

Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em área do cerrado sul-mato-grossense¹

Wilson Werner Koller², Alberto Gomes², Sérgio Roberto Rodrigues³
& Paulo Felipe Izique Goiozo⁴

¹ Financiamento pela EMBRAPA.

² Laboratório de Parasitologia, Área de Sanidade Animal, Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, 79002-970. Campo Grande, MS. koller@cnpqg.embrapa.br.

³ Depto de Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rodovia Aquidauana - Cera Km 12, Zona Rural, CEP. 79200-000, Aquidauana, MS.

⁴ Mestrando do Curso de Patologia Veterinária, Depto Clínica Veterinária, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – Campus de Botucatu, SP.

Abstract. Coprophagous Scarabaeidae and Aphodiidae in implanted pastures from sul-mato-grossense savanna area. A study was carried out in order to improve the knowledge about coprophagous Scarabaeidae and Aphodiidae in implanted pastures, including diversity and some fauna indexes like frequency, constancy and abundance. The methodology used was captures through five pitfall traps baited with cattle fresh dungs from where the caught insects were weekly removed from January 1995 to December 1997. Fifty five species were collected, comprising twenty four genera and 56,255 specimens. In decreasing order, species with higher fauna indexes were: *Ontherus sulcator* (F., 1775), *Digitonthophagus gazella* (F., 1771), *Ataenius* sp.1, *Dichotomius nisus* (Olivier, 1789), *Ataenius sculptor* Harold, 1868, *Ontherus appendiculatus* (Mann., 1829), *Trichillum externepunctatum* Borre, 1880 and *Dichotomius bos* (Blanchard, 1843). The results permit concludes that besides *D. gazella*, *O. sulcator*, which is also abundant and very active in Argentina and Bolivia, may play remarkable role on epidemiology of parasites that inhabit dung cattle in local pasture ecosystem.

Key words: Dung beetle, biodiversity, pitfall, horn fly, Brazil.

Resumo: Para um melhor conhecimento da diversidade de coleópteros escarabeídeos e afodídeos coprófagos na entomofauna local, assim como sobre a abundância, constância e frequência relativa das espécies foi conduzido o presente estudo em área de pastagem cultivada. Foram empregadas cinco armadilhas pitfall iscadas com fezes bovinas recém excretadas, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 1997, recolhendo-se os insetos semanalmente. Obteve-se 55 espécies distribuídas em 24 gêneros e um total de 56.255 exemplares. As espécies que apresentaram os índices faunísticos mais elevados, em ordem decrescente, foram: *Ontherus sulcator* (F., 1775), *Digitonthophagus gazella* (F., 1771), *Ataenius* sp.1, *Dichotomius nisus* (Olivier, 1789), *Ataenius sculptor* Harold, 1868, *Ontherus appendiculatus* (Mann., 1829), *Trichillum externepunctatum* Borre, 1880 e *Dichotomius bos* (Blanchard, 1843). Concluiu-se que as espécies *O. sulcator* e *D. gazella* desempenham papel de destaque na epidemiologia de parasitos de bovinos presentes em fezes bovinas no sistema pecuário local, sendo que *O. sulcator* apresenta ampla distribuição geográfica incluindo o Sul do Brasil, Centro e Noroeste da Argentina, e parte da Bolívia.

Palavras-chave: Besouros coprófagos, biodiversidade, armadilha alçapão, mosca-dos-chifres, Brasil.

INTRODUÇÃO

A importância da pecuária para a economia do Brasil é incontestável, e ela se mantém em franco desenvolvimento, tanto na expansão da área ocupada quanto na melhoria genética, nutricional e sanitária dos rebanhos. A cadeia da carne bovina, além da questão de incremento dinâmico da qualidade e produtividade, vem se organizando no sentido de oferecer produtos com garantia de segurança alimentar em função da maximização do uso de tecnologias limpas, o que se constitui em uma demanda crescente tanto no comércio exterior quanto no interno. Isso implica no uso consciente e racional de pesticidas, de modo a minimizar custos de produção e o impacto que podem ocasionar sobre o ambiente e os organismos que atuam no controle natural de parasitos bovinos (FLOATE *et al.*, 2005).

Na epidemiologia de ecto e endoparasitos bovinos os coleópteros coprófagos são importantes aliados em programas de controle e/ou manejo integrado dos organismos de interesse médico-veterinário associados às fezes bovinas (FB), em especial a mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* L., 1758 (Diptera; Muscidae) e os nematódeos parasitas gastrintestinais. A sua importância está na remoção e/ou a degradação das FB, diminuindo a área afetada pelas FB e o respectivo tempo de rejeição para pastejo; por exercer um controle parcial dos parasitos bovinos e demais insetos presentes; por acelerar o processo de ciclagem e melhorar o aproveitamento de nutrientes; por auxiliar a infiltração e retenção da água da chuva, assim como, melhorar as características físico-químicas do solo (FINCHER, 1981).

No período que antecedeu ao descobrimento do continente americano a oferta de alimento aos besouros coprófagos autóctones era pequena e dispersa, e estes se encontravam presentes, no geral, em baixos níveis populacionais, resultado da baixa oferta de alimento e de uma baixa prolificidade, compensada, em parte, por um ciclo de vida longo (HONER *et al.*, 1987). A introdução de herbívoros de grande porte e o aumento dos respectivos rebanhos, especialmente de bovídeos, têm aumentado consideravelmente a deposição de FB e, em algumas

situações, muito além da capacidade de utilização pelos coleópteros coprófagos nativos (HONER *et al.*, 1988; AIDAR *et al.*, 2000). Diante de tal constatação, a exemplo da medida adotada nos Estados Unidos e Austrália, a Embrapa Gado de Corte introduziu a espécie *Digitonthophagus gazella* (F., 1771), que se destaca das espécies autóctones por apresentar ciclo vital curto (cerca de um mês) e ser altamente prolífica, sendo que cada casal é capaz de produzir até 80 descendentes por geração (HONER *et al.*, 1992). Essas características lhe permitem responder melhor do que as espécies autóctones às variações sazonais de oferta de alimento e de ser capaz de aumentar rapidamente o efetivo populacional diante de períodos relativamente curtos de condições favoráveis ao seu desenvolvimento, em comparação com espécies que apresentam apenas uma geração por ano (univoltinas), como é o caso de *Dichotomius bos* (= *D. anaglypticus*) (Blanchard, 1843) e *Dichotomius nisus* (Olivier, 1789) (HONER *et al.*, 1988; WALSH *et al.*, 1997).

