêneros *Ataenius*, *Aphodius*, *Ateuchus*, *Canthidium*, *Dichotomius*, *Labarrus*, *Nialaphodius*, *Ontherus*, *Trichillum*, *Trichiopsammobius* e *Uroxys*. Dentre os Aphodiinae, *Ataenius* sp.2 (96,17%) foi a mais abundante. *Canthidium* sp.1 (0,39%), *Dichotomius* sp. (0,28%) e *D. bos* (Blanchard, 1843) (0,16%) foram as mais abundantes dentre os Scarabaeinae. Com relação ao comportamento reprodutivo de nidificação, 42,86% das espécies coletadas apresentaram hábito paracoprídeo (escavadores) e 57,14% endocoprídeo (residentes).

Palavras-chave: biodiversidade, Insecta, planície alagada, rola-bosta, Scarabaeoidea.

Introdução

Na família Scarabaeidae encontram-se os besouros coprófagos, os quais, por serem detritívoros, proporcionam vários benefícios aos ecossistemas. Os escarabeídeos degradam a matéria orgânica promovendo melhorias nas condições físico-químicas do solo (Alves 1977, Endres et al. 2005), reciclam fezes de mamíferos, especialmente dos grandes herbívoros (Ronqui & Lopes 2006) e atuam como agentes de controle biológico, especialmente de dípteros e helmintos (Flechtmann et al. 1995a, Flechtmann & Rodrigues 1995).

Estudos que relacionam a diversidade de Scarabaeidae são observados em trabalhos realizados por Silva (2005) na Amazônia, Endres et al. (2007) na Mata Atlântica e Tabuleiro Nordestino, Costa et al. (2009) e Hernández & Vaz-de-Mello (2009) em áreas de Mata Atlântica, Silva et al. (2007) em área subperenifolia circundada por vegetação xerófila de caatinga e pastagem, Schiffler (2003) em fragmentos de floresta em Minas Gerais, Almeida & Louzada (2009) em fitofisionomias do cerrado, entre outros.

Em Mato Grosso do Sul estudos sobre a comunidade de Scarabaeidae coprófaga foram realizados em áreas de pastagens por Aidar et al. (2000), Flechtmann et al. (1995b), Koller et al. (1999 e 2007), e em fragmento de Floresta Atlântica por Flechtmann et al. (2009) e Mesquita Filho (2009), entretanto, estudos sobre a fauna de besouros coprófagos são escassos para o Pantanal de Mato Grosso do Sul, citando-se os trabalhos de Louzada et al. (1996 e 2007) que estudaram a composição e estrutura da comunidade de Scarabaeinae e Lopes et al. (1999) que compararam as comunidades de Scarabaeidae em quatro tipos de vegetação.

As investigações sobre a fauna de besouros coprófagos em ecossistemas são fundamentais, pois a presença ou não desses artrópodes pode estar associada às alterações antrópicas ambientais. Assim, a realização de inventários torna-se importante, uma vez que estudos da fauna em áreas ainda preservadas auxiliam na melhor compreensão do funcionamento das comunidades e dos ecossistemas (Ronqui & Lopes 2006).

Diante da importância dos escarabeídeos coprófagos para os ecossistemas, aliada à escassez de estudos para o bioma Pantanal, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de conhecer as espécies que ocorrem no Pantanal de Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na estação experimental Fazenda Nhumirim (18° 59' S e 56° 39' W) no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Pantanal) localizada no Pantanal, sub-região da Nhecolândia, a cerca de 150 km a leste de Corumbá. A referida fazenda possui aproximadamente 4374 ha, sendo formada por um mosaico de áreas de campo (pastagem nativa), cerrado, cerrado e lagoas ("baías"), ambientes característicos desta sub-região pantaneira (Barros et al. 2003). As áreas de cerrado compreendem 20,1% do total da fazenda, as áreas de cerrado ocupam 50,8%, os campos 27,4% e as lagoas ocupam 1,7%.

