

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

**COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS COMUNIDADES DE INSETOS
(COLEOPTERA E DIPTERA) ASSOCIADOS A MASSAS FECAIS DE
BOVINOS EM DOIS AMBIENTES**

RICARDO RECH

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Campo Grande - MS
Fevereiro / 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

**COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS COMUNIDADES DE INSETOS
(COLEOPTERA E DIPTERA) ASSOCIADOS A MASSAS FECAIS DE
BOVINOS EM DOIS AMBIENTES**

RICARDO RECH

Orientador: Prof. Dr. Fernando Paiva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Campo Grande - MS
Fevereiro / 2012

Sumário

Abstract	3
Resumo	4
Introdução.....	5
Material e Métodos.....	9
Área de estudo.....	9
Armadilha combinada (Descrição).....	12
Coleta de dados e processamento das amostras	19
Análise de dados	20
Resultados.....	22
Coleoptera	22
Diptera	29
Discussão	35
Coleoptera	35
Diptera	40
Conclusão.....	45
Agradecimentos.....	47
Referências Bibliográficas	48
Tabela 1:.....	53
Tabela 2.....	55

Abstract

Changes in the composition and spatial distribution of species are related to environmental habitat variation. This variation may be natural to form different mosaics, or by human action on habitat fragmentation, as is the case of cultivated pastures. The vertebrate droppings are ephemeral, spatially and temporally unpredictable influencing the spatial distribution and the competitive relationships between species. In particular, cattle dung pats provide an excellent means for colonization of various species of arthropods, mainly organisms of the orders Coleoptera and Diptera. Brazil has one of largest cattle population in the world and in these conditions the knowledge of the groups involved in dung decomposition is an important factor. Thus, the objectives in this study were to identify flies and beetles attracted to cattle dung pats exposed for four consecutive days and their distribution throughout the year into two distinct and contiguous areas: cultivated pasture and native cerrado fragment from a trap developed for simultaneous capture of two orders. Samples were collected at six collection expeditions, with intervals of at least 40 days each one. For purposes of this study were identified and quantified the species of the family Aphodiidae and Scarabaeidae (Coleoptera), Muscidae and Calliphoridae (Diptera) in addition to individuals accounted for the family Sarcophagidae. We captured 8.398 individuals of Coleoptera, divided into the two above mentioned families, performing 26 known species or to be identified, and 37.048 individuals in the order Diptera, divided into three families, belonging to eight species and 23 species to be identified. The highest richness was recorded in the forest fragment for both orders, while the highest abundance of beetles was found in the pasture area and flies in the fragment forest. There was no difference in the abundance of beetles in relation to exposure time of the dung, but was significantly higher in the first day for the flies. It was observed a greater abundance of beetles in the months of highest rainfall, while in flies the highest abundance was in dry periods. The community of beetles and flies in general showed a similar pattern with others researches made in the pasture areas in the cerrado biome, with few species predominating.

Key words: Dung pats Diptera Coleoptera

Resumo

Mudanças espaciais na composição e distribuição de espécies estão ligadas a aspectos ambientais da variação dos habitats. Esta variação pode ser natural, formando diferentes mosaicos, ou por ação antrópica na fragmentação de habitats, como é o caso das pastagens cultivadas. As massas fecais de vertebrados constituem recurso efêmero, espacial e temporalmente imprevisível que influenciam a distribuição espacial e as relações de concorrência entre as espécies. Em especial, as massas fecais de bovinos fornecem um excelente meio para colonização de várias espécies de artrópodes, principalmente organismos das ordens Diptera e Coleoptera. O Brasil possui uns dos maiores rebanhos de bovinos do mundo e nestas condições o conhecimento dos grupos envolvidos na decomposição do bolo fecal é um fator importante. Desta forma, os objetivos neste estudo foram identificar dípteros e coleópteros atraídos por massas fecais bovinas expostas durante quatro dias consecutivos e as respectivas distribuições ao longo do ano em duas áreas distintas e contíguas: pastagem cultivada e fragmento de cerrado a partir de um dispositivo desenvolvido para captura simultânea de representantes das duas ordens. As amostragens foram realizadas em seis expedições de coleta, com intervalos de no mínimo 40 dias cada. Para efeito de estudo foram identificadas e quantificadas as espécies da família Aphodiidae e Scarabaeidae (Coleoptera), Muscidae e Calliphoridae (Diptera) além de contabilizados os indivíduos da família Sarcophagidae. Foram capturados 8.398 indivíduos da ordem Coleoptera, distribuídos em duas famílias, representados por 26 espécies ou morfoespécies, e 37.048 indivíduos da ordem Diptera, distribuídos nas três famílias acima mencionadas, totalizando 23 morfoespécies e oito espécies. A maior riqueza de espécies foi registrada no fragmento de mata para ambas as ordens, enquanto que a maior abundância de coleópteros foi verificada na área de pastagem e de dípteros na área de mata. Não foi constatada diferença na abundância de coleópteros em relação ao tempo de exposição da massa fecal, entretanto, a abundância de dípteros foi significativamente maior no primeiro dia de captura. Foi verificada uma maior abundância de coleópteros nos meses com maior precipitação pluviométrica, enquanto que para dípteros a maior abundância foi no período seco do ano. A comunidade de coleópteros e dípteros em geral apresentou padrão semelhante àqueles relatados em trabalhos realizados em áreas de pastagens no bioma do cerrado, destacando a predominância de pequeno número de espécies.

Palavras chave: bolo fecal Diptera Coleoptera

Introdução

Mudanças espaciais na composição e distribuição de espécies estão ligadas a aspectos ambientais da variação dos habitats. Esta variação pode ser natural, formando diferentes mosaicos, ou por ação antrópica na fragmentação de habitats, como é o caso das pastagens cultivadas. Dentre os fatores que exercem influência sobre as populações de insetos, destacam-se o tipo de vegetação e o seu grau de perturbação (Nichols *et al.*, 2007). Diversos trabalhos, realizados em locais com mesma composição florística, mostram, comparativamente, que a riqueza e, principalmente, a distribuição (equidade) de espécies é maior em áreas conservadas (sem distúrbios) em comparação às áreas onde houve algum tipo de distúrbio (Trumbo e Bloch, 2001; Durães *et al.*, 2005; Almeida e Louzada, 2009; Favero *et al.*, 2011). Além disso, fatores climáticos estão intimamente relacionados aos padrões de distribuição de insetos ao longo do ano, principalmente em termos de abundância e de riqueza, relacionadas à temperatura e pluviosidade (Mendes e Linhares, 2002; Koller *et al.*, 2007; Nichols *et al.*, 2007; Hernández e Vaz-de-Mello, 2009; Lopes *et al.*, 2011).

As massas fecais de vertebrados constituem recurso efêmero, espacial e temporalmente imprevisível que influenciam significativamente a distribuição espacial e as relações de concorrência, dentro e entre espécies que dele dependem (Hanski e Cambefort, 1991). Em especial, as massas fecais de bovinos fornecem um excelente meio para colonização de várias espécies de artrópodes, principalmente organismos das ordens Diptera e Coleoptera (Hanski e Cambefort, 1991; Cervenka e Moon, 1991). A utilização deste

recurso é bastante diversificada, variando desde espécies que utilizam apenas como fonte de alimento, até como local de nidificação (Cervenka e Moon, 1991), atuando como decompositores principais.

Além de fatores externos, tais como pluviosidade e temperatura, que atuam sobre a distribuição da comunidade de insetos, a dinâmica de visitação das espécies ao bolo fecal também é influenciada pela idade da massa fecal (Marchiori *et al.*, 2003). Com relação aos coleópteros coprófagos a abundância e riqueza de espécies é maior nos dois primeiros dias de exposição da massa fecal, ocorrendo uma rápida diminuição após este período (Koskela e Hanski, 1977; Fletchmann, 1995a), em dípteros a maior riqueza e abundância são registradas em massas fecais com até 24 horas de exposição (Cervenka e Moon, 1991; Mendes e Linhares, 2002; Marchiori *et al.*, 2003).

Existe um efeito benéfico da comunidade de insetos na decomposição da massa fecal (Lee e Wall, 2006), observado, principalmente, como resultante da ação dos coleópteros da família Scarabaeidae (Scarabaeinae). Este grupo compreende os besouros conhecidos como “rola-bostas”, assim denominados devido ao comportamento de muitas espécies em formar pequenas bolas de esterco, nos quais depositam seus ovos e enterrando-as no solo. Do ponto de vista ecológico, os besouros coprófagos são importantes na cadeia trófica, pois aceleram a fragmentação das massas fecais, contribuindo para a absorção de nutrientes pelo solo e, ao cavar galerias, melhoram a aeração e a infiltração de água no solo, além de promoverem o controle da reprodução de outros artrópodes considerados pragas, principalmente de dípteros que se utilizam este substrato (Fincher, 1981; Roth *et al.*, 1988; Anderson *et al.*, 1984; Nichols *et al.*, 2008).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro por ocupar 21% do território nacional e ser considerado um dos “*hotspots*” para a conservação da biodiversidade mundial. O termo Cerrado é comumente utilizado para designar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central (Ribeiro *et al.*, 1981). O clima dessa região é estacional, no qual um período chuvoso, que dura de outubro a março, é seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, entre 22°C e 27°C em média (Klink e Machado, 2005).

Segundo dados do IBGE (2009) o Brasil possui um rebanho de 205,292 milhões de cabeças de bovinos. Destes aproximadamente 75 milhões estão na área de influência do cerrado e nestas condições a ciclagem de nutrientes envolvidas na decomposição do bolo fecal de bovinos é um fator importante.

Sabe-se que o controle parasitário, principalmente com endectocidas, tem impacto nas populações de insetos que interagem com estes animais e, principalmente, naquelas que utilizam o bolo fecal como substrato em uma das suas fases de vida. Contudo, no Brasil, tais impactos ainda não foram avaliados e nem determinados em sua real dimensão, a despeito de ser consensual entre os especialistas que eles sejam importantes para a biodiversidade local (Floate, 1998; 2006). Em razão disso estudos sobre esta condição tornam-se importantes para a manutenção da biodiversidade. A determinação das espécies que atuam neste nicho constitui a etapa inicial e é fundamental para delinear estudos bio-ecológicos sobre o tema.