A deposição diária de fezes por um bovino adulto, segundo LARREA (1981), ocupa uma área de 0,4 a 0,7 m² e, além disso, as FB podem permanecer de três a dezenove meses sobre a pastagem. Ainda segundo este autor a área no entorno das FB pode variar de três a seis vezes àquela coberta pelas fezes e tem a sua forragem rejeitada pelo gado na presença das FB e ainda durante semanas após a completa eliminação destas.

Segundo BLUME (1970) e FINCHER (1975; 1981) o problema representado pela presença dessas FB na pastagem tem ainda outras implicações, porque servem de veículo ou meio de desenvolvimento para inúmeros organismos nocivos à pecuária, tais como larvas de parasitos gastrintestinais de bovinos e a mosca-dos-chifres, *H. irritans*. Ao incorporarem no solo porções de fezes (pêras) para provimento de sua prole, os besouros coprófagos enterram uma parcela dos ovos e larvas de nematódeos e/ou moscas que são, em parte, destruídos. Em função da atividade destes insetos, a FB remanescente fica mais exposta à dessecação e à desagregação pela ação da chuva, de modo que tanto o desenvolvimento quanto a sobrevivência do restante

dos organismos presentes serão extremamente prejudicados ou até inviabilizados. Além disso, o nitrogênio, a matéria orgânica e os minerais presentes têm um melhor aproveitamento quanto mais rápida for a incorporação das FB, propiciando, inclusive, a multiplicação e contribuição de organismos **decompositores, tais como as minhocas** (MIRANDA *et al.*, 1998; 2000). Portanto, a importância dos besouros coprófagos reside na multiplicidade de benefícios decorrentes da tarefa de remoção de FB, especialmente, por acelerarem e tornarem mais eficiente a ciclagem dos nutrientes e a matéria orgânica presentes e, ainda, contribuirão para o controle natural de espécies pragas.

A importância relativa de maior interesse nesse trabalho é para com as espécies coprófagas de maior biomassa, haja vista que MERRIT & ANDERSON (1977) elegeram o fator biomassa dos indivíduos como diretamente relacionado à capacidade de enterrio de FB. Espécies que apresentam biomassa individual pequena consomem pouca massa fecal, mas facilitam a entrada e ação de espécies predadoras e/ou parasitoides como Staphylinidae e/ou Hymenoptera, desempenhando assim um papel complementar mais efetivo no controle dos parasitos do que na remoção de FB (WINGO *et al.*, 1974).

Este estudo teve por objetivo determinar as espécies de Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagas presentes em pastagens cultivadas no Cerrado sul-mato-grossense, assim como a frequência, constância e a abundância de cada uma delas nas capturas, com o intuito de conhecer aquelas com potencial promissor para possível uso no controle integrado dos parasitos bovinos associados às FB, em Campo Grande, MS. Adicionalmente, foi também monitorada a espécie *D. gazella*, para avaliar o comportamento de sua população em meio à fauna de coleópteros coprófagos regional.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Gado de Corte, localizada

a 20° 27' S e 54° 37' W e a uma altitude aproximada de 530 metros, em Campo Grande, situada na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. Segundo a classificação de KÖPPEN & GEIGER (1928), a área deste estudo situa-se na faixa de transição entre o clima Cfa mesotérmico úmido sem estiagem e o clima AW tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

Foram empregadas armadilhas pitfall, baseadas no modelo CSS (Cebo-Suspendido-Superfície) descrito por LOBO *et al.* (1988), por sua eficiência na amostragem da diversidade e abundância da entomofauna coprófaga dominante, em especial, quanto às espécies de tamanho médio e grande, haja vista a relação direta da biomassa dos indivíduos com a capacidade de enterrio de FB (MERRIT & ANDERSON, 1977). A classificação do tamanho dos indivíduos nas espécies e/ou morfo-espécies utilizada nesse trabalho foi segundo FLECHTMANN *et al.* (1995b), que definiram três grupos: pequenos (até 5,25 mm); médios (5,26 até 10mm), e grandes (acima de 10mm).

As coletas foram realizadas semanalmente (156 coletas ao todo), durante três anos consecutivos, entre janeiro de 1995 a dezembro de 1997. Foram utilizadas cinco armadilhas contendo fezes bovinas recentes (500 gramas por armadilha) de animais da raça Nelore, que serviram como isca atrativa. As iscas foram acondicionadas em saquinhos de tule suspenso por um fio de cobre, permanecendo 10 cm acima do nível do recipiente de captura. A opção pelo tipo de isca e armadilha empregada está em acordo com o objetivo específico deste estudo. No recipiente de captura foi colocado 400 mL de água mais detergente, na proporção de 20:1, com a finalidade de garantir a retenção dos exemplares capturados. As armadilhas foram distribuídas ao acaso, obedecendo a uma distância mínima de 100 metros entre elas, no interior de uma pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, com área aproximada de 40ha. No lado Oeste da área experimental havia uma mata (cerrado denso) distando cerca de 500 metros das armadilhas, enquanto que nas demais direções havia piquetes com outras variedades de *Brachiaria*, de modo que a pastagem era contínua, inclusive na propriedade vizinha.

Houve presença constante de bovinos de corte na área experimental, assegurando a presença de FB na vizinhança das armadilhas e também de coleópteros de interesse neste estudo. As iscas eram substituídas semanalmente, por ocasião do recolhimento dos artrópodes capturados, sendo acrescentada solução nova nos recipientes de captura até completar a quantidade estabelecida (400mL). O material coletado era então lavado sob água corrente, com auxílio de uma peneira com malha de 1mm, no Laboratório de Ectoparasitologia da Embrapa Gado de Corte. Em seguida, era processada uma triagem inicial para descartar os artrópodes que não seriam utilizados nesse estudo, acondicionando-se, posteriormente, os coleópteros de interesse em frascos plásticos contendo álcool a 70° GL para posterior quantificação e identificação. A identificação dos insetos obtidos foi efetuada por especialista sendo o material depositado nas coleções institucionais existentes na Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, MS e na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, em Aquidauana, MS.