Para realizar a coleta dos Scarabaeidae foram instaladas duas armadilhas do tipo "janela" com fonte luminosa como atrativo (Chapman & Kinghorn 1955). As armadilhas eram constituídas por um vidro (5 mm) emoldurado, de aproximadamente 1 m², e calhas feitas de cano de PVC (100 mm de diâmetro) cortado longitudinalmente. As calhas eram dispostas na parte inferior, a cada lado da armadilha e continham solução de formol a 5% para a recuperação dos insetos após impacto no vidro. Como atrativo foi utilizada uma lâmpada incandescente (25 W), pendente no centro da armadilha, ligada a uma bateria (12 V). As armadilhas foram instaladas à altura do solo, sendo que uma permaneceu em área de campo (pastagem nativa) instalada

a cerca de 150 m de áreas de cerrado e a outra foi instalada dentro de área de cerrado, a 15 m da borda desta área. As capturas foram realizadas mensalmente, de junho de 1992 a maio de 1993, por um período consecutivo de dois a quatro dias.

Nos dias de coleta, as armadilhas eram acionadas às 19:00 horas e desligadas às 7:00 horas do dia seguinte, quando também eram recolhidos os insetos que haviam sido coletados durante o período. Os insetos eram retirados da calha com o auxílio de uma peneira metálica (Granutest 35, malha de 0,5 mm) e acondicionados em frascos etiquetados e fixados em álcool 70% para posteriormente serem triados. Após a triagem, os espécimes foram montados, codificados e identificados. A identificação taxonômica dos insetos foi realizada inicialmente comparando-se os espécimes com a coleção de Scarabaeidae coprófagos do Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), campus de Aquidauana e posteriormente com a coleção de referência da UNESP de Ilha Solteira, São Paulo.

Os espécimes montados e identificados encontram-se depositados na coleção de insetos do Laboratório de Entomologia da UEMS de Aquidauana e na coleção entomológica da Embrapa Pantanal, em Corumbá.

Resultados e Discussão

Foram coletados 19587 indivíduos, pertencentes às subfamílias Aphodiinae e Scarabaeinae, distribuídos em 11 gêneros e 21 espécies (Tabela 1), sendo 15.287 (78,05%) na área de campo e 4.300 (21,95%) no cerrado. O número de espécies registradas para esta sub-região (Nhecolândia) do Pantanal foi semelhante ao obtido nos municípios de Aquidauana, MS (n = 23) por Aidar et al. (2000) e inferior às 37 espécies encontradas por Koller et al. (1999) em Campo Grande, MS e as 61 espécies relacionadas em Selvíria, MS, por Mesquita Filho (2009). É provável que a realização de levantamentos em outras sub-regiões pantaneiras amplie a diversidade de espécies de escarabeídeos coprófagos para a região.

Com relação ao comportamento dos escarabeídeos encontrados no Pantanal, verificou-se que nove espécies (42,86%) possuem hábito paracoprídeo e 12 espécies (57,14%) são endocoprídeos (Tabela 1). Dos 19587 espécimes coletados, 19.378 (98,93%) possuem hábito endocoprídeo e 209 (1,07%) hábito paracoprídeo (Tabela 1).

Em Selvíria, MS, foram coletadas 24 espécies capturadas com armadilha luminosa por Flechtmann et al. (1995b) das quais 58,33% eram paracoprídeas e 41,67% eram endocoprídeas. Foram coletadas 37 espécies por Koller et al. (1999) em Campo Grande, MS, sendo que 57% apresentavam hábito endocoprídeo, 35% paracoprídeo e 8% telecoprídeo.

O gênero com o maior número de espécies foi *Ataenius* Harold, 1867, com cinco espécies, logo em seguida *Dichotomius* Hope, 1838 e *Canthidium* Erichson, 1847 com três espécies, *Ontherus* Erichson, 1847 e *Aphodius* Illiger, 1798, com duas espécies e *Ateuchus* Weber, 1801, *Labarrus* Mulsant e Rey, 1870, *Nialaphodius* Kolbe, 1908, *Trichillum* Harold, 1868, *Trichiopsammobius* Petrovitz, 1963 e *Uroxys* Westwood, 1842, com uma espécie cada.

A subfamília Aphodiinae está representada no Pantanal de Mato Grosso do Sul pelos gêneros *Aphodius*, *Ataenius*, *Labarrus*, *Nialaphodius* e *Trichiopsammobius*, totalizando 10 espécies. Dentre essas, *Ataenius* sp.2 foi coletada em maior quantidade, sendo capturados 18837 indivíduos, o que representou 96,17% dos insetos coletados (Tabela 1).