Mesmo com tal importância, os trabalhos sobre comunidades de Diptera e Coleoptera (Scarabaeoidea) atraídos por fezes bovinas no Brasil são

escassos, principalmente em Mato Grosso do Sul, onde conta-se com poucas informações publicadas direcionadas às áreas de pastagens (Aidar *et al.*, 2000; Flechtmann *et al.*, 1995b; Koller *et al.*, 1999 e 2007; Abot *et al.* 2012). Entretanto, nos relatos acima citados, são abordados apenas aspectos da coleta de besouros coprófagos em pastagens cultivadas após um determinado período de exposição de fezes no solo, sem fornecer informações sobre a sucessão das espécies que ocorrem ao longo dos dias de exposição da massa fecal no ambiente.

Diante do exposto, os objetivos neste estudo foram:

a) Construir e testar um dispositivo para capturar simultaneamente dípteros e coleópteros.

b) Identificar as espécies de dípteros e coleópteros atraídos por massas fecais de bovinos nas condições de cerrado no estado de Mato Grosso do Sul.

c) Comparar a composição e distribuição das espécies de Diptera e Coleoptera nos ambientes de mata e pastagem cultivada, considerando a sazonalidade típica da região.

d) Determinar a sucessão de espécies de Diptera e Coleoptera nos ambientes de mata e pastagem cultivada na visitação do bolo fecal de bovinos, durante quatro dias consecutivos, períodos de chuva e seca na região.

e) Correlacionar possíveis variações da composição das comunidades estudadas em relação às condições meteorológicas.

Material e Métodos

Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Gado de Corte (20° 27' S e 54°37' W), com altitude aproximada de 530 metros, localizada no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Figura 1 - A e 1 - B). Foram amostradas duas áreas contiguas, sendo uma de pastagem cultivada com *Urochloa decumbens* e outra um fragmento de mata com vegetação típica de cerrado com altura média das árvores de 8 a 15 metros e cobertura arbórea de 50 a 90% ao longo do ano devido ao padrão semidecíduo das espécies (Figura 1 - C). A área de pastagem foi ocupada por bovinos durante todo o período experimental com média de lotação de 1,4 unidade animal (UA= 450 Kg), as duas áreas foram mantidas sem divisão física entre os dois locais, permitindo aos animais livre acesso ao interior da mata.



Figura 1 - A: Situação dos locais de implantação do estudo para captura de dípteros e coleópteros na Embrapa Gado de Corte. A - Ambiente de pasto e B - Ambiente de mata. Google™ Earth – 2003. Escala 200m.



Figura 1 - B: Disposição das 10 armadilhas utilizadas para captura de dípteros e coleópteros na Embrapa Gado de Corte. P - Ambiente de pasto e M - Ambiente de mata. Google™ Earth – 2003. Escala 200m.

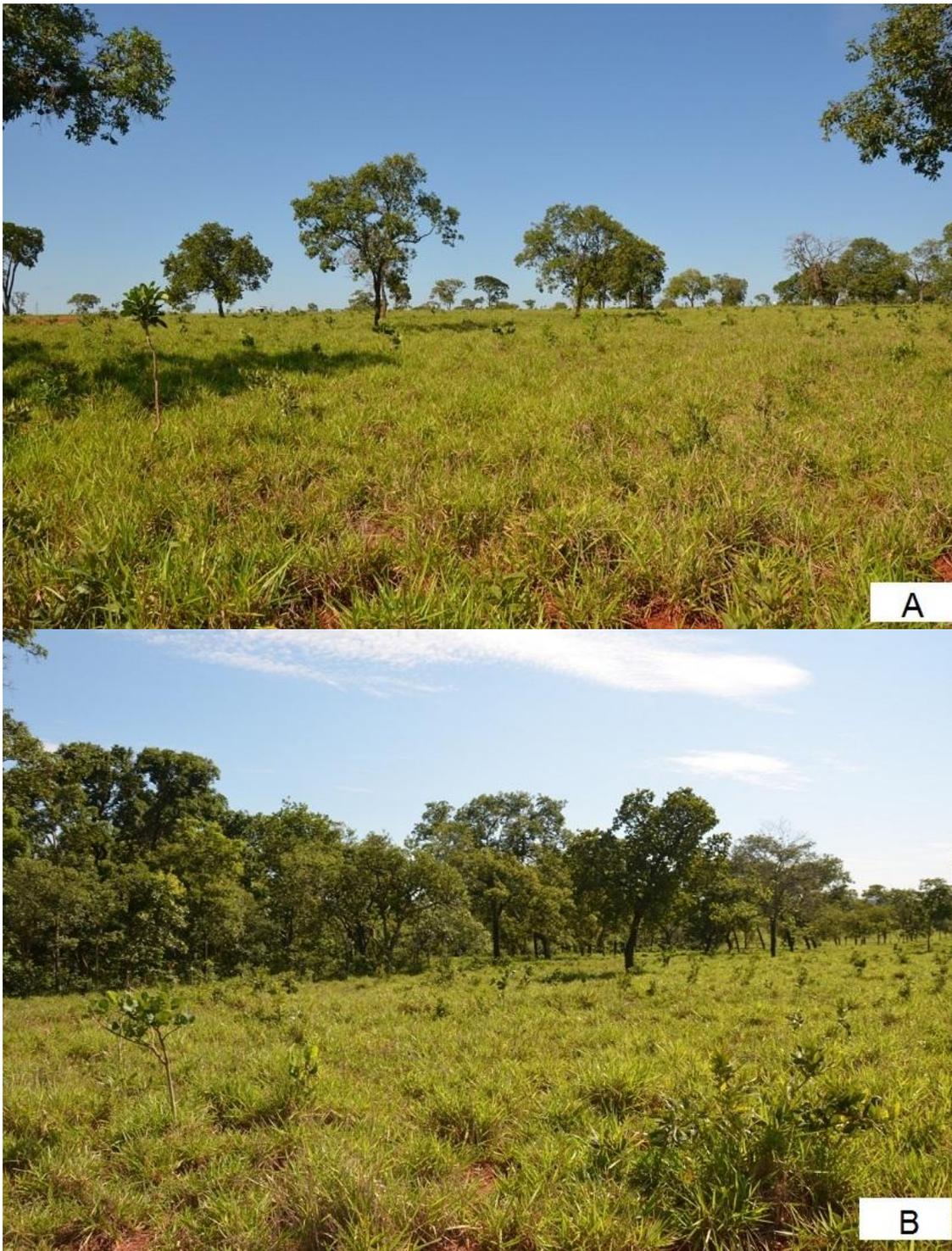


Figura 1 - C: Áreas de implantação das armadilhas, A - Ambiente de pastagem, B - Ambiente de mata.

Armadilha combinada (Descrição)

Para a execução dos objetivos, foi desenvolvido um dispositivo capaz de capturar simultaneamente tanto dípteros quanto coleópteros (Armadilha combinada), cujos testes e ajustes precederam o presente estudo (dados não apresentados). A Armadilha combinada possui as seguintes características:

Para formar a estrutura em formato de cone, foram utilizadas três barras de ferro CA50 com bitola de 5/16", com comprimento de 85 cm cada, unidas por dois aros; um com 60 cm de diâmetro soldado a 18 cm da extremidade inferior das barras e, na superior, outro com 16 cm fixado a 5 cm da extremidade das barras. A porção restante (5 cm) de cada barra foi curvada o suficiente para formar um ângulo de 90°, em relação ao solo, e ainda soldadas três outras barras, em forma de "L"(5 x 2 cm), em posições equidistantes, para fixação do suporte do coletor constituído por um tubo de PVC 150 mm Ø e 10 cm de comprimento, encaixado quando da montagem do dispositivo. Na porção inferior, ainda foi fixado um aro com 31 cm Ø conectado a cada uma das três barras do tripé, por uma haste de 15 cm de comprimento, em angulação em direção ao solo; de tal forma que, este aro (35 cm) posicione a cerca de 9 cm abaixo do aro maior (figura 1-D).

Quando da montagem da armadilha, os dois aros externos (60 e 16 cm de Ø) constituem suporte para fixação da tela de nylon Sombrite® com 70%. A fixação da tela foi realizada com linha de nylon Poliamida com 0.25 mm Ø.

Em cada armadilha, foi fixado, no aro interno (31 cm), um recipiente de plástico medindo (32 Ø), rotineiramente utilizado como prato para vaso de plantas, preenchido com uma camada de cerca de 3 cm de terra, colhida na área experimental, e sobre esta depositadas as fezes de bovino como iscas.

O coletor de dípteros foi construído com dois aros de 13,5 cm de diâmetro, unidos por dois arcos em forma de “U” medindo 28 x 13 cm, cruzados na parte superior, sendo que um dos aros foi soldado na parte inferior e o outro a 10 cm deste (Figura 1 - E). No aro inferior, foi fixado um funil montado em tela afídica com cerca de 10 cm de altura, tendo a parte superior um orifício com cerca de um centímetro de diâmetro. Na porção interna dos dois aros foi forrada com uma fita de acetato de celulóide transparente com 10 cm de altura; esta fita foi inserida imediatamente ao fundo do funil, tendo com finalidade evitar danos aos dípteros capturados. Todo o conjunto de celulóide e funil de tela afídica foram fixados com fita de polietileno laminado com adesivo de algodão (Silver Tape®). Possíveis fendas observadas no coletor, entre a base do funil e a folha de acetato foram preenchidas por adesivo de silicone acético (Figura 1 - F).

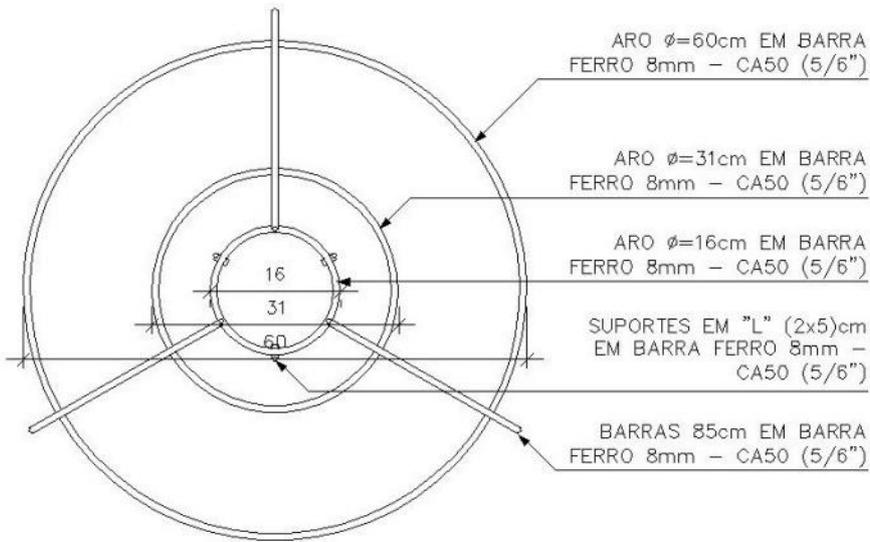
No campo, a armadilha combinada era montada com os seus respectivos componentes e instalada sobre uma bacia de plástico com 48 cm Ø e 18 cm de altura, inserida no solo com as bordas ao nível deste, constituindo o método *pittfall*. Estas bacias atuavam como recipiente de captura de coleópteros, as quais eram preenchidas com cerca de três litros de água adicionada com 20 ml de detergente líquido, com a finalidade de garantir a retenção dos exemplares capturados. Por sua vez, o coletor de dípteros recebia um saco plástico transparente (25x30 cm) fixado na base por um elástico de borracha na base sobre as folhas de acetato de celulóide.

