

Foto: Josimar Lima do Nascimento



Perspectivas de Degradação de Fezes Bovinas pelo Besouro Coprófago Africano, *Digitonthophagus gazella*, e Espécies Sul-Americanas (Coleoptera; Scarabaeidae e Aphodiidae)

Wilson Werner Koller¹

Alberto Gomes²

Sérgio Roberto Rodrigues³

A pecuária brasileira mantém-se em franco desenvolvimento, tanto na expansão da área ocupada como na melhoria genética, nutricional e sanitária dos rebanhos. As cadeias da carne; do leite; e de peles e couro bovinos, vêm evoluindo muito graças ao aporte de novas tecnologias e à organização dos segmentos que as compõem, avançando não apenas na produção, mas também em termos de competitividade. Para marcar pontos positivos na questão da competitividade, também os subprodutos devem ser valorizados de modo que permitam agregar lucro aos produtos principais. A sanidade animal, nesse caso, não pode ater-se apenas ao controle supressivo e/ou curativo de pragas e doenças, visando tão somente a garantir a produção de forma econômica, mas deve, sim, agir preventivamente, de forma estratégica e integrada, de modo a contribuir também para uma maior qualidade nos produtos e subprodutos.

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, em especial a mosca-dos-

chifres, *Haematobia irritans*, e os nematódeos parasitas gastrintestinais. A sua importância, conforme foi destacado por Fincher (1981), está na remoção e/ou na degradação das fezes bovinas; na diminuição da área afetada pelas massas fecais (MF) e o respectivo tempo de rejeição para pastejo; por exercerem um controle parcial dos parasitos bovinos e demais insetos ali presentes; por acelerarem o processo de ciclagem das MF com melhor aproveitamento de nutrientes; por auxiliarem na infiltração e retenção da água da chuva, assim como melhorarem as características físico-químicas do solo. O trabalho realizado por besouros coprófagos constitui o meio mais prático, natural e econômico de remoção de MF em pastagens, bem como o controle ambientalmente correto dos parasitos bovinos a elas associados.

O crescimento da pecuária brasileira implica a produção e deposição de um volume cada vez maior de MF nas pastagens, cujo volume, em algumas situações, vai muito além da capacidade de utilização e/ou remoção pelos coleópteros coprófagos nativos (HONER et al., 1988; AIDAR et al., 2000), tidos como insuficientes e pouco ativos. A área de pastagem

¹ Biólogo, D.Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, koller@cnpqc.embrapa.br

² Médico-Veterinário, D.Sc. em Parasitologia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, gomes@cnpqc.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Entomologia Agrícola, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS, sergio@uemms.br

coberta pela produção diária de fezes é de 0,4 a 0,7 m² por animal, e a área em volta, rejeitada pelo gado, pode variar de três a seis vezes àquela ocupada pelas fezes (LARREA, 1981). Isso deve ser motivo para preocupação, pois quanto maior o volume de MF nas pastagens e quanto maior a demora para serem removidas, mais alimento ou abrigo terão as larvas das moscas e dos vermes que infestam o gado.

Essa baixa atividade dos besouros nativos sul-americanos foi sugerida porque *Dichotomius nesus* e *D. bos* (= *D. anaglypticus*), que foram as espécies dominantes nas capturas com armadilha de interceptação de vôo + fonte luminosa realizadas por Honer et al. (1988), só se reproduzem em intervalos de 435 dias, resultando apenas cerca de dez novos besouros por casal (WALSH et al., 1997). Todavia, a pesquisa já havia determinado, em outros países, a existência de espécies que se reproduzem várias vezes por ano e que apresentam maior número de crias por casal, como é o caso do besouro africano, *Digitonthophagus gazella* (= *Onthophagus gazella*), que completa o ciclo em cerca de um mês e deixa até 80 descendentes por geração (HONER et al., 1992). Essas vantagens foram consideradas para que a Embrapa Gado de Corte, em outubro de 1989, procedesse à introdução desse besouro, trazendo-o do Estado do Texas, EUA, conforme a Portaria nº 28, de 22 de julho de 1988 da Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal (NASCIMENTO et al., 1990; BIANCHIN et al., 1992). Essas vantagens estão fundamentadas no fato de que a maior parte das fezes que os besouros enterram destina-se ao sustento de suas crias (WALSH; GANDOLFO, 1996). Portanto, quanto maior o número de crias maior a necessidade de enterrio de MF.