Os dados de captura foram analisados de acordo com os índices faunísticos de frequência, constância, abundância e diversidade (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). Os dados climáticos foram obtidos na Estação Meteorológica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), situada na fazenda experimental da Embrapa Gado de Corte, nas imediações da área experimental utilizada. A sazonalidade relativa às espécies que apresentaram os melhores índices faunísticos, e quanto ao total mensal de indivíduos capturados, é apresentada na forma de figuras e discutida descritivamente, devendo merecer uma análise detalhada em relatos futuros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada a presença de 24 gêneros, sendo vinte de Scarabaeidae e quatro de Aphodiidae coprófagos, compreendendo 55 espécies ou morfo-espécies (Tab.1). Em ordem decrescente quanto ao número de espécies por gênero, destacaram-se: *Ataenius* (11 sp.) na família Aphodiidae e, *Dichotomius* (9 sp.) e *Canthidium* (5 sp.) na família

Scarabaeidae. Segundo a classificação feita por FLECHTMANN *et al.* (1995b), quanto aos gêneros amostrados, os que apresentaram espécies com indivíduos de tamanho grande foram: *Coprophanaeus*, *Deltochilum*, *Diabroctis*, *Dichotomius*, *Digitonthophagus*, *Gromphas*, *Isocoprís*, *Malagoniella*, *Megathopomina*, *Ontherus* e *Phanaeus*. Segundo os mesmos autores, as espécies de *Ateuchus*, *Canthidium*, *Canthon* e *Onthophagus* pertencem ao grupo cujos indivíduos apresentam tamanho médio, enquanto que o grupo dos de tamanho pequeno ficou representado por: *Agamopus*, *Aphodius*, *Ataenius* (a maioria das spp.), *Labarrus*, *Nialaphodius*, *Pedaridium*, *Trichillum* e *Uroxys*.

O total de indivíduos capturados durante o estudo foi de 56.255 (Tab.2). O total de espécies observadas (55) foi bastante superior ao que foi encontrado por OLIVEIRA *et al.* (1996) em São Carlos, SP (11 spp.) e por RODRIGUES & MARCHINI (2000), na região de Piracicaba, SP (13 spp. em pastagem e 15 spp. em área de eucaliptos). Os autores abaixo também registraram menor número de espécies do que foi verificado neste estudo: AIDAR *et al.* (2000), em Aquidauana, MS = 22 spp.; KOLLER *et al.* (1999), em Campo Grande, MS = 37 spp. (armadilhas-de-balde); às 47 espécies coletadas por FLECHTMANN *et al.* (1995b), em Selvíria, MS = 47 spp.; e WALSH & CORDO (1997), na região central da Argentina = 8 spp.

Os índices de diversidade encontrados em área de pastagem foram 4,68; 4,33 e 4,95, respectivamente, para os três anos de observação. Esses índices foram maiores do que os índices de diversidade de 1,73 (em área de pastagem) e 2,56 (em área de *Eucalyptus* sp.) encontrados por RODRIGUES & MARCHINI (2000) em Piracicaba, SP. Estes resultados demonstram que os besouros coprófagos nas famílias observadas nesse trabalho encontram-se representados por variado número de espécies, embora, a maior parte das espécies esteja representada por poucos indivíduos (menor abundância), conforme já observado por HUGHES (1996) para Scarabaeidae *sensu stricto* de comunidades tropicais.

Tabela 1. Espécies e/ou morfo espécies, em ordem alfabética e quanto ao hábito alimentar, de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae e Aphodiidae) capturados através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas recentes, em área de pastagem cultivada, no período de 1/1/95 a 31/12/97, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS.

| | |
|--|---|
| <i>Agamopus viridis</i> (Fabricius) ^a | <i>Deltochilum</i> sp.1 ^c |
| <i>Anomiopus paraguayensis</i> sp. n. ^a (?) (Canhedo) | <i>Diabroctis mimas</i> (Linnaeus) ^b |
| <i>Aphodius</i> sp.1 ^a | <i>Dichotomius ascanius</i> (Harold) ^b |
| <i>Aphodius</i> sp.2 ^a | <i>Dichotomius bos</i> (= <i>D. anaglypticus</i>) (Blanchard) ^b |
| <i>Ataenius picinus</i> Harold ^a | <i>Dichotomius crinicolis</i> (Germar) ^b |
| <i>Ataenius sculptor</i> Harold ^a | <i>Dichotomius nisus</i> (Olivier) ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.1 ^a | <i>Dichotomius semiaeneus</i> (Germar) ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.2 ^a | <i>Dichotomius sexdentatus</i> (Luederwaldt) ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.3 ^a | <i>Dichotomius</i> sp.1 ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.4 ^a | <i>Dichotomius</i> sp.2 ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.5 ^a | <i>Dichotomius</i> sp.3 ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.6 ^a | <i>Digitonthophagus gazella</i> (Fabricius) ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.7 ^a | <i>Gromphas lacordairei</i> Brulle ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.8 ^a | <i>Isocopris inhiata</i> (Germar) ^b |
| <i>Ataenius</i> sp.9 ^a | <i>Labarrus pseudolividus</i> Balthasar, 1941 ^a |
| <i>Ateuchus viridimicans</i> (?) (Boucomont) ^b | <i>Malagoniella</i> sp.1 Martínez ^c |
| <i>Ateuchus</i> sp.1 ^b | <i>Megathopomina</i> sp.1 Martínez ^c |
| <i>Ateuchus</i> sp.2 ^b | <i>Nialaphodius nigrita</i> (Fabricius) ^a |
| <i>Ateuchus</i> sp.3 ^b | <i>Ontherus appendiculatus</i> (Mannerheim) ^b |
| <i>Canthidium megathopoides</i> Boucomont ^b | <i>Ontherus sulcator</i> (Fabricius) ^b |
| <i>Canthidium</i> sp.1 ^b | <i>Onthophagus hirculus</i> Mannerheim ^b |
| <i>Canthidium</i> sp.2 ^b | <i>Onthophagus</i> sp.1 ^b |
| <i>Canthidium</i> sp.3 ^b | <i>Pedaridium brasiliensis</i> Ferreira & Galileo ^a |
| <i>Canthidium</i> sp.4 ^b | <i>Phanaeus</i> sp.1 ^b |
| <i>Canthon lituratus</i> (Germar) ^c | <i>Trichillum externepunctatum</i> Borre ^a |
| <i>Canthon</i> sp.1 ^c | <i>Trichillum</i> sp.1 ^a |
| <i>Coprophanaeus ensifer</i> (Germar) ^b | <i>Uroxys epiplerale</i> ^a (?) |
| <i>Coprophanaeus spitzzi</i> (Pessôa) ^b | |

^a Endocoprídeos; ^b Paracoprídeos; ^c Telecoprídeos.