Dos 18837 adultos de *Ataenius* sp.2., foram coletados 14.887 (79,03%) em área de campo, demonstrando maior preferência ou adaptação dessa espécie a esse ambiente (Tabela 1). Os adultos de *Ataenius* sp.2 foram coletados durante todo o ano, entretanto, em setembro foram coletados 24 adultos (0,13%), enquanto que em dezembro foram capturados 11.095 (58,90%) exemplares.

Tabela 1. Abundância relativa e comportamento reprodutivo de escarabeídeos coprófagos coletados em armadilha de interceptação de voo, de junho de 1992 a maio de 1993, em áreas de campo e cerradão no Pantanal (sub-região da Nhecolândia), Mato Grosso do Sul, Brasil.**Table 1.** Relative abundance and nesting behavior of coprophagous scarab beetles caught in flight intercept trap, from June 1992 to May 1993, in native grassland and cerradão in the Pantanal (Nhecolândia sub-region), Mato Grosso do Sul, Brazil.

Subfamília/Espécie	Campo	Cerradão	Total	Abundância relativa (%)	Comportamento de nidificação
Aphodiinae					
<i>Labarrus lividus</i> (Olivier, 1789)	2	-	2	0,01	E
<i>Nialaphodius nigrata</i> (Fabricius, 1792)	2	-	2	0,01	E
<i>Aphodius</i> sp.1	5	14	19	0,10	E
<i>Aphodius</i> sp.2	1	-	1	0,01	E
<i>Ataenius</i> sp.1	68	86	154	0,78	E
<i>Ataenius</i> sp.2	14.887	3950	18837	96,17	E
<i>Ataenius</i> sp.3	-	1	1	0,01	E
<i>Ataenius</i> sp.4	58	69	127	0,65	E
<i>Ataenius</i> sp.5	2	-	2	0,01	E
<i>Trichiopammobius</i> sp.	149	81	230	1,17	E
Scarabaeinae					
<i>Ateuchus</i> sp.	1	6	7	0,03	P
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) <i>megatophoides</i> Boucomont, 1928	-	1	1	0,01	P
<i>Canthidium</i> sp.1	30	46	76	0,39	P
<i>Canthidium</i> sp.2	3	5	8	0,04	P
<i>Dichotomius bos</i> (Blanchard, 1843)	28	4	32	0,16	P
<i>Dichotomius nisus</i> (Olivier, 1789)	6	7	13	0,06	P
<i>Dichotomius</i> sp.	38	17	55	0,28	P
<i>Ontherus appendiculatus</i> (Mannerheim, 1829)	6	4	10	0,05	P
<i>Ontherus</i> sp.	-	7	7	0,04	P
<i>Trichillum</i> sp.	1	-	1	0,01	E
<i>Uroxys</i> sp.	-	2	2	0,01	E
Total	15287	4300	19587	100,0	-

*(E) Endocoprídeo; (P) Paracoprídeo.

A ocorrência de *Ataenius* sp.2 durante todo o ano pode estar relacionada com seu ciclo biológico relativamente curto. Wegner & Niemczyk (1981) ao estudarem a biologia de *Ataenius spretulus* (Haldeman, 1848), verificaram a ocorrência de uma geração em 60 a 70 dias, quando a temperatura do solo no campo ultrapassou 30 °C. De forma semelhante, González-Vainer et al. (2003) verificaram que a duração de ovo a adulto de *Ataenius perforatus* Harold, 1867 é de cerca de 55 dias. Assim, caso o ciclo biológico de *Ataenius* sp.2 seja similar ao de outras espécies do gênero, sua curta duração pode favorecer o aparecimento de várias gerações durante o ano, além das grandes quantidades registradas.