Algumas avaliações preliminares sobre o potencial de desempenho das espécies nativas foram embasadas em capturas que contemplaram melhor as espécies de hábito endocoprídeo, isto é, que se alimentam e procriam no interior das MF (KOLLER et al., 1999), e incluem, além de outras, as que pertencem à família Aphodiidae (DELLACASA et al., 2002). Algumas dessas espécies, apesar de serem numericamente abundantes, são representadas por indivíduos de pequeno tamanho, os quais consomem pouca massa fecal, mas desempenham um papel complementar no controle natural de parasitos. As galerias que abrem facilitam a entrada para besouros estafilinídeos e vespínhas permitindo a ação desses inimigos naturais de diversos insetos e/ou de nematódeos ali presentes (WINGO et al., 1974).

Avaliações de caráter visual sobre a atividade de besouros coprófagos, por sua vez, podem conduzir a conclusões otimistas equivocadas, porque espécies nativas de tamanho grande têm capacidade de escavar galerias profundas de grande diâmetro, que resultam em significativos montículos de terra sobre ou ao lado das MFs. Contudo, por deixarem poucos descendentes, enterram poucas porções de fezes, ao passo que as espécies que deixam maior número de descendentes, por serem de tamanho menor, não precisam remover tais quantias de terra e, além do mais, essas espécies aproveitam um mesmo túnel para abastecer vários compartimentos “berçários de nidificação”. A terra que escavam é depositada em lugar das porções de fezes removidas sob a própria MF ou a ela misturada e, portanto, só se torna plenamente visível após a remoção da MF seca remanescente. Eventualmente, podem ser encontradas MF um pouco esparramadas, na forma de uma delgada camada, apresentando grande número de pequenos orifícios. Tal característica indica uma grande atividade de besouros pequenos, no geral, de hábito endocoprídeo e pertencentes à família Aphodiidae.

Este trabalho teve por objetivo determinar as espécies de besouros coprófagos das famílias Scarabaeidae e Aphodiidae presentes em pastagens cultivadas no cerrado sul-mato-grossense, com o intuito de conhecer aquelas com potencial promissor para uso no controle integrado dos parasitos bovinos associados às MFs, em Campo Grande, MS. Adicionalmente, foi também avaliada a única espécie exótica, *D. gazella*, quanto ao comportamento de sua população em meio aos coleópteros coprófagos nativos.

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), procedendo-se coletas semanais com cinco armadilhas durante três anos consecutivos, entre janeiro de 1995 e dezembro de 1997.

Foram empregadas armadilhas *pitfall*, fundamentadas no modelo Cebo-Suspendido-Superfície (CSS), 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 MF apontada por Merritt &

Anderson (1977). A classificação utilizada neste trabalho foi a de Flechtmann et al. (1995), que definiram três grupos, considerando o tamanho do corpo dos indivíduos, excluídos os membros: pequenos (até 5,25 mm); médios (5,26 até 10 mm) e grandes (acima de 10 mm).

Nas armadilhas foram utilizadas, como isca ou atrativo, fezes bovinas recentes de animais da raça Nelore (500 gramas por armadilha), as quais foram acondicionadas em um saquinho de tule (filó), amarradas por um fio de cobre e suspensas a 10 cm acima do nível do recipiente de captura. No recipiente de captura foram colocados 400 mL de água adicionada de detergente na proporção de 5% com a finalidade de garantir a retenção dos exemplares capturados. As armadilhas foram distribuídas ao acaso no interior de uma pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, com área aproximada de 40 ha e presença contínua de bovinos, obedecendo a uma distância mínima de 100 metros entre elas. Cercas protegiam individualmente as armadilhas do acesso do gado e de animais silvestres, tais como seriemas e canídeos.