Tabela 2. Total anual de exemplares capturados e índices faunísticos das espécies e/ou morfo espécies de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae e Aphodiidae) capturados através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas recentes, em área de pastagem cultivada, no período de 1/1/95 a 31/12/97, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS.

| Identificação | 1995 | 1996 | 1997 | Soma | Frequência | Constância | Abundância |
|---|------|------|------|------|------------|------------|------------|
| <i>Ontherus sulcator</i> | 2304 | 3891 | 2728 | 8923 | MF | W | MA |
| <i>Digitonthophagus gazella</i> | 2104 | 3047 | 1658 | 6809 | MF | W | MA |
| <i>Ataenius</i> sp.1 | 1642 | 3577 | 1065 | 6284 | MF | W | MA |
| <i>Dichotomius nisus</i> | 1484 | 2637 | 1231 | 5352 | MF | W | MA |
| <i>Ataenius sculptor</i> | 1329 | 1736 | 2159 | 5224 | MF | W | MA |
| <i>Ontherus appendiculatus</i> | 1292 | 2239 | 1220 | 4751 | MF | W | MA |
| <i>Trichillum externepunctatum</i> | 1045 | 1031 | 902 | 2978 | MF | W | MA |
| <i>Dichotomius bos</i> (=D. <i>anaglypticus</i>) | 358 | 351 | 452 | 1161 | F | W | C |
| <i>Onthophagus hirculus</i> | 19 | 747 | 309 | 1075 | F | W | C |
| <i>Pedaridium brasiliensis</i> | 39 | 78 | 423 | 540 | F | Y | C |
| <i>Nialaphodius nigrita</i> | 143 | 225 | 127 | 495 | F | W | C |
| <i>Ataenius picinus</i> | 5 | 8 | 449 | 462 | F | Y | C |
| <i>Megathopomina</i> sp.1 | 353 | 14 | 3 | 370 | F | Y | C |
| <i>Ataenius</i> sp.2 | 42 | 58 | 159 | 259 | PF | Z | D |
| <i>Labarrus pseudolividus</i> | 90 | 155 | 14 | 259 | PF | Y | D |
| <i>Isocoprís inhiata</i> | 127 | 55 | 14 | 196 | PF | Y | D |
| <i>Canthidium megathopoides</i> | 10 | 156 | 21 | 187 | PF | Y | D |
| <i>Canthon lituratus</i> | 2 | 133 | 43 | 178 | PF | Y | D |
| <i>Canthidium</i> sp.1 | 65 | 60 | 15 | 140 | PF | Y | D |
| <i>Coprophanaeus ensifer</i> | 107 | 5 | 3 | 115 | PF | Z | R |
| <i>Onthophagus</i> sp.1 | 81 | 23 | 0 | 104 | PF | Z | R |
| <i>Canthon</i> sp.1 | 36 | 47 | 2 | 85 | PF | Y | R |
| <i>Dichotomius semiaeneus</i> | 29 | 23 | 29 | 81 | PF | Z | R |
| <i>Aphodius</i> sp.1 | 29 | 33 | 1 | 63 | PF | Z | R |
| <i>Canthidium</i> sp.2 | 27 | 33 | 0 | 60 | PF | Z | R |
| <i>Ataenius</i> sp.3 | 9 | 12 | 31 | 52 | PF | Z | R |
| <i>Uroxys epipleurale</i> (?) | 36 | 14 | 1 | 51 | PF | Z | R |
| <i>Gromphas lacordairei</i> | 29 | 16 | 2 | 47 | PF | Z | R |
| <i>Canthidium</i> sp.3 | 14 | 13 | 19 | 46 | F | Z | R |
| <i>Ateuchus</i> sp.1 | 25 | 15 | 0 | 40 | PF | Z | R |
| <i>Ataenius</i> sp.4 | 8 | 7 | 22 | 37 | PF | Z | R |
| <i>Trichillum</i> sp.1 | 14 | 17 | 5 | 36 | PF | Z | R |
| <i>Agamopus viridis</i> | 10 | 17 | 4 | 31 | PF | Z | R |
| <i>Ateuchus</i> sp.2 | 8 | 7 | 12 | 27 | PF | Z | R |
| <i>Ataenius</i> sp.5 | 1 | 18 | 4 | 23 | PF | Z | R |
| <i>Ataenius</i> sp.6 | 9 | 5 | 8 | 22 | PF | Z | R |
| <i>Deltochilum</i> sp.1 | 2 | 15 | 1 | 18 | PF | Z | R |
| <i>Ateuchus</i> sp.3 | 3 | 6 | 8 | 17 | PF | Z | R |
| <i>Dichotomius sexdentatus</i> | 4 | 2 | 7 | 13 | PF | Z | R |

Continua

Continuação Tabela 1

| Identificação | 1995 | 1996 | 1997 | Soma | Frequência | Constância | Abundância |
|---|-------|-------|-------|-------|------------|------------|------------|
| <i>Ataenius</i> sp.7 | 3 | 3 | 6 | 12 | PF | Z | R |
| <i>Ataenius</i> sp.8 | 1 | 2 | 6 | 9 | PF | Z | R |
| <i>Coprophanæus spitzii</i> | 2 | 5 | 2 | 9 | PF | Z | R |
| <i>Diabroctis mimas</i> | 4 | 2 | 2 | 8 | PF | Z | R |
| <i>Ataenius</i> sp.9 | 2 | 0 | 4 | 6 | PF | Z | R |
| <i>Phanaeus</i> sp.1 | 5 | 1 | 0 | 6 | PF | Z | R |
| <i>Dichotomius</i> sp.1 | 2 | 0 | 1 | 3 | PF | Z | R |
| <i>Canthidium</i> sp.4 | 3 | 0 | 0 | 3 | PF | Z | R |
| <i>Ateuchus viridimicans</i> | 0 | 0 | 3 | 3 | PF | Z | R |
| <i>Dichotomius crinicolis</i> | 2 | 0 | 0 | 2 | PF | Z | R |
| <i>Aphodius</i> sp.1 | 0 | 0 | 1 | 1 | PF | Z | R |
| <i>Malagoniella</i> sp.1 | 0 | 0 | 1 | 1 | PF | Z | R |
| <i>Dichotomius</i> sp.2 | 0 | 0 | 1 | 1 | PF | Z | R |
| <i>Dichotomius</i> sp.3 | 0 | 0 | 1 | 1 | PF | Z | R |
| <i>Dichotomius ascanius</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | PF | Z | R |
| <i>Anomiopus paraguayensis</i> sp. n. (?) | 0 | 0 | 1 | 1 | PF | Z | R |
| Total Anual e Geral | 22535 | 20539 | 13181 | 56255 | | | |

Em ordem decrescente quanto ao número e/ou percentual de exemplares capturados as espécies ou morfo-espécies consideradas como "muito frequentes", "constantes" e "muito abundantes" (Tab.2) foram: *Ontherus sulcator* (F., 1775) – 15,86% do total capturado; *D. gazella* – 12,10%; *Ataenius* sp.1 – 11,17%; *D. nesus* – 9,51%; *Ataenius sculptor* Harold, 1868 - 9,29%; *Ontherus appendiculatus* (Mann., 1829) – 8,45% e *Trichillum externepunctatum* Borre, 1880 – 5,29%. As sete espécies acima representaram juntas 71,68% do total de exemplares capturados. Na seqüência, sete espécies destacaram-se como muito abundantes e, ainda, seis como sendo comuns.