As massas fecais, utilizadas como isca, eram recolhidas no início da manhã, e oriundas de animais mantidos em área de confinamento do próprio CNPGC. Um volume suficiente para instalar dez armadilhas combinadas era

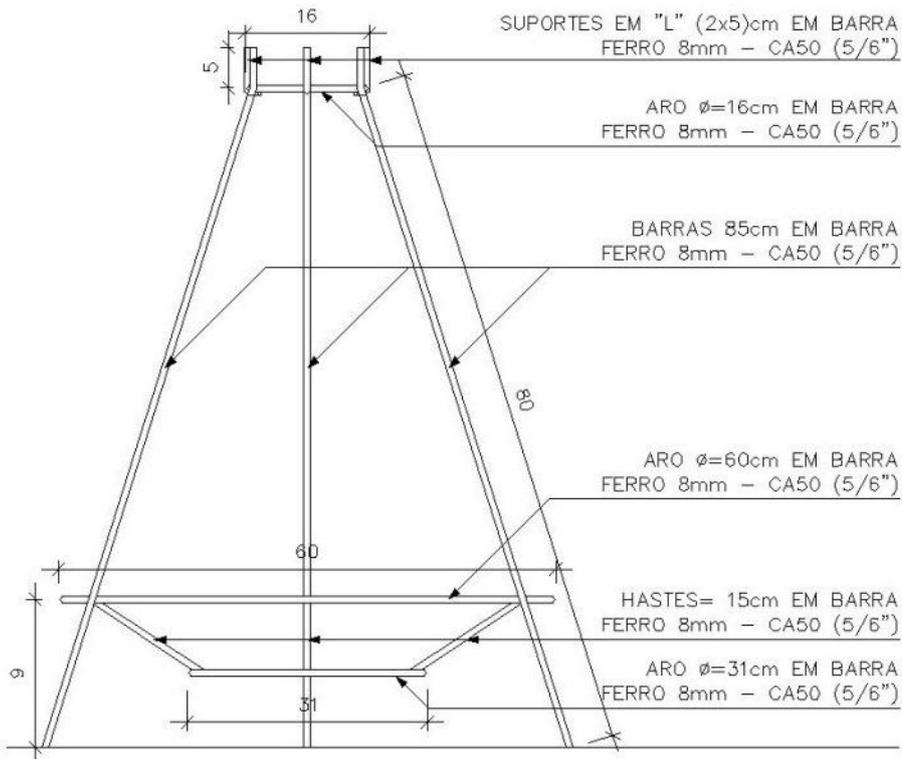
recolhido, homogeneizado em baldes e distribuídos em igual volume sobre a terra contida nos pratos. O volume de fezes, em cada armadilha, foi padronizado usando um tubo PVC (150 mm Ø) e 20 cm de altura, perfazendo um volume total correspondente a 3,5 litros (Figura 1 - G). Em cada ambiente foram instaladas cinco armadilhas.

Após a montagem, a armadilha era disposta sobre a bacia enterrada e acomodada no solo. Para evitar a entrada de formigas no conjunto superior, especificamente no coletor de dípteros, foi empregado vaselina industrial sólida na base de cada haste de ferro em contato com o solo.

No dia inicial de cada expedição, todos os conjuntos de armadilhas, foram implantados com as iscas e demais preparativos entre 7h00 e 9h00 da manhã. As inspeções de recolhimento dos insetos capturados eram realizadas nas primeiras horas da manhã dos quatro dias subsequentes, compreendendo o recolhimento de todos os coleópteros e outros insetos nas armadilhas *pitfall* e substituição dos coletores de dípteros.

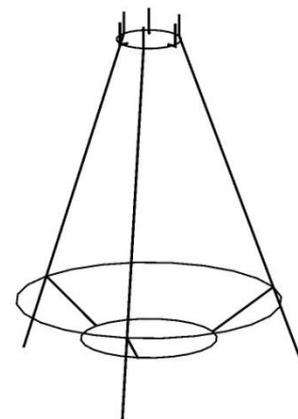


PLANTA BAIXA
sem escala



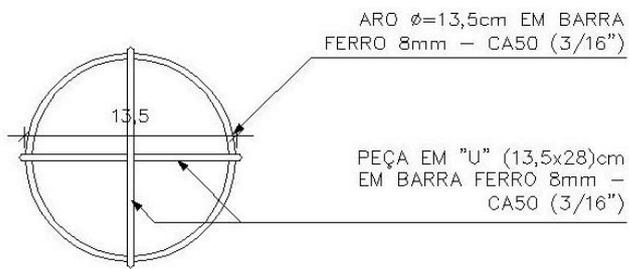
VISTA
sem escala

A

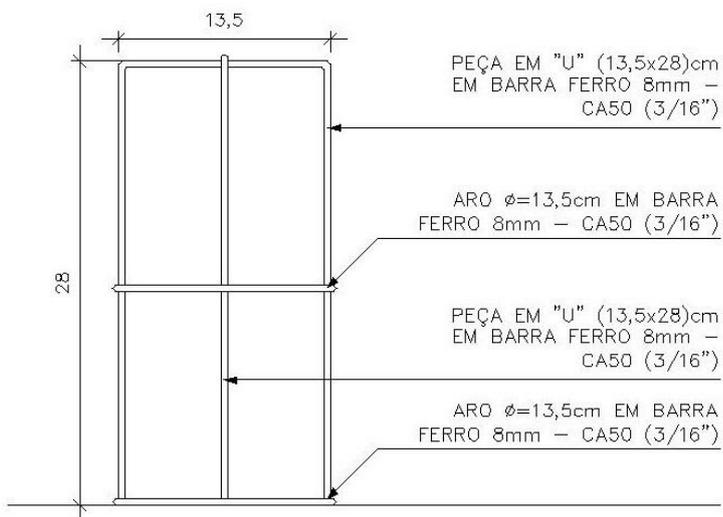


B

Figure 1 - D: Armadilha combinada para captura de dípteros e coleópteros e suas respectivas medidas. A: Detalhamento; B: Perspectiva.

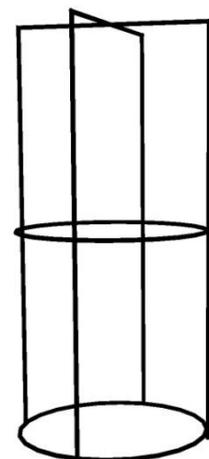


PLANTA BAIXA
sem escala



VISTA
sem escala

A



B

Figura 1 - E: Coletor de dípteros e suas respectivas medidas. A: Detalhamento; B: Perspectiva.



Figura 1 - F: Coletor de dípteros montado (A), e com indivíduos coletados (B), detalhe para o elástico utilizado para fixar o saco plástico (C). Tubo de PVC utilizado como base de apoio do coletor (D).



Figura 1 - G: Armadilhas montadas nos dois ambientes amostrados, e B: Ambiente de mata.

A: Ambiente de pasto

Coleta de dados e processamento das amostras

Foram realizadas seis expedições de coleta entre os meses de fevereiro a novembro de 2011, com duração de quatro dias consecutivos em intervalos mínimos de 40 dias, entre cada expedição.

As armadilhas permaneceram ativas durante quatro dias consecutivos, sendo diariamente retirados os espécimes capturados. Para recolhimento dos coleópteros, retidos na bacia (*pitfall*), o conjunto superior era removido e o líquido era recolhido com auxílio de um copo de plástico com capacidade de 500 ml. Todo o líquido era coado em peneira plástica com malha de 1 mm, os espécimes retidos eram acondicionados em frascos plásticos fechados e devidamente etiquetados de acordo com o ponto de coleta. O coletor de dípteros era removido, substituído por outro quando em prosseguimento às coletas, e inserido um pedaço de papel no orifício do funil (etiqueta), anotando-se o ponto de coleta, levando-se todo o material capturado ao laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

No laboratório, os coleópteros eram lavados em água corrente, triados e fixados em álcool 70 GL para posterior identificação. Os coletores de dípteros foram colocados em freezer por cinco minutos com a finalidade de cessar o movimento dos espécimes capturados, em seguida retirados e mergulhados em água quente, aproximadamente 80° C. Este procedimento tinha como finalidade a preservação da coloração original dos espécimes, em seguida foram peneirados, fixados em álcool 70 GL para posterior identificação.

Para identificação dos coleópteros até família foi empregada a chave descrita por Borror e DeLong (1988) e ao nível de gênero e/ou espécie, foram utilizados para comparação exemplares identificados por especialistas mantidos na coleção de referência do CNPGC.

Em relação aos dípteros, foram consideradas apenas as famílias Calliphoridae e Muscidae para identificação de espécies e/ou gêneros, ou ainda as espécies por serem determinadas (morfoespécies), empregando as chaves descritas por Ribeiro e Carvalho (1998); Carvalho e Ribeiro (2000); Carvalho e Couri (2002); Carvalho *et al.* (2002); Brown *et al.* (2009) Hamilton *et al.* (2007) e o *website Lucid key server* (<http://keys.lucidcentral.org>). A família Sarcophagidae foi apenas quantificada até família.

Quanto às outras famílias de dípteros, além das acima citadas, devido ao menor interesse neste estudo, estas foram apenas mencionadas sem serem quantificadas.

Os dados climáticos foram obtidos na Estação Climatológica Principal - do CNPGC, localizada a cerca 2000 metros das áreas de estudo.

Análise de dados

Para verificar a ocorrência das espécies de coleópteros e dípteros foi usada a frequência relativa de cada espécie/morfoespécie dividindo-se o valor encontrado por 120 (número de pitfalls/dia em cada área totalizando as seis expedições de coleta) multiplicando-se por 100.

Para avaliar a variação na abundância entre os dias de exposição da massa fecal foi utilizada a abundância total de indivíduos em cada dia por expedição de coleta e aplicando-se a Análise de Variância (ANOVA) para cada ambiente e o teste de Tukey a *posteriori* para verificar possíveis diferenças.