Normalmente de maio a setembro para a região de Mato Grosso do Sul, são observadas as menores temperaturas, o que provavelmente interfira na ocorrência desta espécie, enquanto que a partir de outubro e novembro as temperaturas são mais elevadas e inicia-se a estação chuvosa, o que pode favorecer o desenvolvimento e ocorrência dessa espécie, justificando-se as maiores densidades encontradas em dezembro para *Ataenius* sp.2. Situação semelhante foi encontrada por Koller et al. (2007), em estudo realizado no planalto (Campo Grande, MS), quando registraram maior abundância de besouros coprófagos no período compreendido entre outubro e maio (estação chuvosa). Também Flechtman et al. (1995b) verificaram uma maior captura de besouros coprófagos na armadilha luminosa durante a estação chuvosa.

No Pantanal de Mato Grosso do Sul também foi registrada a presença de *Labarrus lividus* (Olivier, 1789). Essa espécie havia sido encontrada em várias localidades do Estado (Flechtman et al. 1995b, Koller et al. 1999, Aidar et al. 2000, Koller et al. 2007), sendo ainda registrada nos estados de Goiás (Marchiori et al. 2001), Paraná (Ronqui & Lopes 2006), São Paulo (Flechtman et al. 1995a, Rodrigues & Marchini 2000) e Santa Catarina (Flechtman & Rodrigues 1995).

Nialaphodius nigrata (Fabricius, 1792) foi coletado em área de campo (pastagem nativa) e cerradão no Pantanal, tendo sido previamente coletado em área de pastagem em Mato Grosso do Sul (Flechtman et al. 1995b, Koller et al. 1999, 2007, Aidar et al. 2000, Mesquita Filho 2009), Goiás (Marchiori et al. 2001), Paraná (Ronqui & Lopes 2006) e São Paulo (Flechtman et al. 1995a, Rodrigues & Marchini 2000).

Com relação aos representantes da subfamília Scarabaeinae, ocorrentes no Pantanal de Mato Grosso do Sul, foram encontrados seis gêneros (*Ateuchus*, *Canthidium*, *Dichotomius*, *Ontherus*, *Trichillum* e *Uroxys*), totalizando 11 espécies. *Canthidium* sp.1 foi coletado em maior quantidade com 76 indivíduos (0,39%), seguido por *Dichotomius* sp. com 55 exemplares (0,28%) e *Dichotomius bos* (Blanchard, 1843) com 32 (0,16%) espécimes amostrados (Tabela 1).

Dichotomius bos é comum em áreas de pastagem no Estado de Mato Grosso do Sul (Flechtmann et al. 1995b, Koller et al. 1999, Aidar et al. 2000, Koller et al. 2007) e já havia sido registrada no Pantanal por Louzada et al. (2007), na Caatinga por Silva et al. (2007) e em pastagem nos Estados de Goiás (Marchiori et al. 2001), Paraná (Ronqui & Lopes 2006) e São Paulo (Flechtmann et al. 1995a, Rodrigues & Marchini 2000, Mendes & Linhares 2006).

Poucos representantes de *D. nesus* (Olivier, 1789) foram encontrados no Pantanal, porém, Louzada et al. (2007) já haviam registrado sua presença nesse ambiente. Sua ocorrência é ampla no Brasil, sendo registrado em pastagens de cerrado por Flechtmann et al. (1995b), Koller et al. (1999), Aidar et al. (2000) e Koller et al. (2007), na Caatinga e na Mata Atlântica da Paraíba por Hernández (2007) e Endres et al. (2007), respectivamente, assim como no Espírito Santo (Schiffler et al. 2003) e na Caatinga pernambucana (Silva et al. 2007), além de várias localidades em São Paulo (Flechtmann et al. 1995a, Rodrigues & Marchini 2000, Mendes & Linhares 2006).

Onterius appendiculatus (Mannerheim, 1829) também teve sua presença registrada nas coletas realizadas no Pantanal, sub-região da Nhecolândia. Louzada et al. (2007) haviam registrado sua ocorrência em fragmento florestal também na sub-região pantaneira de Miranda/Abobral. De modo geral, essa espécie encontra-se amplamente distribuída em Mato Grosso do Sul (Flechtmann et al. 1995b, Koller et al. 1999, Aidar et al. 2000, Koller et al. 2007), tendo sido também coletada no norte do Paraná (Ronqui & Lopes (2006). Mendes & Linhares (2006), coletaram adultos desta espécie, em fezes de bovinos excretadas no pasto em São Carlos, SP.