Entre estas, considerando-se como potencialmente promissoras aquelas com indivíduos de tamanho grande ou médio, haja vista que MERRITT & ANDERSON (1977) elegeram o fator biomassa dos indivíduos como fator diretamente relacionado à capacidade de enterrio de FB, foram destacadas apenas cinco espécies autóctones em três gêneros, ou seja: *O. sulcator*, *O. appendiculatus*, *D. nesus*, *D. bos* (2,06% do total capturado), *Megathopomina* sp.1 (0,66%). A espécie introduzida, *D. gazella*, por ter sua bioecologia conhecida e uso já consagrado nos

Estados Unidos e Austrália, necessita apenas de estudos quanto ao sucesso do seu estabelecimento (equilíbrio populacional) nas diferentes regiões do país. Seria recomendável, inclusive, que nos locais em que *D. gazella* teve um bom estabelecimento, que seja utilizada como "controle ou testemunha" na avaliação da eficiência de remoção e/ou incorporação de FB por espécies autóctones. FLECHTMANN *et al.* (1995a) incluíram ainda como muito comuns e importantes na incorporação de FB na região de Selvíria, MS: *Dichotomius semiaeneus* (Germar, 1824) e *Gromphas lacordairei* Brullé, 1834. Contudo, estas espécies foram pouco frequentes e/ou abundantes nas capturas realizadas.

Espécies de tamanho pequeno, mesmo que apresentem altos índices faunísticos são, no geral, de hábito endocoprídeo, ou seja, aquelas que nidificam e se alimentam no interior das FB, utilizando parcela reduzida de fezes. Entretanto, a importância destas espécies reside no papel que desempenham ao escavar galerias no interior das FB, as quais, segundo WINGO *et al.* (1974) facilitariam a entrada e ação de espécies predadoras e/ou parasitoides (Staphylinidae, Hymenoptera).

Colaboram, ainda, na aeração interna das FB, facilitando a dessecação das mesmas, o que contribui para abreviar o tempo de adequação do substrato como recurso alimentar para diversos artrópodes indesejáveis, especialmente dípteros.

A espécie *O. sulcator*, que se destacou no presente estudo, também é abundante e muito ativa na maior parte da região central e noroeste da Argentina, tendo sido observado por WALSH & CORDO (1997) que, durante o verão, quando a população atingia 30 indivíduos por FB destruíam-nas em até cinco dias. Na região do Rio Salgado, devido a essa abundância e efetiva atividade coprófaga desta espécie, MARIATEGUI *et al.* (2001) selecionaram-na para avaliar a capacidade de enterrio de fezes bovinas, concluindo que se trata de excelente aliado dos pecuaristas daquela região. Estes últimos autores também a definiram como sendo uma espécie de fácil criação em laboratório, destacando-se entre as treze espécies autóctones em estudo quanto à produção de massas de reprodução (pêras) e apresentando ciclo evolutivo de 69 ± 18 dias. Os autores, porém, não informaram em que condições de ambiente foi conduzida a criação da mencionada espécie.

Além do relato acima, KIRK (1992), para a Província de Santa Cruz na Bolívia e FLECHTMANN & RODRIGUES (1995), para a região de Jaraguá do Sul em Santa Catarina, apontam *O. sulcator* entre as espécies dominantes em pastagens das regiões por eles referidas.

Por isso, considerando as informações e as áreas de ocorrência relatadas na literatura junto aos resultados aqui obtidos, conclui-se que *O. sulcator* apresenta-se entre as espécies dominantes em pastagens de uma vasta área geográfica sul-americana na qual se constitui em uma das principais destruidoras de fezes bovinas em pastagens.

Até o momento foram quantificadas as eficiências de enterrio de FB de *D. gazella*, que é de 20,6 g/casal/dia no laboratório (MIRANDA *et al.*, 1990) e de *D. bos*, que é de 1,3 a 1,9 g/casal/dia (CALAFIORI & ALVES, 1980).

Apesar da avaliação preliminar conduzida por MARIATEGUI *et al.* (2001) com *O. sulcator*, tanto este quanto as espécies *O. appendiculatus*, *D. nesus* e

Megathopomina sp.1 ainda não tiveram os potenciais de consumo e/ou incorporação por casal devidamente quantificados. É de se esperar que *O. appendiculatus*, por pertencer ao mesmo gênero de *O. sulcator* e ser apenas um pouco menor do que este apresente características biológicas semelhantes, particularmente quanto à duração do ciclo evolutivo e, talvez, na prolificidade, o que implicaria diretamente no enterrio de FB para a alimentação da prole. Isso não foi possível de ser verificado por (WALSH *et al.*, 1997), para esta espécie, porque não obtiveram adultos suficientes para criar.

WALSH *et al.* (1997) verificaram, porém, no laboratório ciclos evolutivos com duração de 435, 405 e 327 dias para *D. bos*, *D. haroldi* e *D. semiaeneus*, respectivamente. A existência de apenas um pico populacional de *D. bos* por ano, em seu ambiente natural, em pastagens, conforme já relatado por HONER *et al.* (1988) pode, também, ser verificada na Figura 1A, sem qualquer indicação de que possa ter havido mais de uma geração anual para esta espécie. No relato de WALSH *et al.* (1997) de 567 exemplares de *D. bos* resultaram apenas cinco massas de reprodução e a produção de apenas $0,01 \pm 0,01$ ovo por semana.