A similaridade dos ambientes foi obtida através do Índice de Associação Bray-Curtis que utiliza para o cálculo ausência e presença das espécies. A diversidade nos dois ecossistemas foi calculada pelo Índice de Diversidade de Shannon –Wiener (Magurran, 1988).

Para verificar a existência ou não de correlação dos níveis populacionais das espécies de Coleoptera e Diptera com dados meteorológicos nos dois ambientes (mata e pastagem) foi aplicada regressão linear simples ($p < 0,05$). Para este cálculo foi utilizada a abundância total de indivíduos em cada expedição de coleta e ambiente. As análises estatísticas foram realizadas no programa R versão 2.9.0.

Resultados

Coleoptera

Nas duas áreas estudadas, durante o período experimental, foram capturados 8.398 indivíduos da ordem Coleoptera, distribuídos em duas famílias, 11 gêneros e 26 espécies ou morfoespécies. Do total de espécies 15 pertencem a família Scarabaeidae e 11 a família Aphodiidae (Tabela 1). *Aphodius* foi o gênero mais rico com seis espécies, sendo as mais representativas: *Aphodius nigrita*, *Aphodius labarrus* e *Aphodius infuscatipennis*. A espécie mais abundante, com 2454 indivíduos, foi *Ataenius sculptor*. Além dos grupos acima citados, foram capturados outros coleópteros, das famílias Staphylinidae, Histeridae e Carabidae; no entanto não foram considerados neste trabalho.

Do total de espécies, 22 foram registradas no ambiente de mata e 19 no ambiente de pasto. As espécies da família Aphodiidae que se destacaram em termos de frequência de captura no fragmento de mata foram: *A. sculptor* e *Ataenius* sp. 3 com 54 e 43% de frequência respectivamente, seguidas por *A. nigrita* e *A. labarrus* com 32 e 33%. Na família Scarabaeidae, as espécies mais frequentes foram *Ontherus sulcator* e *Dichotomius nisus*, com 35 e 30% respectivamente e *Onthophagus* sp. com 28%. No ambiente de pasto as espécies mais frequentes da família Aphodiidae foram *Ataenius* sp. 3 e *Ataenius* sp. 4 com 68 e 66%, seguidas por *A. sculptor* com 63%, enquanto que na família Scarabaeidae as espécies *D. nisus* (30), *D. bos* (27) e *Onthophagus hirculus* (19%) foram as espécies mais frequentes.

A área de pastagem apresentou maior abundância com um total de 6.348 (75,5%) indivíduos capturados, destes 5.360 são da família Aphodiidae e

718 da família Scarabaeidae. No ambiente de mata foram capturados 2.050 (24,5%) indivíduos, dos quais, 1.461 são da família Aphodiidae e 549 da família Scarabaeidae. *Ataenius* foi o gênero dominante durante o período experimental com 4.615 indivíduos capturados no ambiente de pasto e 913 no ambiente de mata.

As espécies mais abundantes no ambiente de pastagem foram *A. sculptor* (1.999 indivíduos), *Ataenius* sp. 3 (1367) e *Ataenius* sp. 4 (850) totalizando 66% dos espécimes capturados. No ambiente de mata as espécies *A. sculptor* (455 indivíduos), *A. nigrita* (325) e *Ataenius* sp. 3 (266) foram as mais abundantes, totalizando 51% dos espécimes coletados.

Onthophagus sp. predominou no ambiente de mata com 86% dos espécimes capturados, enquanto que *Aphodius infuscatipennis* (96%), *Ataenius* sp.3 e 4 (82 e 83%) e *Dichotomius bos* (86%) predominaram no ambiente de pasto.

As espécies *Aphodius brasiliense*, *Aphodius* sp.2, *Ataenius* sp.1, *Dichotomius* sp., *Eurysternus* sp.1, sp. 2 e sp.3 ocorreram apenas no ambiente de mata totalizando 141 indivíduos, enquanto que *Aphodius* sp.1, *Canthon* sp., *Diabroctis mimas* e *Isocoprís* sp.1 totalizaram 25 indivíduos e foram exclusivas no ambiente de pastagem.

Três espécies apresentaram somente um exemplar, *Aphodius* sp. 2 e *Ataenius* sp. 1, na área de mata, e *Isocoprís* sp.1 na área de pastagem.

A similaridade entre os dois ambientes foi de 73% (Bray-Curtis). A diversidade e equitabilidade foram maiores no ambiente de mata $H'=2,398$ $J'=0,775$ contra $H'=2,057$ $J'=0,6986$ do que na área de pasto.

De um modo geral, a dinâmica de visitação por coleópteros coprófagos, número indivíduos capturados em relação ao tempo de exposição das iscas, não foi influenciada pelo tempo de exposição da massa fecal tanto para o ambiente de mata ($F= 0.9901$ $p= 0.41$; Figura 3 - A) como para o de pastagem ($F= 0.3025$ $p= 0.82$; Figura 3 - B). No entanto, levando em consideração as espécies, no ambiente de pasto, *D. mimas* foi capturada apenas no primeiro dia e as espécies *A. infuscatipennis*, *Ontherus* sp. e *Trichillum* sp., apesar de presentes em todos os dias, predominaram no primeiro dia de captura. As demais espécies não apresentaram variações quanto ao tempo de exposição das fezes, fato este observado também com relação às espécies capturadas na área de mata.

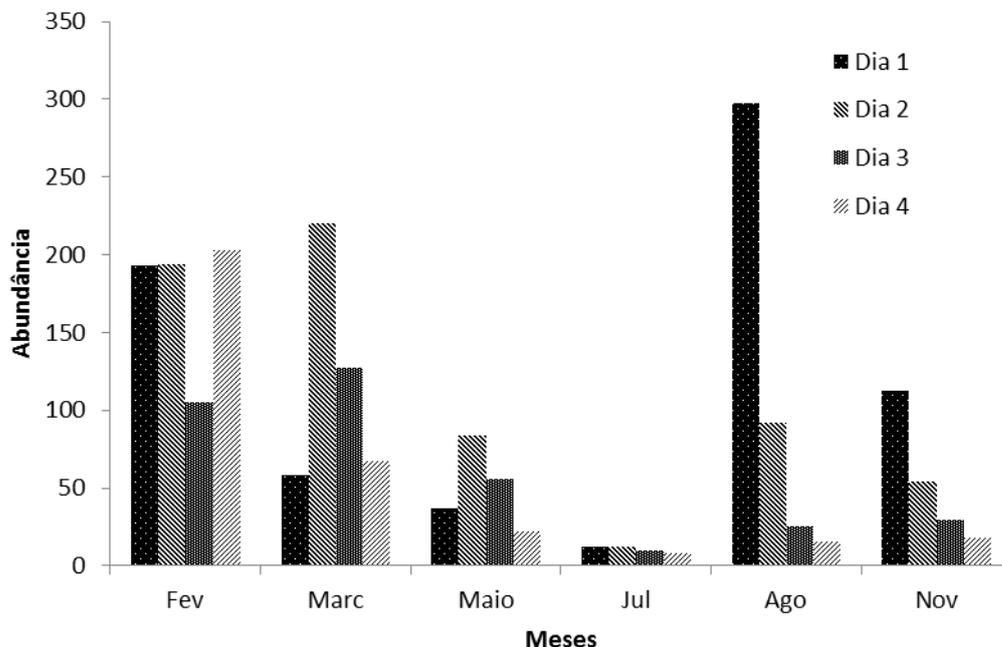


Figura 3 - A: Número total de coleópteros capturados durante quatro dias consecutivos, através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas em área de mata, nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54° 37' W.

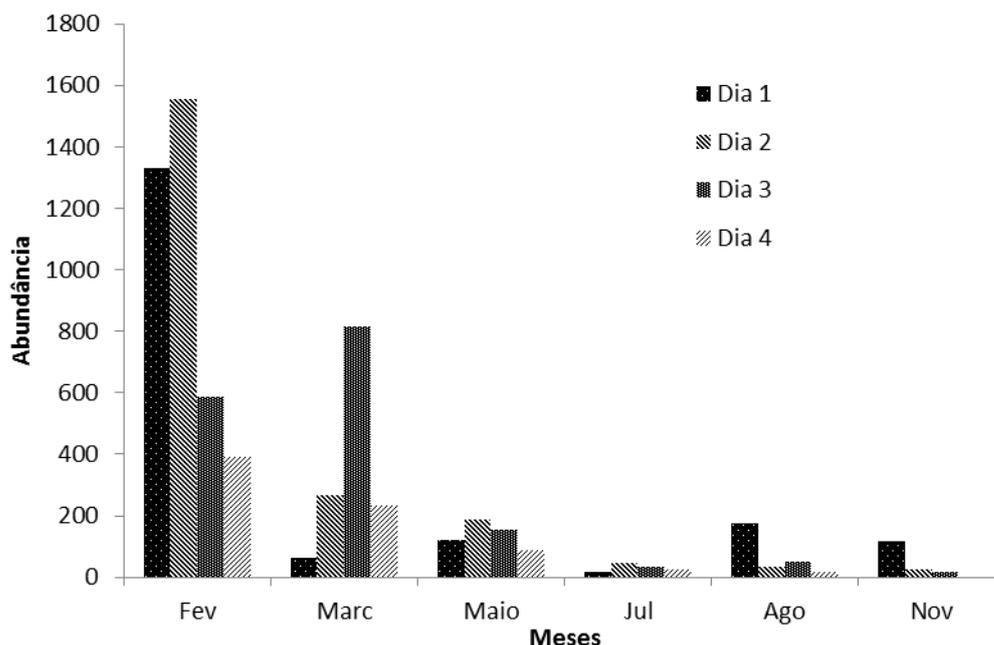


Figura 3 - B: Número total de coleópteros capturados durante quatro dias consecutivos, através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas em área de pastagem cultivada, nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Relação entre coletas e dados pluviométricos

A riqueza de espécies aparentou ser maior nos meses com maior precipitação pluviométrica (fevereiro e março). Dentre as 26 espécies capturadas durante o experimento, 21 ocorreram neste período. No entanto, essa relação não foi significativa ($p = 0.17$ $R^2 = 0.25$). Fevereiro foi o mês mais rico em espécies (17) e julho foi o de menor riqueza (14).