No presente estudo, registrou-se a presença de *Canthidium* (*Canthidium*) *megatophoides* Boucomont, 1928. No Mato Grosso do Sul, essa espécie havia sido registrada anteriormente apenas para os municípios de Aquidauana (Aidar et al. 2000) e Selvíria (Rodrigues & Flechtmann 1997).

O levantamento das espécies de escarabeídeos coprófagos realizado confirma a ocorrência de algumas espécies previamente registradas para a região e amplia a distribuição geográfica de outras ainda não conhecidas para a planície pantaneira. A forte influência do bioma Cerrado, assim como à atividade pecuária calcada em pastagens nativas, contribuem para explicar a diversidade de espécies observada no Pantanal.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann da UNESP de Ilha Solteira pela identificação de algumas espécies de Scarabaeidae.

Referências Bibliográficas

- AIDAR, T., KOLLER, W.W., RODRIGUES, S.R., CORREA, A.M., SILVA, J.C.C., BALTA, O.S., OLIVEIRA, J.M. & OLIVEIRA, V.L. 2000. Besouros Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Coletados em Aquidauana, MS, Brasil. An. Soc. Entomol. Bras. 29(4):817-820.
- ALMEIDA, S.S.P. & LOUZADA, J.N.C. 2009. Estrutura da comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em fitofisionomias do cerrado e sua importância para a conservação. Neotrop. Entomol. 38(1):32-43.
- ALVES, S.B. 1977. Biologia e importância econômica do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARROS, A.T.M., FOIL, L.D. & VAZQUEZ, S.A.S. 2003. Mutucas (Diptera: Tabanidae) do Pantanal: abundância relativa e sazonalidade na Sub-região da Nhecolândia. Embrapa Pantanal, Corumbá, 18p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 48).
- CHAPMAN, J.A. & KINGHORN, J.M. 1955. Window flight traps for insects. Can. Ent. 87(1):46-47.
- COSTA, C.M.Q., SILVA, F.A.B., FARIAS, A.I. & MOURA, R.C. 2009. Diversidade de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no refúgio ecológico Charles Darwin, Igarassu-PE, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 53(1):88-94.
- ENDRES, A.A., HERNÁNDEZ, M.I.M. & CREÃO-DUARTE, A.J. 2005. Considerações sobre *Coprophanæus ensifer* (Germar) (Coleoptera, Scarabaeidae) em um remanescente de Mata Atlântica no Estado da Paraíba, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 49(3):427-429.
- ENDRES, A.A., CREÃO-DUARTE, A.J. & HERNÁNDEZ, M.I.M. 2007. Diversidade de Scarabaeidae s. str. (Coleoptera) da reserva biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil: uma comparação entre Mata Atlântica e Tabuleiro Nordeste. Rev. Bras. Entomol. 51(1):67-71.
- FLECHTMANN, C.A.H., RODRIGUES, S.R., ARAÚJO, S.D. & WENZEL, R.L. 1995a. Levantamento de insetos fimícolas em Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 39(1):115-120.
- FLECHTMANN, C.A.H., RODRIGUES, S.R. & COUTO, H.T.Z. 1995b. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 4. Comparação entre métodos de coleta de besouros coprófagos (Scarabaeidae). Rev. Bras. Entomol. 39(2):259-276.
- FLECHTMANN, C.A.H. & RODRIGUES, S.R. 1995. Insetos fimícolas associados a fezes bovinas em Jaraguá do Sul/SC. 1. Besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae). Rev. Bras. Entomol. 39(2):303-309.
- FLECHTMANN, C.A.H., TABEL, V.G. & Quintero, I. 2009. Influence of carrion smell and rebaiting time on the efficiency of pitfall traps to dung beetle sampling. Entomol. Experim. Applic. 132(3):211-217.
- GONZÁLEZ-VAINER, P., MORELLI, E. & CANZIANI, C. 2003. Biología y estados inmaduros de *Ataenius perforatus* Harold, 1867 (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). Monog. Tercer Milén. 3:67-74.
- HERNANDEZ, M.I.M. & VAZ-DE-MELLO, F.Z. 2009. Seasonal and spatial species richness variation of dung beetle (Coleoptera, Scarabaeidae s. str.) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. Rev. Bras. Entomol. 53(4):607-613.
- HERNÁNDEZ, M.I.M. 2007. Besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) da Caatinga Paraibana, Brasil. Oecol. Bras. 11(3):356-364.
- KOLLER, W.W., GOMES, A., RODRIGUES, S.R. & ALVES, R.G.O. 1999. Besouros Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Coletados em Campo Grande, MS, Brasil. An. Soc. Entomol. Bras. 28(3):403-412.
- KOLLER, W.W., GOMES, A., RODRIGUES, S.R. & GOIOZO, P.F.I. 2007. Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em área do cerrado sul-mato-grossense. Rev. Bras. Zool. 9(1):81-93.
- LOPES, V.A., LOPES, F.S. & LOUZADA, J.N.C. 1999. Comparação preliminar das comunidades de Scarabaeidae em quatro tipos de vegetação do Pantanal Sul-Matogrossense. In IV Reunião Latinoamericana de Scarabaeoidologia. EMBRAPA- SOJA E EMBRAPA-TRIGO, Viçosa, MG. p. 142-143.
- LOUZADA, J.N.C., VAZ-DE-MELLO, F.Z. & LOPES, F.S. 1996. Estrutura da comunidade de Scarabaeidae (Coleoptera, Scarabaeoidea) de uma cordilheira no Pantanal Sul-Matogrossense, Sudoeste do Brasil. In III Congresso Brasileiro de Ecologia, Brasília. SBE/UnB, Brasília, DF, p.178.
- 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. Rev. Bras. Zool. 9(2):199-203.
- MARCHIORI, C.H., OLIVEIRA, Â.T. & LINHARES, A.X. 2001. Artrópodes associados a massas fecais bovinas no Sul do Estado de Goiás. Neotrop. Entomol. 30(1):19-24.
- MENDES, J. & LINHARES, A.X. 2006. Coleoptera Associated with Undisturbed Cow Pats in Pastures in Southeastern Brazil. Neotrop. Entomol. 35(6):715-723.
- MESQUITA FILHO, W. 2009. Determinação de horário de voo e fatores que o influenciam, em Scarabaeidae coprófagos diurnos e noturnos em Selvíria, MS. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.