As iscas foram substituídas semanalmente por ocasião do recolhimento dos insetos capturados, repondo-se, também, a solução nos recipientes de captura. O material colhido, depois de lavado em água corrente com o auxílio de uma peneira com malha de 1 mm, foi acondicionado em frascos de plástico contendo álcool a 70° GL para posterior quantificação e identificação. A identificação dos insetos foi efetuada por especialista, e o material, depositado nas coleções institucionais da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, e da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em Aquidauana, MS.

Obtiveram-se 24 gêneros de besouros coprófagos, sendo vinte de Scarabaeidae e quatro de Aphodiidae, compreendendo 55 espécies e um total de 56.255 indivíduos (Tabela 1). Segundo a classificação feita por Flechtmann et al. (1995), os gêneros assim obtidos, que apresentam 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. O grupo dos indivíduos de tamanho pequeno ficou representado por *Agamopus* e os

pertencentes à família Aphodiidae: *Aphodius*, *Ataenius* (a maioria das espécies), *Labarrus*, *Nialaphodius*, *Pedaridium*, *Trichillum* e *Uroxys*.

Em ordem decrescente quanto ao número e/ou porcentual de exemplares capturados, as espécies consideradas como “muito freqüentes”, “constantes” e “muito abundantes” (Tabela 1) foram: *Ontherus sulcator* – 15,86% do total capturado; *D. gazella* – 12,10%; *Ataenius* sp.1 – 11,17%; *D. nisus* – 9,51%; *Ataenius sculptor* – 9,29%; *Ontherus appendiculatus* – 8,45% e *Trichillum externepunctatum* – 5,29%. Essas sete espécies somaram 71,68% do total de exemplares capturados. A relação das demais espécies obtidas, bem como o respectivo número de exemplares capturados encontra-se na Tabela 1.

Com a utilização do fator biomassa ou tamanho dos besouros, diretamente relacionado com a capacidade de enterrio de MF (MERRITT; ANDERSON, 1977), resultaram, como potencialmente promissoras, além de *D. gazella* (Fig. 1), outras quatro espécies: *O. sulcator* (Fig. 2), *O. appendiculatus* (Fig. 3), *D. nisus* (Fig. 4) e *D. bos* (Fig. 5).

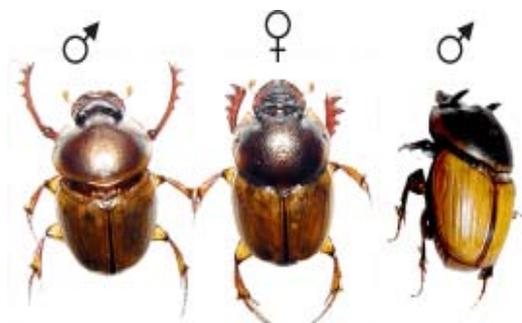


Foto: Josimar Lima do Nascimento

Fig. 1. *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera; Scarabaeidae), em vista dorsal, macho (esquerda) e fêmea (direita); e macho em vista latero-dorsal para os “chifres”.



Foto: Josimar Lima do Nascimento

Fig. 2. *Ontherus sulcator* (Coleoptera; Scarabaeidae), em vista dorsal.



Fig. 3. *Ontherus appendiculatus* (Coleoptera; Scarabaeidae), em vista dorsal.



Fig. 4. *Dichotomius nisus* (Coleoptera; Scarabaeidae), em vista dorsal.

Fig. 5. *Dichotomius bos* (Coleoptera; Scarabaeidae), em vista dorsal.