Os meses com maior índice de pluviosidade e umidade relativa média foram fevereiro e março, nos quais a expressiva maioria dos coleópteros coprófagos foi amostrada (Figura 4 - A e 4 - B). Destes, no ambiente de pastagem foram capturados 5.236 (82,5%) indivíduos, sendo 4.699 da família Aphodiidae e 541 da família Scarabaeidae. No fragmento de mata foram 1.100

(51%) espécimes, dentre eles 917 da família Aphodiidae e 250 da família Scarabaeidae. Também não foi encontrada relação significativa entre a precipitação e abundância de indivíduos nas duas áreas amostradas (pastagem: $p = 0.09$ $R^2 = 0.42$ e mata: $p = 0.08$ $R^2 = 0.44$), tampouco com a umidade relativa (pastagem: $p = 0.06$ $R^2 = 0.52$ e mata: $p = 0.16$ $R^2 = 0.27$).

Ainda em relação aos coleópteros coprófagos, no mês com menor precipitação (julho) ocorreu predominância da família Aphodiidae no ambiente de pastagem, com 84,8% dos espécimes capturados. No ambiente de mata, as duas famílias ocorreram com abundância semelhante, com 18 indivíduos da família Aphodiidae e 24 da família Scarabaeidae (Tabela 1).

As espécies mais frequentes e abundantes *A. sculptor*, *Ataenius* sp. 3, *Ataenius* sp. 4, *A. labarrus*, *D. nisus* e *O. sulcator* ocorreram em todas as expedições nos dois ambientes, com elevada abundância nos períodos de maiores pluviosidade e umidade relativa.

As espécies que não ocorreram nos períodos chuvosos, em pelo menos um ambiente, foram: *Aphodius* sp.2, *Ataenius* sp.1, *Canthon* sp. e *Eurysternus* sp.2 e 3, no entanto representam apenas 1% dos espécimes capturados.

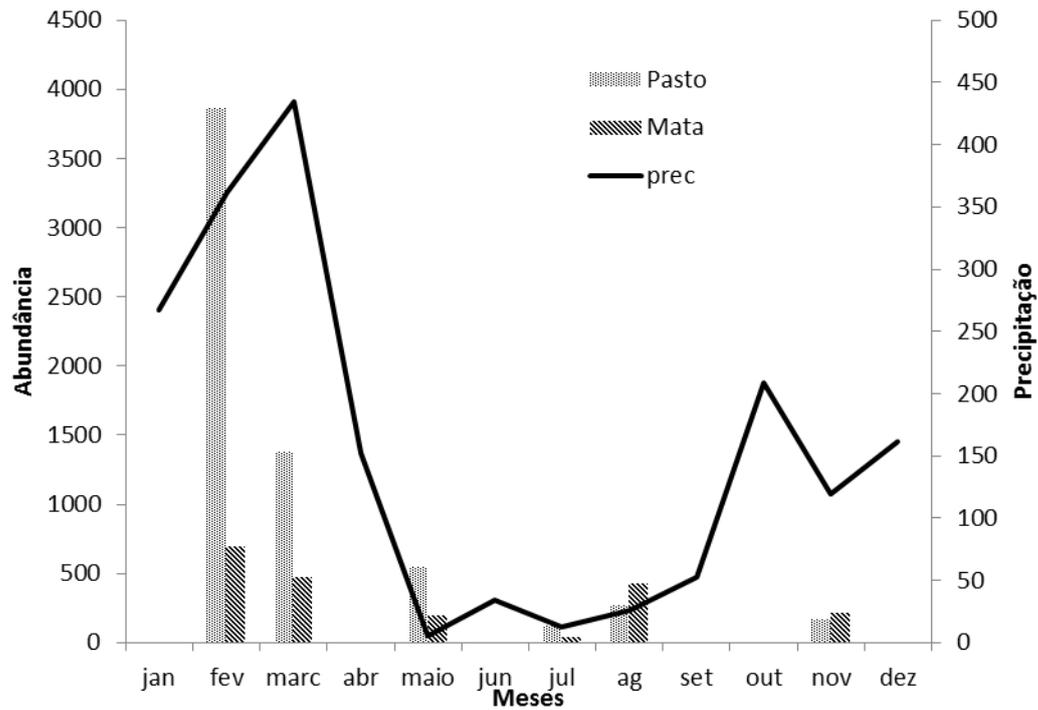


Figura 4 - A: Valores mensais da precipitação e o número total de coleópteros capturados através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas em área de pastagem cultivada e fragmento de mata, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

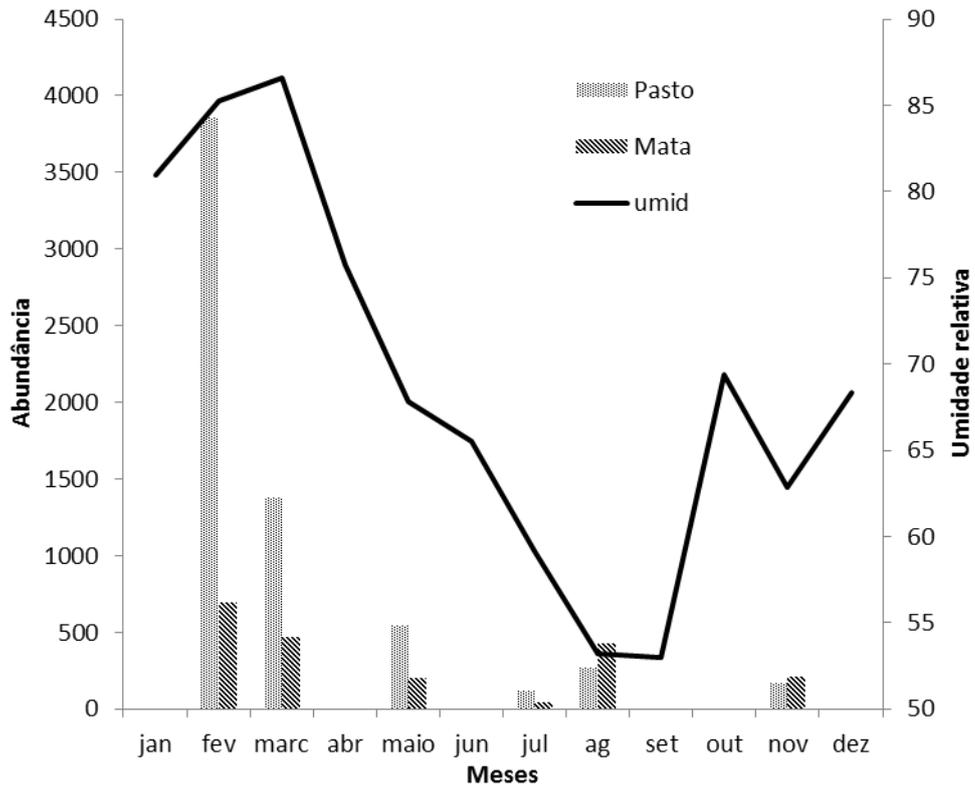


Figura 4 - B: Valores médios mensais da umidade relativa média e o número total de coleópteros capturados através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas em área de pastagem cultivada e fragmento de mata, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Resultados

Diptera

Nos dois ambientes de estudo, nas três famílias de interesse, foram capturados 37.048 indivíduos que foram representadas por oito espécies e 23 morfoespécies. Foram identificados até espécie todos os indivíduos da família Calliphoridae; em Muscidae, com exceção de *Biopyrellia bipuncta* e *Dasymorellia* sp.1, os demais representantes foram identificados até morfoespécie, e em Sarcophagidae foi apenas contabilizado o total de indivíduos da família (Tabela 2). Além dos grupos acima citados, foram capturados e preservados espécimes das famílias Sepsidae, Anthomyiidae e Tachinidae. Destas três famílias, Sepsidae apresentou abundância expressiva, contudo, não foram consideradas neste trabalho.

Com relação às famílias de interesse a maior riqueza e abundância foram registradas no ambiente de mata, com 24 espécies e um total de 32.045 (91,5%) indivíduos. A área de pastagem registrou 21 espécies e 2.953 (8,5%) indivíduos.

A família Muscidae foi a mais rica em morfoespécies (23), com 17 registros no ambiente de mata e 15 no ambiente de pasto. As morfoespécies de números 14 a 21 foram capturadas apenas no fragmento de mata, enquanto que as morfoespécies de números 6 a 11 somente na área de pastagem. As espécies mais frequentes no ambiente de mata foram a morfoespécies 13 e *Biopyrellia bipuncta*, com 83 e 66% de frequência de captura, respectivamente. Na área de pastagem as espécies mais frequentes foram as morfoespécies de números 5 e 4, com 53 e 45%, respectivamente.

Foram capturados um total 31.822 indivíduos da família Muscidae, na área de mata e 2.831 na pastagem. A espécie mais abundante foi *B. bipuncta*

com 16.054 indivíduos na área de mata e 422 indivíduos no ambiente de pastagem. Esta e as morfoespécies de número 4, 5 e 13 foram as mais representativas correspondendo a 98% dos muscídeos capturados na mata e 89% na área de pasto.

Foi registrado para a família Calliphoridae um total de oito espécies, ocorrendo sete delas na área de mata e seis na de pastagem. *Chloroprocta idioidea* e *Chrysomya albiceps* foram as espécies mais frequentes nos dois ambientes, 20 e 11%, respectivamente, no fragmento de mata, e ambas com 10% na área de pastagem.

Na família Calliphoridae obteve-se 345 indivíduos, sendo 218 no ambiente de mata e 122 no ambiente de pastagem. A composição da família é representada principalmente por *C. idioidea* e *Chrysomya albiceps* que, juntas, representam 81,15% dos espécimes capturados. A espécie mais abundante foi *C. idioidea*, com 152 indivíduos na área de mata e 53 na de pastagem. Foi coletado apenas um indivíduo de *Cochliomyia hominivorax* e um de *Chrysomya putoria*, na área de mata e pasto, respectivamente.

Com relação à família Sarcophagidae obteve-se um total de 2.035 indivíduos, sendo que 1.581 foram capturados na área de pastagem e 454 na mata.

A similaridade entre as duas áreas amostradas foi de 63% (Bray-Curtis). A diversidade e equitabilidade foram maiores na área de pasto $H' = 1,87$ $J' = 0,60$ contra $H' = 1,45$ $J' = 0,45$ na área de mata.

Segundo a composição geral da comunidade de dípteros avaliada, em termos de abundância, estes apresentaram maior abundância em massas fecais após 24 horas de exposição, tanto na área de mata ($F = 12.044$ $p <$

0,001) como na de pastagem ($F = 13.287$ $p < 0,001$) (Figura 5 - A e 5 - B). Pelo teste de Tukey foram constatadas diferenças significativas entre o primeiro dia com os demais nas duas áreas amostradas, no entanto, algumas espécies, aparentemente, não apresentaram preferência em relação a idade da isca, como foram os casos da morfoespécie de número 9 e *C. idioidea*.