Diversidade de besouros coprófagos...

- RODRIGUES, S.R. & FLECHTMANN, C.A.H. 1997. Aspectos biológicos de *Canthon lituratus* (Germar, 1813) e *Canthidium (Canthidium) megatophoides* Boucomont, 1928 (Coleoptera, Scarabaeidae). Acta Zool. Mex. 70:1-12.
- RODRIGUES, S.R. & MARCHINI, L.C. 2000. Ocorrência de besouros coprófagos em dois diferentes ambientes. Rev. Bras. Entomol. 44(1-2):35-38.
- RONQUI, D.C. & LOPES, J. 2006. Composição e diversidade de Scarabaeoidea (Coleoptera) atraídos por armadilha de luz em área rural no norte do Paraná, Brasil. Iheringia Ser. Zool. 96(1):103-108.
- SCHIFFLER, G. 2003. Fatores determinantes da riqueza local de espécies de Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SCHIFFLER, G., VAZ-DE-MELLO, F.Z. & AZEVEDO, C.O. 2003. Scarabaeidae s. str. (Coleoptera) do Delta do Rio Doce e Vale do Suruaçua no Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil. Rev. Bras. Zool. 5(2):189-204.
- SILVA, P.H. 2005. Efeito de diferentes sistemas de usos do solo amazônico sobre a estrutura da comunidade de Scarabaeidae (Coleoptera). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SILVA, F.A.B., HERNÁNDEZ, M.I.M., IDE, S. & MOURA, R.C. 2007. Comunidade de escarabéneos (Coleoptera, Scarabaeidae) copro-necrófagos da região de Brejo Novo, Caruaru, Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 51(2):228-233.
- WEGNER, G.S. & NIEMCZYK, H.D. 1981. Bionomics and phenology of *Ataenius spretulus*. Ann. Entomol. Soc. Am. 74 (4):374-384.

Recebido em 11/02/09

Versão reformulada recebida em 18/05/10

Publicado em 14/06/10