Destas, a espécie *O. sulcator*, que predominou no presente estudo, também é abundante e muito ativa na maior parte da região central e noroeste da Argentina (WALSH; CORDO, 1997; MARIATEGUI et al., 2001). Foi determinada por esses autores como de fácil criação em laboratório, tendo se destacado entre as treze espécies nativas em estudo na produção de massas de reprodução e por apresentar ciclo evolutivo relativamente curto de 69 ± 18 dias. Ela também faz parte das espécies dominantes em pastagens da Província de Santa Cruz, na Bolívia (KIRK, 1992), e de

Jaraguá do Sul, SC (FLECHTMANN; RODRIGUES, 1995). Por isso, considerando-se as áreas de ocorrência e as informações relatadas na literatura e os resultados obtidos, conclui-se que *O. sulcator* apresenta-se entre as espécies dominantes em pastagens de uma vasta área geográfica sul-americana na qual, se presume, constitui uma das principais destruidoras de fezes bovinoas em pastagens. É de se esperar que *O. appendiculatus*, por pertencer ao mesmo gênero de *O. sulcator* e por ser apenas um pouco menor do que este, apresente características biológicas semelhantes, particularmente quanto à duração do seu ciclo evolutivo e, talvez, quanto ao potencial reprodutivo.

A duração do ciclo evolutivo de *D. bos*, no laboratório, foi de 435 dias (WALSH et al., 1997), e cada casal produziu menos de um ovo por mês. Nesse caso, apesar do tamanho grande dos indivíduos, tem-se a combinação de um ciclo evolutivo longo com uma baixa demanda de incorporação de MF, caracterizando os representantes desse gênero, em especial *D. bos*, como pouco eficientes e/ou promissores na remoção de MF em pastagens. Isso também pode ser confirmado pelo relato de Calafiori e Alves (1980), que determinaram a eficiência de enterrio de MF de *D. bos* de 1,3 a 1,9 g/casal/dia, e para *D. gazella*, essa eficiência foi de 20,6 g/casal/dia (MIRANDA et al., 1990). Assim, espera-se, também no presente caso, que *D. nisus* (Fig. 4), por pertencer ao gênero *Dichotomius*, apresente comportamento semelhante. Contudo, a biologia desse último prescinde de um melhor conhecimento.

Houve uma grande expectativa inicial de que a população de *D. gazella* despontasse com relação à sua abundância relativa e constância sazonais, justificando as vantagens que levaram à sua escolha para importação. Houve até quem se preocupasse com um possível impacto negativo sobre as espécies nativas, que não se confirmou até o presente momento em nenhum dos países em que essa espécie foi introduzida e se estabeleceu. Os resultados aqui obtidos apontam *O. sulcator* como espécie tanto quanto ou mais populosa do que *D. gazella*. A dominância populacional de *O. sulcator* evidencia-se, inclusive, em algumas capturas nos meses mais secos e críticos do ano (junho a agosto), nos quais a demanda de atividade coprófaga se faz ainda mais necessária do que no restante do período.

Tabela 1. Total anual de exemplares capturados e índices faunísticos (F = Frequência, C = Constância, A = Abundância) das espécies de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae e Aphodiidae) capturados por armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas recentes, em área de pastagem cultivada, no período de 1º/1/1995 a 31/12/1997, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS.