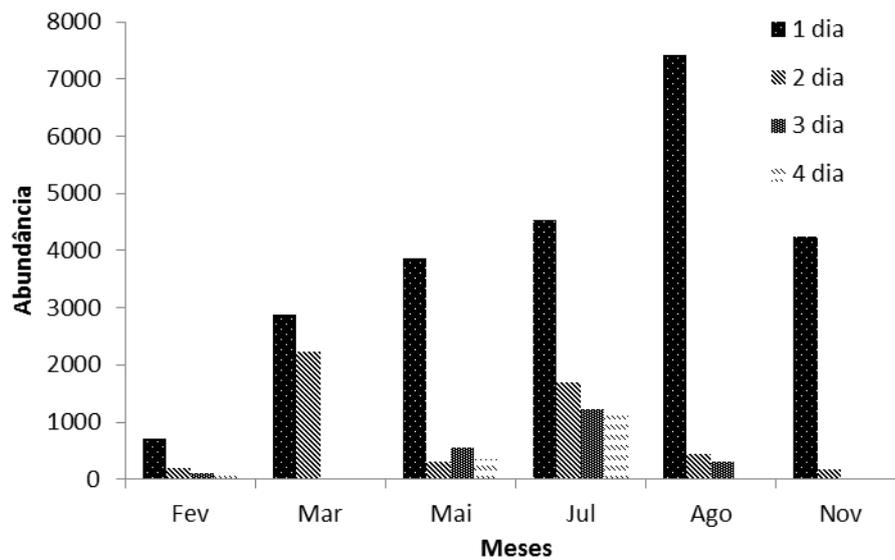


Figura 5 - A: Número total de dípteros capturados durante quatro dias consecutivos, através de armadilhas combinada, iscadas com fezes bovinas em área de mata, nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54° 37' W.

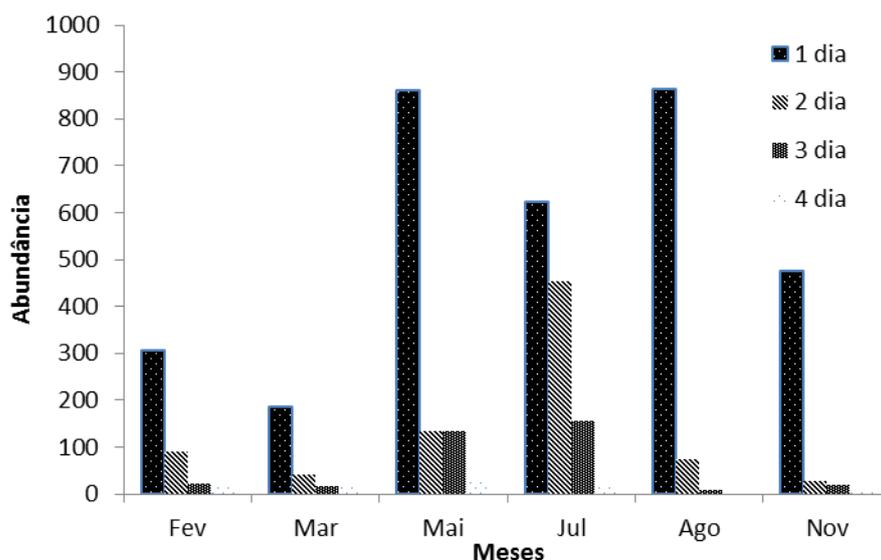


Figura 5 - B: Número total de dípteros capturados durante quatro dias consecutivos, através de armadilhas combinada, iscadas com fezes bovinas em área de pasto, nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Relação entre coletas e dados pluviométricos

A riqueza de espécies nas famílias de Diptera aqui consideradas não diferiu significativamente em relação à precipitação pluviométrica nos dois ambientes (mata, $p = 0.73$ $R^2 = 0.03$; pasto $p = 0.48$ $R^2 = 0.08$). Os meses de fevereiro e novembro apresentaram a maior riqueza (20 spp. cada) em comparação com os meses de maio e julho, que tiveram as menores riquezas (14 spp.), visto serem, respectivamente, os meses com maior e menor precipitação.

Foi constatada uma correlação negativa entre a abundância de dípteros e a precipitação pluviométrica (Figura 6 - A). Isto porque na área de pastagem, nos meses com menor índice pluviométrico, foram registradas as maiores abundâncias ($p = 0.01$ $R = 0.76$). Na mata foi observada tendência semelhante, mas, no entanto, a correlação não foi estatisticamente significativa ($p = 0.15$ $R^2 = 0.29$).

Na área de mata foi observada uma correlação negativa entre a abundância e a umidade relativa do ar ($p = 0.02$ $R^2 = 0.66$). Tal fato não foi observado na área de pastagem ($p = 0.15$ $R^2 = 0.29$) (Figura 6 - B).

As espécies de dípteros mais abundantes, *B. bipuncta*, *Dasymorellia* sp., *C. idioidea* e as morfoespécies 4 e 5, ocorreram em todas as expedições, sendo, porém, capturadas em maior número nos períodos de menor precipitação.

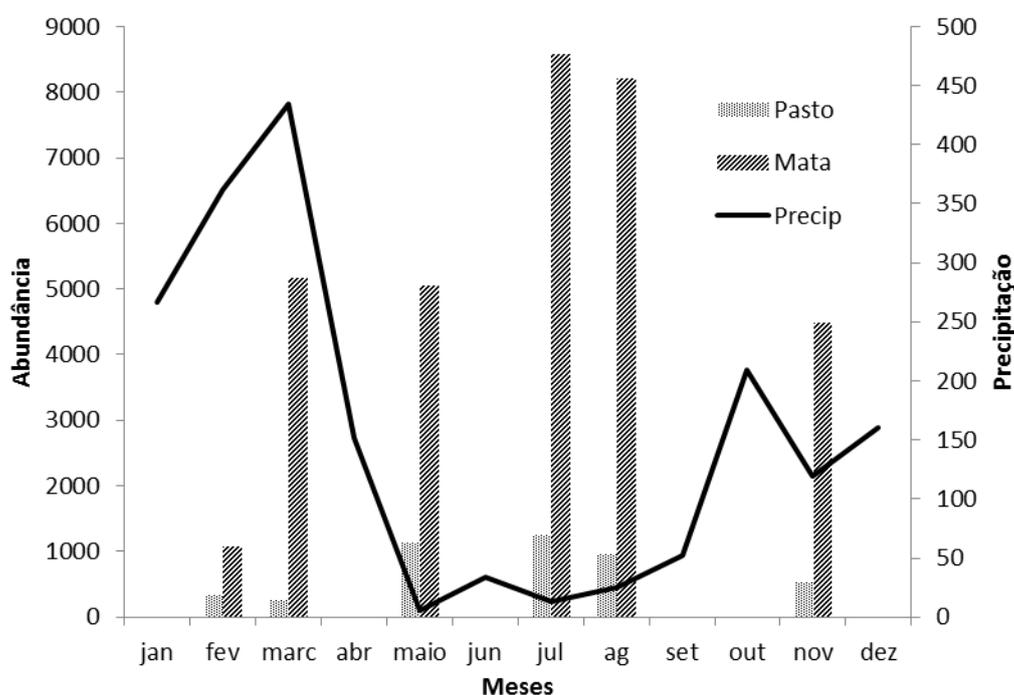


Figura 6 - A: Valores mensais da precipitação pluviométrica e o número total de dípteros capturados através de armadilhas combinada, iscadas com fezes bovinas em área de pastagem cultivada e fragmento de mata, nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisas em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

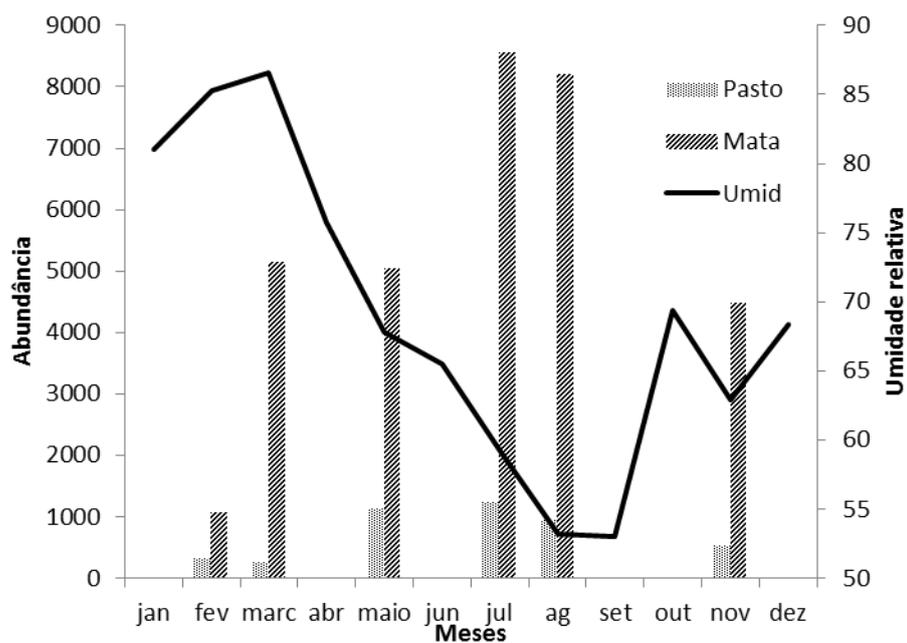


Figura 6 - B: Valores médios mensais da umidade relativa média e o número total de dípteros capturados através de armadilhas combinada, iscadas com fezes bovinas em área de pastagem cultivada e fragmento de mata, nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisas em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Discussão

Coleoptera

O total de espécies de coleópteros capturadas (26) foi superior ao encontrado por Oliveira *et al.* (1996) em São Carlos SP, os quais registraram apenas 11 espécies; Rodrigues *et al.* (2006) encontraram 21 espécies no pantanal na sub-região da Nhecolândia (*pitfall* de armadilha luminosa). Aidar (2000), em Aquidauana, MS e Mendes e Linhares (2006), em São Carlos SP, registraram 22 espécies. Trabalhos envolvendo coletas semanais e durante um longo período de tempo, em média dois anos, registraram maior riqueza de espécies, Flechtmann *et al.* (1995b) em Selvíria MS (29 spp.), Koller *et al.* (2007) em Campo Grande MS (56 spp.) e Abot *et al.* (2012) em Guia Lopes da Laguna MS (33 spp.), todos em pastagens inseridas no bioma Cerrado.