É justamente a combinação de um ciclo evolutivo longo (só uma geração por ano) com uma baixa demanda de incorporação de FB (devida à baixa produção de ovos = baixa prolificidade) que caracterizam representantes de *Dichotomius*, em especial *D. bos*, como pouco eficientes e/ou promissores na remoção de FB em pastagens. Ou seja, o fator biomassa dos indivíduos apontado por MERRITT & ANDERSON (1977) como fator diretamente relacionado à capacidade de enterrio de FB pode ser grandemente limitado por uma baixa prolificidade, já que o enterrio de FB tem como finalidade principal alimentar a prole em desenvolvimento e apenas uma parte como estocagem de alimento para a manutenção dos próprios adultos (WALSH & GANDOLFO, 1996). Também por isso é de se esperar uma situação semelhante para *D. nesus*, pouco menor do que *D. bos*, porém a sua biologia precisa ainda ser estudada.

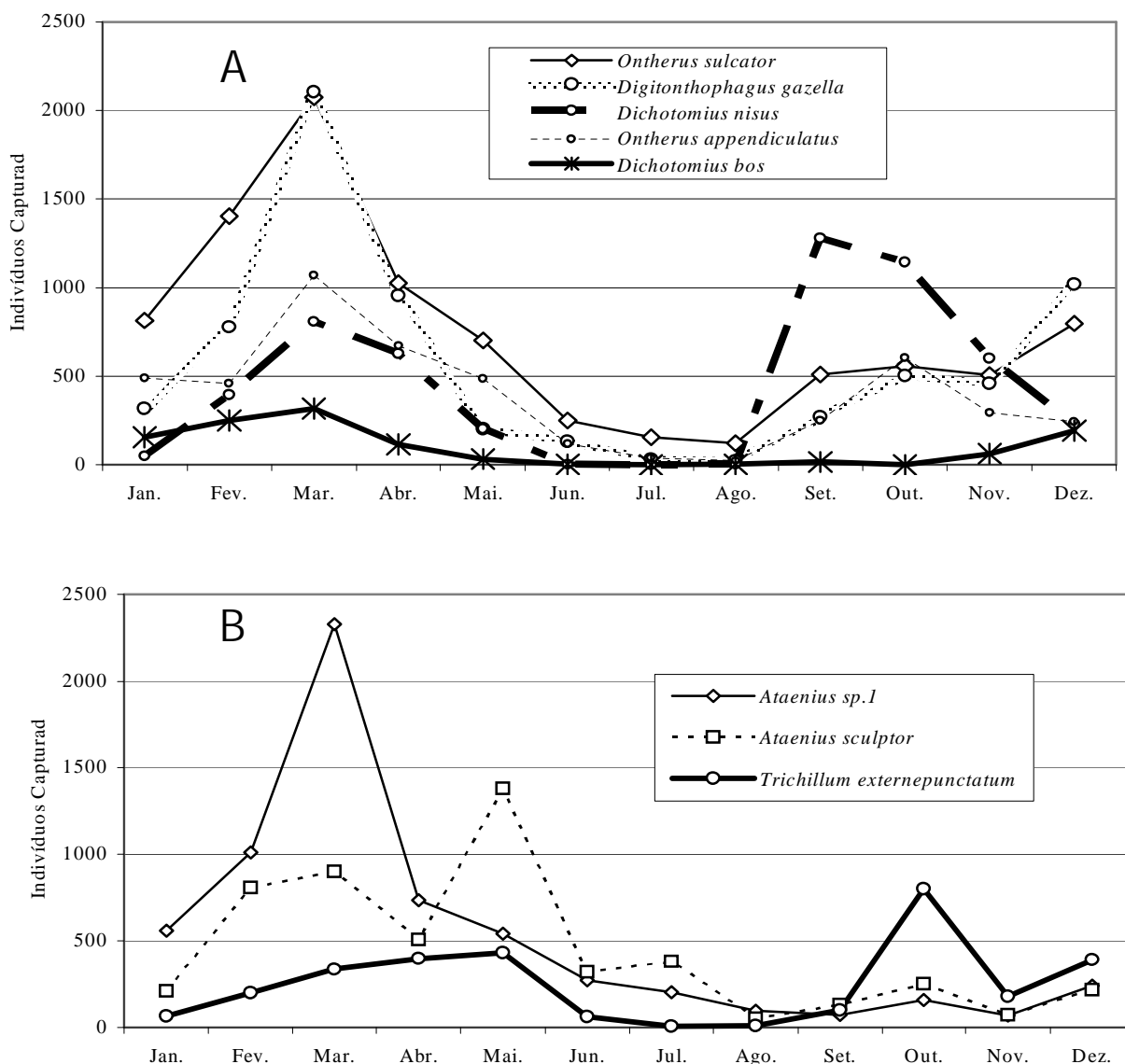


Figura 1. Número mensal de indivíduos (média dos anos 95/96/97) das espécies (A = grandes, B = pequenas) mais freqüentes, constantes e abundantes de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae e Aphodiidae) capturados através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas recentes, em área de pastagem cultivada, no período de 1/1/95 a 31/12/97, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS.