Identificação	1995	1996	1997	Soma	F.	C.	A.
<i>Ontherus sulcator</i>	2.304	3.891	2.728	8.923	MF	W	MA
<i>Digitonthophagus gazella</i>	2.104	3.047	1.658	6.809	MF	W	MA
<i>Ataenius</i> sp.1 ⁽¹⁾	1.642	3.577	1.065	6.284	MF	W	MA
<i>Dichotomius nisus</i>	1.484	2.637	1.231	5.352	MF	W	MA
<i>Ataenius sculptor</i> ⁽¹⁾	1.329	1.736	2.159	5.224	MF	W	MA
<i>Ontherus appendiculatus</i>	1.292	2.239	1.220	4.751	MF	W	MA
<i>Trichillum externepunctatum</i>	1.045	1.031	902	2.978	MF	W	MA
<i>Dichotomius bos</i> (= <i>D. anaglypticus</i>)	358	351	452	1.161	F	W	C
<i>Onthophagus hirculus</i>	19	747	309	1.075	F	W	C
<i>Pedaridium brasiliensis</i>	39	78	423	540	F	Y	C
<i>Nialaphodius nigrita</i> ⁽¹⁾	143	225	127	495	F	W	C
<i>Ataenius picinus</i> ⁽¹⁾	5	8	449	462	F	Y	C
<i>Megathopomina</i> sp.1	353	14	3	370	F	Y	C
<i>Ataenius</i> sp.2 ⁽¹⁾	42	58	159	259	PF	Z	D
<i>Labarrus pseudolividus</i> ⁽¹⁾	90	155	14	259	PF	Y	D
<i>Isocopris 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>Coprophanæus 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 ⁽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 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	8	7	12	27	PF	Z	R
<i>Ataenius</i> sp.5 ⁽¹⁾	1	18	4	23	PF	Z	R
<i>Ataenius</i> sp.6 ⁽¹⁾	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
<i>Ataenius</i> sp.7 ⁽¹⁾	3	3	6	12	PF	Z	R
<i>Ataenius</i> sp.8 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	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 ⁽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	22.535	20.539	13.181	56.255			

Frequência: MF = muito freqüente; F = freqüente; PF = pouco freqüente.

Constância: W = constante; Y = acessória; Z = acidentais.

Abundância: MA = muito abundante; A = abundante; C = comum; D = dispersa; R = rara.

⁽¹⁾ Pertencem à família Aphodiidae, e os demais, à família Scarabaeidae.

Concluiu-se, com base nos resultados aqui constatados e nas informações disponíveis na literatura, que o besouro coprófago *O. sulcator* pode ser considerado como o principal candidato nativo em programas de controle integrado para a região central da América do Sul, com respeito ao seu potencial de uso na remoção de MFs bovinas em pastagens e na epidemiologia de parasitos bovinos a elas associados. Como segunda opção é indicado *O. appendiculatus*, sendo ambas as espécies merecedoras de estudos e avaliações direcionados às respectivas biológicas e eficiências na remoção de MF. A atividade coprófaga das espécies atualmente existentes na região, em especial durante o período seco do ano, está muito aquém da demanda. Por isso, deve-se continuar na busca por espécies exóticas em regiões com semelhanças climáticas e/ou que possam se adaptar às condições locais com vistas a novas introduções para aumento do efetivo populacional de besouros coprófagos, capaz de suprir a demanda existente, conforme já havia sido recomendado por Honer et al. (1990).

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. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Aquidauana, MS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 817-820, 2000.
- BIANCHIN, I.; HONER, M. R.; GOMES, A. Controle integrado da mosca-dos-chifres na região Centro-Oeste. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 11, n. 65, p. 43-46. 1992.
- CALAFIORI, M. H.; ALVES, S. B. Influência de casais do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1929) (Coleoptera: Scarabaeidae), na fertilização do solo e no desenvolvimento do milho (*Zea Mays* L.). **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 8-16, 1980.
- DELLACASA, M.; GORDON, R. D.; DELLACASA, G. Aphodiinae described or recorded by Bates in biologia centrali-americana (Coleoptera Scarabaeodea: Aphodiidae). **Acta Zoologica Mexicana**, México, DF, v. 86, (n.s.), p. 155-223, 2002.
- FINCHER, G. T. The potential value of dung beetles in pasture ecosystems. **Journal of the Georgia Entomological Society**, Athens, v. 16, suppl. 1, p. 316-333, 1981.
- FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R.; SENO, M. C. Z. 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**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 249-258, 1995.
- FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R. Fimicolous insects associated with cattle dung in Jaraguá do Sul (Santa Catarina State). 1. Coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 303-309, 1995.
- 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, MS: Embrapa Gado de Corte, 1988. 3 p. (Embrapa Gado de Corte. Pesquisa em Andamento, 40).
- HONER, M. R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. **Mosca-dos-chifres: histórico, biologia e controle**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1990. 34 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 45).
- 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. p. 19-20. Encarte especial em A Lavoura, Rio de Janeiro, set./out. 1992.
- KIRK, A. A. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) active in patchy forest and pasture habitats in Santa Cruz Province, Bolivia, during spring. **Folia Entomologica Mexicana**, Mexico, n. 84, p. 45-54, 1992.
- KOLLER, W. W.; GOMES, A.; RODRIGUES, S. R.; ALVES, R. G. de O. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Campo Grande, MS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 403-412, 1999.
- LARREA, D. **Producción y utilización de las pasturas**. INTA. EEA – Bordenave. Serie didáctica, n. 1, 1981.
- LOBO, J. M., MARTÍN-PIERA, F.; VEIGA, C. M. 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. **Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol**, Paris, v. 25, n. 1; p. 77-100, 1988.
- MARIATEGUI, P.; SPEICYS, P.; URRETABISKAYA, N.; FERNÁNDEZ, E. Efecto de *Ontherus sulcator* F. (Coleoptera: Scarabaeidae) en la incorporación de estiércol al suelo. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v. 19, n. 2, p. 131-138, 2001.