A composição de espécies em área de pastagem foi semelhante aos registrados por Flechtmann *et al.* (1995b) e Mendes e Linhares (2006), com espécies dos gêneros *Ataenius* e *Aphodius* dominantes nos locais, à semelhança do que foi registrado neste trabalho. No trabalho de Aidar (2000), as espécies *A. sculptor*, *D. gazella*, *D. bos*, *Ontherus appendiculatus* e *T. externepunctatum* foram predominantes cujos padrões de dominância foram, também, relatados por Koller *et al.* (2007), Almeida *et al.* (2011) e Abot *et al.* (2012). Dentre as espécies capturadas, somente em ambiente de mata, Flechtmann e Rodrigues (1995) verificaram o mesmo gênero relatado no presente estudo (*Eurysternus* sp.).

A alteração de habitats e/ou a sua fragmentação constituem dois dos mais comuns tipos de conversão na paisagem, que alteram a composição das

espécies e acarretam a perda de biodiversidade (Nichols *et al.*, 2007). Mesmo que algumas espécies consigam permanecer nos fragmentos pequenos e/ou isolados, ocorrem alterações nas interações com outras espécies (Hanski e Cambefort, 1991). No caso de besouros coprófagos, o grau de vegetação - incluindo a estratificação vertical e a sua densidade - e também o solo, influenciam a distribuição do tipo micro-espacial das espécies. A retirada da cobertura vegetal acarreta a extinção de algumas espécies nativas de floresta sendo substituídas por espécies de áreas abertas (Halffter e Favila, 1993; Escobar e Ulloa, 2000; Halffter e Arellano, 2002; Scheffler, 2005; Gardner *et al.*, 2008). O presente estudo constatou essa variação na estrutura da comunidade de besouros atraídos por fezes de bovinos nos dois ambientes, principalmente na distribuição de abundância das espécies, por ser a área de mata já parcialmente alterada pela ação do homem e animais domésticos.

O maior número de coleópteros capturados na área de pastagem é resultado de uma maior disponibilidade de recursos alimentares, gerando menor competição interespecífica, pois a área é constantemente ocupada por maior concentração de bovinos do que na área de mata. A dominância acentuada de poucas espécies é característica de comunidades de habitats abertos e muito modificados, prevalecendo, em geral, espécies de pequeno porte (até 5,25 mm), representados aqui, como em outros casos, pelos gêneros *Ataenius* e *Aphodius* (Scheffler, 2005; Davis e Philips, 2005). Embora a conversão da paisagem altere a composição das espécies (Nichols *et al.*, 2007), a similaridade entre as duas áreas foi significativa em função de sua proximidade, mas a distribuição das espécies, em termos de abundância, foi mais equitativa na área de mata, além de apresentar espécies exclusivas;

destacando, desta forma, a importância da presença destas áreas para a conservação da biodiversidade, mesmo que pequenas.

Ataenius sculptor foi a espécie mais abundante, ocorrendo em todas as expedições e isto pode estar relacionado ao seu ciclo biológico relativamente curto; espécies deste gênero possuem ciclo de vida de 60 dias em média (Wegner e Niemczyk, 1981; González-Vainer *et al.*, 2003). A curta duração do ciclo biológico pode favorecer a existência de várias gerações desta espécie durante todo o ano, já que, por ser endocoprídea, fica condicionada ao microambiente das massas fecais. A probabilidade de que as demais espécies deste gênero possuam ciclo biológico semelhante ao de *A. sculptor*, em função das grandes quantidades capturadas, explicaria, pelo menos em parte, a abundância verificada durante o período amostral.

A espécie *Ontherus sulcator* foi destacada por Koller *et al.* (2007) como espécie dominante em áreas de pastagens do Centro e Sul do país, apresentando, também, uma vasta ocorrência em território sul-americano (Kirk, 1992; Mariaguetti *et al.*, 2001), sobressaindo-se como uma das principais espécies destruidoras de massas fecais (Flechtmann e Rodrigues, 1995). No presente estudo, considerando a família Scarabaeidae, representou com *D. bos* as duas espécies dominantes em pastagens. Resultados semelhantes foram encontrados por Koller *et al.* (1999; 2007) e Abot *et al.* (2012).

Digitonthophagus gazella é uma espécie introduzida no país com intenção de controle biológico, principalmente da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) (Marchiori *et al.* 2001). A partir de 1990, *D. gazella* foi liberado nas pastagens brasileiras e estima-se que hoje esteja em todos os estados, no entanto a introdução desta espécie não foi consensual entre os

pesquisadores da área; pois foi introduzida sem estudo prévio da comunidade nativa de besouros coprófagos (Louzada e Silva, 2009). Esta espécie foi liberada no local amostrado, há mais de 10 anos e encontrava-se entre as espécies mais abundantes. No presente trabalho, a abundância de *D. gazella* foi substancialmente menor em todas as capturas, quando comparado ao trabalho de Koller *et al.* (2007), no mesmo local. Apesar disso, estudos a longo prazo poderão fornecer melhores resultados a respeito da flutuação da população de *D. gazella* e em quais condições ela ocorre.

A massa fecal bovina apresenta uma variação no teor de umidade ao longo das horas de exposição (Lee e Wall, 2006). Desta forma, uma massa fecal recém-excretada tem um teor de umidade, a qual vai sendo perdida ao longo dos dias, o que acaba exercendo influência na colonização e permanência dos insetos fimícolas (Flechtmann *et al.*, 1995a). O presente estudo não confirmou o padrão encontrado em outros relatos com respeito à sucessão na visitação de espécies, nos quais foi relatado que a abundância e riqueza de besouros coprófagos foram maiores nos dois primeiros dias de exposição da massa fecal, ocorrendo uma rápida diminuição após este período (Koskela e Hanski, 1977; Marchiori *et al.*, 2003).

Neste trabalho foi registrada maior abundância das espécies de besouros em relação ao aumento da precipitação e a umidade relativa do ar nas duas áreas. Diversos trabalhos têm relatado que a abundância das espécies de coleópteros coprófagos possui forte variação sazonal. Esse padrão é verificado em vários locais em particular, como em ambiente de pastagem e/ou na formação cerrado (Flechtmann *et al.*, 1995b; Mendes e Linhares, 2006; Koller *et al.*, 2007). Tal sazonalidade, também foi registrada por

Escobar e Ulloa (2000), em floresta tropical de altitude, no México e por Koskela e Hanski (1977) em ambientes de pastagem e mata na Finlândia. No entanto, em regiões de clima seco, como no bioma Caatinga, a sazonalidade se mostra extrema, com a não ocorrência de indivíduos adultos no período de seca (Hernández, 2007).

Em todos os relatos consultados, de forma geral, foi verificada grande abundância de espécies da família Scarabaeidae e Aphodiidae em períodos úmidos e quentes. Em relação aos meses com baixa precipitação a ocorrência de besouros da família Aphodiidae na área de pastagem é explicada, em parte, pelo comportamento de nidificação. As espécies de comportamento endocoprídeo (que cavam galerias no interior das massas fecais) predominaram no período seco (inverno). São indivíduos de pequeno porte que se reproduzem na própria massa fecal, sofrendo menos com as alterações climáticas. Do ponto de vista biológico, proporcionam pouco consumo de massas fecais devido ao seu tamanho, mas contribuem para a aeração interna das massas fecais facilitando seu dessecamento e desestruturação, facilitando a entrada de predadores (Flechtmann e Rodrigues 1995a; Hanski e Cambefort, 1991). Por outro lado, as espécies paracoprídeas constroem um túnel vertical abaixo ou próximo ao recurso alimentar, e transportam porções de fezes para o interior do mesmo; as espécies telecoprídeas (que formam bolas de fezes e as rolam a certa distância para só então serem enterradas), necessitam de um solo úmido para que ocorra o desenvolvimento da prole (Hanski e Cambefort, 1991). Tais comportamentos explicam, em parte, a predominância de endocoprídeos verificada no período seco.

Discussão

Diptera

No ambiente pastoril os excrementos de bovinos são encontrados em grande quantidade e segundo Povolny (1971) a entomofauna associada é denominada simbovina, pertencente ao grupo sinantrópico, este mesmo autor a classifica em dois tipos: rural e urbana. Estas definições são amplamente utilizadas, em especial para a ordem Diptera, pois apresentam espécies de importância econômica e médico-veterinária.

O total de espécies observadas foi superior ao encontrado por Flechtmann *et al.* (1995b) e Oliveira *et al.* (1996), em estudos realizados em área de pasto com formação de cerrado. Estes autores registraram 12 e 23 espécies, respectivamente. Figg *et al.* (1983) encontraram 14 espécies em massas fecais bovinas no Missouri (América do Norte). Sousa e Silva (1993) e Mendes e Linhares (2002), em área de pasto no interior de São Paulo, registraram maior número de espécies (32 e 51 espécies, respectivamente). Nos trabalhos de Sousa e Silva (1993) e Mendes e Linhares (2002) foram coletadas mais espécies em relação ao presente trabalho porque incluíram outras famílias de Diptera.

Outro aspecto a considerar, é que os trabalhos acima citados amostraram a comunidade de dípteros coletando massas fecais expostas em pastagens com 24 horas de idade em média, identificando, posteriormente, as espécies que delas emergiram. Quando comparado àqueles trabalhos o número de espécies da família Muscidae e Calliphoridae é maior no presente estudo, pois, além das espécies que usam a massa fecal como uma fonte de procriação, foram, também, capturadas outras espécies meramente visitantes.

A área de pasto apresentou a maior diversidade e equidade do que a

área de mata. Porém nos dois locais, o número de espécies foi semelhante, nove das 23 morfoespécies da família Muscidae ocorreram nos dois locais. Dentre as espécies exclusivas de cada ambiente, nenhuma apresentou elevada abundância, tendo representado apenas 2% dos indivíduos coletados. Desta forma, a comunidade de dípteros nos dois ambientes é composta por poucas espécies dominantes. Isso tem sido um padrão comum em áreas de pastagens cultivadas (Sousa e Silva, 1993; Marchiori e Linhares, 1994; Marchiori *et al.*, 2001; Mendes e Linhares, 2002).

O muscídeo *Biopyrellia bipuncta* foi a espécie mais abundante durante todo o período experimental. Esta espécie apresenta ampla ocorrência com registros na Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Bolívia, Paraguai, Brasil e Argentina (Carvalho *et al.*, 2005) e utiliza massas fecais bovinas como substrato de ovoposição (Mendes e Linhares, 2002). É atraída também em grande quantidade por armadilhas contendo fezes humanas, embora tenha preferência por áreas florestadas e locais não habitados (Koller *et al.*, 2004; Espíndola, 2006; Uribe-M *et al.*, 2010). Níveis populacionais semelhantes aos encontrados pelos autores acima foram obtidos no ambiente de mata, onde 50% dos indivíduos eram desta espécie, enquanto que para o ambiente de pasto obteve-se apenas 9%. Sua presença ao longo do ano foi maior em períodos secos, especialmente em julho, quando 41% dos indivíduos foram capturados; estes mesmos níveis populacionais foram encontrados por Uribe-M *et al.* (2010).