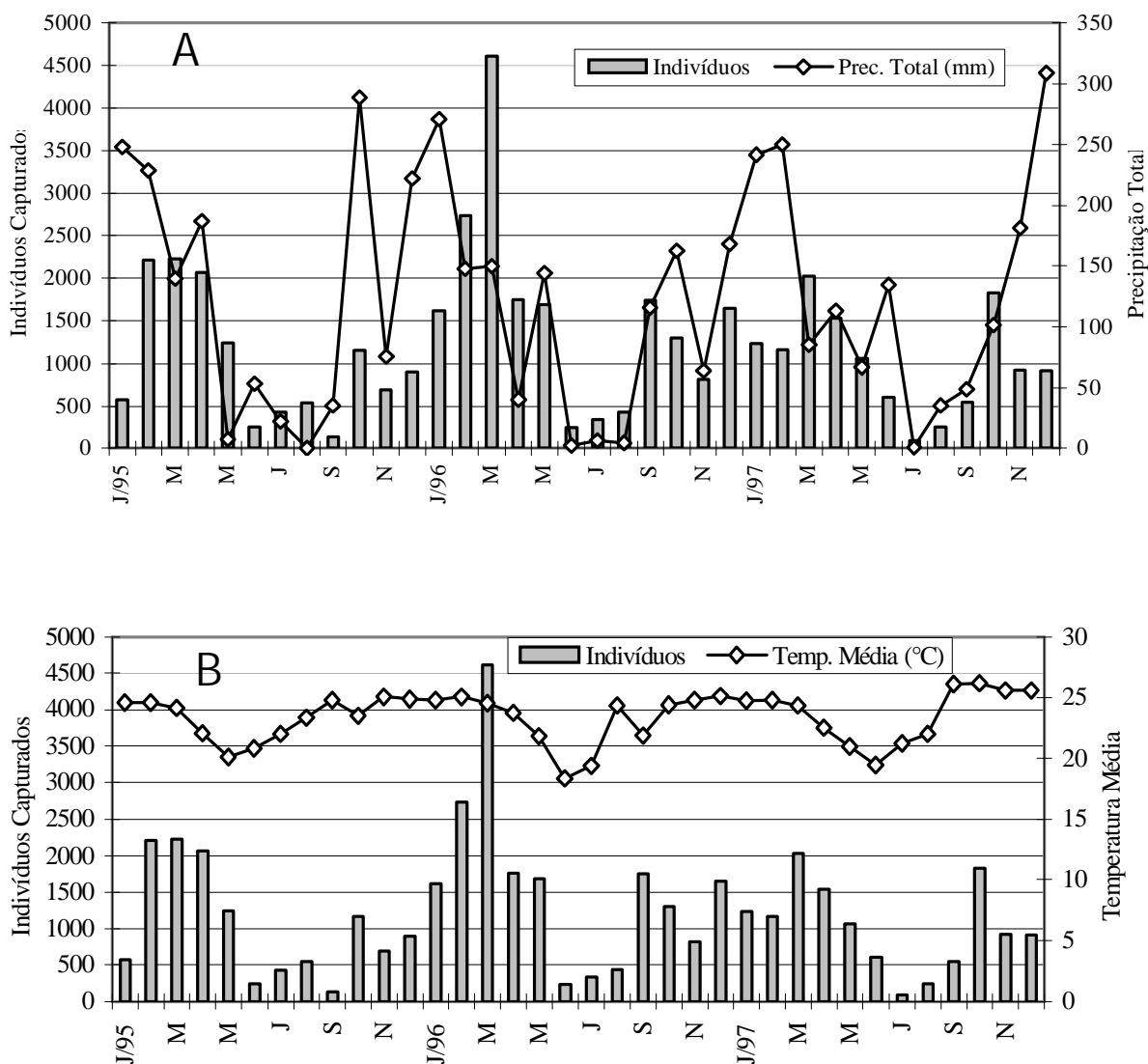


Figura 2. Valores mensais da precipitação total (A) e temperatura média (B), e o número total mensal de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae e Aphodiidae) capturados através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas recentes, em área de pastagem cultivada, no período de 1/1/95 a 31/12/97, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS.

Na Figura 1A, relativa à dinâmica populacional do total mensal de indivíduos (média dos três anos de estudo), das cinco espécies de maior tamanho e melhores índices faunísticos pode-se observar a ocorrência de um pico populacional em março, que foi comum para todas estas espécies e outro pico, em setembro (*D. nesus*) ou outubro (*O. sulcator*, *D.*

gazella, *O. appendiculatus*).

Nota-se (Fig.1A) que *D. nesus* apresentou dois picos populacionais por ano, contrariando o ciclo de vida anual observado em laboratório por WALSH *et al.* (1997) para outras três espécies do mesmo gênero. Contudo, com base no relato acima, sugere-se que a constatação pura e simples da ocorrência

de dois picos populacionais por ano não é suficiente para concluir, neste caso, que se trata de gerações distintas sem antes conhecer a biologia desta espécie em condições controladas.

Embora a existência de número variável de picos populacionais por ano, em especial nas espécies de tamanho médio ou pequeno (Fig.1B) esteja, no geral, associada às espécies de ciclo evolutivo multivoltino, é freqüente ocorrer a sobreposição de gerações que mascaram e/ou dificultam a caracterização de cada uma delas. Era de se esperar, por exemplo, que *D. gazella*, cujo ciclo evolutivo tem duração ao redor de trinta dias, apresentasse de quatro a seis picos populacionais durante o período mais favorável ao seu desenvolvimento (outubro a maio), mas isso não pode ser confirmado com base na Figura 1A.

Esperava-se, também, com relação a esta espécie que a sua população despontasse com relação à abundância relativa e constância, justificando as vantagens que levaram à sua escolha para importação, mas os resultados apontaram, no geral, *O. sulcator* como mais abundante, particularmente, nos meses mais secos do ano e críticos quanto à demanda de atividade coprófaga, ou seja, o período de junho a agosto (Fig.1A).

A dinâmica populacional em valores mensais do total de indivíduos capturados encontra-se ilustrada juntamente com a precipitação total na Figura 2A e à temperatura média, na Figura 2B.

No geral, os maiores níveis populacionais ocorreram no período quente e chuvoso do ano, que vai de outubro a maio, confirmando uma vez mais a dinâmica populacional básica de diferentes organismos que habitam os cerrados, que foi proposta por HONER *et al.* (1987). Exceção a isso foi verificada em setembro de 1996, que apresentou alto nível populacional associado a mais de 100 mm de chuva contra os menos de 50 mm do respectivo mês nos demais anos de estudo. À parte dessa exceção, os meses de junho a setembro foram marcados por baixos níveis populacionais, associados aos menores valores anuais da temperatura média e precipitação.

Os resultados constatados nesse trabalho para *O. sulcator* e as informações já disponíveis sobre esta

espécie qualificam-na como a principal candidata autóctone em programas de controle integrado para a região central da América do Sul, com respeito ao seu potencial de uso na remoção de FB em pastagens e na epidemiologia de parasitos bovinos a elas associados.

Como segunda opção é indicada a espécie *O. appendiculatus*, sendo ambas merecedoras de estudos e avaliações direcionados às respectivas biologias e eficiências na remoção de FB.

Por outro lado, em razão da insuficiente atividade coprófaga das espécies atualmente existentes na região, particularmente durante o período seco do ano e pela deposição incrementada por uma contínua expansão da atividade pecuária, as FB depositadas tendem a permanecer por mais tempo nas pastagens e a se acumular, agravando o problema que causam até o início do período chuvoso, quando sofrem remoção mais intensa por ação da própria chuva e dos besouros coprófagos que retomam a sua atividade.

Por isso, dever-se-ia continuar a busca por espécies que habitam ambientes similares àqueles em que há necessidade de incremento no efetivo da fauna coprófaga local, com vistas à reativação do programa de introdução. Em face dos resultados obtidos pretende-se criar *O. sulcator* em laboratório e/ou casa de vegetação, para melhor conhecimento de sua biologia e do potencial de remoção de FB nas condições locais.