MERRITT, R. W.; ANDERSON, J. R. The effects of different pasture and rangeland ecosystems on the annual dynamics of insects in cattle droppings. *Hilgardia*, Oakland, v. 45, n. 2, p. 31-71, 1977.

MIRANDA, C. H. B.; NASCIMENTO, Y. A.; BIANCHIN, I. **Desenvolvimento de um programa integrado no controle dos nematóides e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase III. Potencial de *Onthophagus gazella* no enterrio de fezes bovinas.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1990. 5 p. (Embrapa Gado de Corte. Pesquisa em Andamento, 42).

NASCIMENTO, Y. A. do; BIANCHIN, I.; HONER, M. R. **Instruções para a criação do besouro africano *Onthophagus gazella* em laboratório.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1990. 5 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 33).

WALSH, G. C.; GANDOLFO, D. Nidification of thirteen common Argentine dung beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Annals of the Entomological Society of America*, Lanham, v. 89, n. 4, p. 581-588, 1996.

WALSH, G. C.; CORDO, H. A. Coprophilous arthropod community from Argentina with species of potential use as biocontrol agents against pest flies. *Environmental Entomology*, Lanham, v. 26, n. 2, p. 191-200, 1997.

WALSH, G. C.; CORDO, H. A.; BRIANO, J. A.; GANDOLFO, D. E.; LOGARZO, G. A. Laboratory culture of beneficial dung scarabs. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 90, n. 1, p. 124-129, 1997.

WINGO, C. W.; THOMAS, G. D.; CLARK, G. N.; MORGAN, C.E. Succession and abundance of insects in pasture manure: relationship to Face Fly survival. *Annals of the Entomological Society of America*, Lanham, v. 67, n. 3, p. 386-390, 1974.

Comunicado Técnico, 98

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Corte
Endereço: Rodovia BR 262, Km 4, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368-2083
Fax: (67) 3368-2083
E-mail: publicacoes@cnpqg.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2006): 500 exemplares

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



Comitê de publicações

Presidente: Cleber Oliveira Soares
Secretário-Executivo: Wilson Werner Koller
Membros: Antonio do N. Rosa, Ecila Carolina N. Z. Lima, Geraldo Augusto de Melo Filho, Gracia Maria S. Rosinha, Lúcia Gatto, Manuel Antônio C. Jacinto, Maria Antonia M. de U. Cintra, Tênisson Waldow de Souza, Wilson Werner Koller

Expediente

Supervisão editorial: Ecila Carolina N. Zampieri Lima
Revisão de texto: Lúcia Helena Paula do Canto
Tratamento das ilustrações: Paulo Roberto D. Paes
Editoração eletrônica: Ecila Carolina N. Zampieri Lima