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. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 29 (4): 817-820.
- BLUME, R.R. 1970. Insects associated with bovine droppings in Kerr and Bexar Counties, Texas. *Journal of Economic Entomology* 63 (3): 1022-1024.
- CALAFIORI, M.H. & ALVES, S.B. 1980. Influência de casais do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1929) (Coleoptera: Scarabaeidae), na fertilização do solo e no desenvolvimento do milho (*Zea Mays* L.). *Ecosistema* 5 (1): 8-16.

- FINCHER, G.T. 1975. Effects of dung beetle activity on the number of nematode parasites acquired by grazing cattle. *Journal of Parasitology* 61 (4): 759-762.
- FINCHER, G.T. 1981. The potential value of dung beetles in pasture ecosystems. *Journal of the Georgia Entomology Society* 16 (Suppl. 1): 316-333.
- FLECHTMANN, C.A.H.; RODRIGUES, S.R. & SENO, M.C.Z. 1995a. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 1. Metodologia de estudo e seleção de fauna fimícola de insetos. *Revista Brasileira de Entomologia* 39 (1): 1-12.
- FLECHTMANN, C.A.H.; RODRIGUES, S.R. & SENO, M.C.Z. 1995b. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 3. Levantamento de espécies fimícolas associadas à mosca. *Revista Brasileira de Entomologia* 39 (2): 249-258.
- FLECHTMANN, C.A.H. & RODRIGUES, S.R. 1995. Fimiculous insects associated with cattle dung in Jaraguá do Sul (Santa Catarina State). 1. Coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 39 (2): 303-309.
- FLOATE, K.D.; WARDHAUGH, K.G.; BOXALL, A.B.A. & SHERRATT, T.N. 2005. Fecal residues of veterinary parasiticides: nontarget effects in the pasture environment. *Annual Review of Entomology* 50 (1): 153-179.
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. & GOMES, A. 1987. Desenvolvimento de um programa de controle de nematódeos e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados: Fase 1. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 4p. (Pesq. And. 36).
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. & GOMES, A. 1988. 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, 3p. (Pesq. And. 40).
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. & GOMES, A. 1992. Com besouro africano, controle rápido e eficiente, p.19-20. In *MANUAL DE CONTROLE BIOLÓGICO*. Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura/ANDINA/SONDOTÉCNICA, 56p. (Encarte Especial em A lavoura, set. / out. 1992).
- HUGHES, R.G. 1996. Theories and models of species abundances. *The American Naturalist* 128 (6): 879-899.
- LARREA, D. 1981. Producción y utilización de las pasturas. Serie didáctica N° 1. E.E.A. Bordenave INTA.
- KIRK, A.A. 1992. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) active in patchy forest and pasture habitats in Santa Cruz Province, Bolivia, during spring. *Folia Entomologica Mexicana* (84): 45-54.
- KOLLER, W.W.; GOMES, A.; RODRIGUES, S.R. & ALVES, R.G.O. 1999. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Campo Grande, MS, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 28 (3): 403-412.
- KÖPPEN, W. & GEIGER, R. 1928. *Klimakarte der Erde*. Perthes Gotha, 19 pp.
- LOBO, J.M.; MARTÍN-PIERA, F. & VEIGA, C.M. 1988. Las trampas pitfall con cebo, sus posibilidades en el estudio de las comunidades coprófagas de Scarabaeoidea (Col.). I. Características determinantes de su capacidad de captura. *Revista d'Ecologie et de Biologie du Sol* 25 (1): 77-100.
- MARIATEGUI, P.; SPEICYS, P.; URRETABISKAYA, N. & FERNÁNDEZ, E. 2001. Efecto de *Ontherus sulcator* F. (Coleoptera: Scarabaeidae) en la incorporación de estiércol al suelo. *Zootecnia Tropical* 19 (2): 131-138.
- MERRITT, R.W. & ANDERSON, J.R. 1977. The effects of different pasture and rangeland ecosystems on the annual dynamics of insects in cattle droppings. *Hilgardia*, Oakland, 45 (2): 31-71.
- MIRANDA, C.H.B.; NASCIMENTO, Y.A. & BIANCHIN, I. 1990. Desenvolvimento de um programa integrado no controle dos nematódeos e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase III. Potencial de *Onthophagus gazella* no enterrio de fezes bovinas. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 5p. (Pesq. And. 42).
- MIRANDA, C.H.B., SANTOS, J.C. & BIANCHIN, I. 1998. Contribuição de *Onthophagus gazella* à melhoria da fertilidade do solo pelo enterrio de massa fecal bovina fresca. 1. Estudo em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Zootecnia* 27 (4): 681-685.
- MIRANDA, C.H.B., SANTOS, J.C. & BIANCHIN, I. 2000. The role of *Digitonthophagus gazella* in pasture cleaning and production as a result of burial of cattle dung. *Pasturas Tropicales* 22 (1): 14-18.
- OLIVEIRA, G.P.; SILVA, A.L.; MENDES, J. & TAVARES, L.N.J. 1996. Insetos associados a fezes de bovinos na região de São Carlos, São Paulo. *Ciência Agronômica* 27 (1/2): 39-47.
- RODRIGUES, S.R. & MARCHINI, L.C. 2000. Ocorrência de besouros coprófagos em dois diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Entomologia* 44 (1/2): 35-38.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & NOVA, N.A.V. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo, Editora Agronômica CERES, 419p.
- WALSH, G.C. & GANDOLFO, D. 1996. Nidification of thirteen common Argentine dung beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Annals of the Entomological Society of America* 89 (4): 581-588.
- WALSH, G.C. & CORDO, H.A. 1997. Coprophilous arthropod community from Argentina with species of potential use as biocontrol agents against pest flies. *Environmental Entomology* 26 (2): 191-200.

- WALSH, G.C.; CORDO, H.A.; Briano, J.A.; Gandolfo, D.E. & Logarzo, G.A. 1997. Laboratory culture of beneficial dung scarabs. *Journal of Economic Entomology* 90 (1): 124-129.
- WINGO, C.W.; THOMAS, G.D.; CLARK, G.N. & MORGAN, C.E. 1974. Succession and abundance of insects in pasture manure: relationship to Face Fly survival. *Annals of the Entomological Society of America* 67 (3): 386-390.

Recebido: 04/04/2006

Revisado: 09/01/2006

Aceito: 31/01/2007