Representantes da família Muscidae e Sepsidae são maioria em trabalhos envolvendo massas fecais bovinas (Cervenka e Moon, 1991; Marchiori e Linhares, 1994; Marchiori, 2001). Algumas espécies de Diptera, que

se desenvolvem no bolo fecal, são hematófagas na forma adulta causando prejuízos à pecuária, como é o caso da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) e a mosca-dos-estábulos (*Stomoxys calcitrans*) (Bianchin *et al.*, 2006).

Embora tais espécies estejam presentes no local de estudo, nenhum exemplar destas moscas foi capturado - isto é explicado pelo comportamento da mosca na utilização do bolo fecal. *H. irritans* deposita seus ovos na massa fecal no intervalo de até dez minutos após a excreção das fezes pelo bovino (Honer *et al.*, 1990), assim, quando a massa fecal foi acondicionada nas armadilhas já não estava mais atrativa para esta espécie.

Foram capturados poucos espécimes do gênero *Chrysomya* sp., sendo 55 indivíduos na área de mata e 52 na de pasto. *Chrysomya albiceps*, *C. megacephala* e *C. putoria* são espécies popularmente conhecidas como moscas-varejeiras (entretanto, constituem as falsas varejeiras). Foram introduzidas no início da década de 70 e estão distribuídas em grande parte do território nacional (Guimarães *et al.*, 1979). O pequeno número capturado, neste trabalho, pode ser explicada pelo hábito alimentar e dependência de ocupação humana nas proximidades. As moscas deste gênero são atraídas por uma grande variedade de substratos, com fase larval desenvolvendo-se em detritos orgânicos, excrementos, carcaças de animais ou mesmo em tecido vivo de animais atuando como parasitas facultativos (Mendes e Linhares, 1993; d'Almeida e Almeida, 1998). São moscas sinantrópicas e sua elevada abundância está relacionada à atividade humana, em áreas com depósito de lixo orgânico, bem como em currais e mangueiros em propriedades pecuárias. A atratividade da massa fecal bovina sobre as espécies do gênero *Chrysomya*

é baixa. Trabalhos envolvendo o estudo de califorídeos utilizam carne deteriorada (fígado, pulmão bovino, peixe) como substrato de atratividade.

A captura de *Cochliomyia hominivorax* (varejeira verdadeira) e *C. macellaria* pode ser considerada acidental, pois são espécies encontradas geralmente em miíases (bicheiras), carcaças de animais, frutas podres e lixo urbano (Gomes *et al.*, 1998). As larvas de *C. hominivorax* alimentam-se de fluidos e músculos de animais de sangue quente causando miíases primárias. As lesões formadas exalam odores que atraem moscas de hábito necrófago, como é o caso de *C. macellaria* (Gomes *et al.*, 2000).

Chloroprocta idioidea é uma espécie de bionomia desconhecida (Leandro e D' Almeida, 2005). Foi a espécie mais abundante da família Calliphoridae e sua ocorrência é relacionada a fragmentos de mata e clareiras no meio de florestas. Paraluppi (1996) em levantamento das espécies de calliphorídeos na base de extração petrolífera da bacia do rio Urucu, Amazonas registraram esta espécie em clareiras e matas próximas a base, segundo os autores o local era isolado e sem registros do gênero *Chrysomya*. D'Almeida e Lopes (1983) coletaram 76,82% dos indivíduos desta espécie na Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro e 50% deles na estação do verão, o mesmo padrão foi verificado por Leandro e D' Almeida (2005) em fragmento de mata do mesmo município.

A composição geral da comunidade de dípteros, em termos de abundância, apresentou preferência por massas fecais após 24 horas de exposição, em ambos os ambientes estudados. Imediatamente após as fezes serem excretadas inicia-se a visitação das espécies coprófilas, que se utilizam da umidade disponível para se alimentar e ovipor. A maior abundância

encontrada nas primeiras 24 horas de exposição corrobora com trabalhos que consideraram a idade da massa fecal. Flechtmann *et al.* (1995a, b) e, Sousa e Silva (1993), observaram que fezes mais recentes e que apresentavam crosta mais fina forneciam condições mais propícias ao desenvolvimento de dípteros. As características de umidade na massa fecal variam rapidamente e a formação de crosta, na superfície, altera a dissipação de odor que acaba por inibir a visitação de algumas espécies (Flechtmann *et al.*, 1995a). Embora muitos trabalhos seja afirmado que dípteros normalmente visitam e ovipõe nas primeiras 24 horas de exposição, a baixa abundância ou ausência de algumas espécies pode indicar preferência por massas fecais com maior tempo de exposição (Mendes e Linhares, 2002). Ou então, aparentemente, esse fator pode não interferir na visitação, como é o caso de algumas espécies da família Sphaeroceridae e Sepsidae, que podem apresentar mais de uma geração na massa fecal (Sousa e Silva, 1993).

De modo geral a comunidade de dípteros responde positivamente aos níveis de precipitação (Sousa e Silva, 1993; Marchiori e Linhares 1999; Mendes e Linhares, 2002), no entanto, esse padrão não foi observado no presente estudo. Capturas realizadas com diferentes tipos de iscas registraram *B. bipuncta*, com maior abundância em períodos secos (Mendes e Linhares, 2002; Uribe-M *et al.*, 2010). As espécies de calíporídeos não apresentaram um padrão de sazonalidade, provavelmente pela baixa captura durante todo o experimento, o que se justifica pelo substrato utilizado como isca.

Conclusão

Coleoptera

Foi verificada maior frequência e predominância de coleópteros de pequeno porte em ambiente de pastagem, assim como, maior diversidade de espécies no ambiente de mata.

A idade da massa fecal aparentemente não interferiu seletivamente na visitação das espécies em função dos ambientes mata e pastagem.

O número de coleópteros coprófagos capturados tendeu a ser maior nos meses mais chuvosos.

Diptera

Foi verificada maior riqueza das espécies da família Muscidae nos dois ambientes.

A abundância das espécies de dípteros foi maior no ambiente de mata, enquanto que a distribuição das espécies foi mais equitativa no ambiente de pastagem.

Apesar de presente na área, a mosca dos chifres (*Haematobia irritans*) não foi capturada no estudo.

A idade da massa fecal interferiu na visitação das espécies nas duas áreas.

O número de dípteros capturados foi maior nos meses mais secos.

Conclusão Geral

Os dados obtidos no presente trabalho mostraram que a comunidade de coleópteros e dípteros capturada é semelhante a outros trabalhos realizados em área de pastagem inserida no bioma Cerrado. O padrão desta comunidade é definido principalmente pela pluviosidade, apresentando maior riqueza e abundância, de forma geral, nos períodos úmidos e quentes. A conservação de fragmentos de floresta em meio a sistemas de produção é importante, pois auxilia na manutenção de algumas espécies encontradas apenas na mata além de servir de abrigo para espécies que habitam a pastagem. Besouros “rolabostas” (Scarabaeidae) têm sido usados como bioindicadores de qualidade de habitat devido à sua sensibilidade a mudanças ambientais e seu

acompanhamento é importante, pois uma boa parcela dos serviços ambientais é realizada por este grupo.

Agradecimentos

À coordenação do Curso de Mestrado em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, da qual fui bolsista durante dois anos.

Ao Professor Dr. Fernando Paiva pela orientação e paciência durante toda e execução deste trabalho.

Aos professores Drs. Luiz Eduardo Roland Tavares e Gustavo Gracioli.

Ao pesquisador da Embrapa Wilson Werner Koller.

À minha namorada Stéfanie Oliveira de Melo, que esteve ao meu lado sempre e, sem dúvida, a sua companhia foi fundamental para a finalização deste trabalho.

Ao técnico Átilla Teixeira, da parasitologia veterinária - UFMS.

Aos meus Amigos de graduação Bruno Montanhez e Denisar Carvalho pela ajuda em campo.

À colega Inara Mori.

Às minhas estagiárias Ana Gabrielle, Daniele Ajala e Luisa Baraldi.

À colega de laboratório, Priscilla Soares.

Referências Bibliográficas

- Abot, A.R., Puker, A., Taira, T.L., Rodrigues, S.R., Korasaki, V., de Oliveira, H. N. (2012). Abundance and diversity of coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) caught with a lighttrap in a pasture area of the Brazilian Cerrado. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 47, 53-60.
- Aidar, T.; Koller, W.W.; Rodrigues, R.S.; Corrêa, M. A.; Da Silva, C. C. J.; Balta, S. O.; Oliveira, M. J. e Oliveira, L. V. (2000). Besouros Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Coletados em Aquidauana, MS, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. 29, 817-820.
- Abot, A.R., Puker, A., Taira, T.L., Rodrigues, S.R., Korasaki, V., de Oliveira, H. N. (2012). Abundance and diversity of coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) caught with a lighttrap in a pasture area of the Brazilian Cerrado. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 47, 53-60.
- Almeida, S.P.S. e Louzada, N.C.J. (2009). Estrutura da Comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em Fitofisionomias do Cerrado e sua Importância para a Conservação. *Neotropical Entomology*. 38, 32-43.
- Almeida S., Louzada J., Sperber C., e Barlow J. (2011). Subtle-use change and tropical biodiversity: dung beetle communities in Cerrado grasslands and exotic pastures. *Biotropica*. 43, 704-710.
- Anderson, J.R.; Merrit, R.W. e Loomis, E.C. (1984). The insect-free cattle dung fouling of rangeland pastures. *Journal of Economic Entomology*. 77, 133-141.
- Bianchin, I.; Koller, W.W. e Detmann, E. (2006). Sazonalidade de *Haematobia irritans* na região do Brasil Central. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 26, 79-86.
- Borror, D.J. e DeLong, D.M. (1988). *Introdução ao Estudo dos Insetos*, Edgar Blucher, São Paulo, 653 p.
- Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E. e Zumbado, M.A. (2009). *Manual of Central America Diptera*. Volume 1. Ottawa, NRC Research Press, 714 p.
- Carvalho, C.J.B. de e Ribeiro, P.B (2000). Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 9, 169-173.
- Carvalho, C.J.B. de e Couri, M.S. (2002). Muscidae (Diptera) of neotropical region: taxonomy. Editora Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 287 p.
- Carvalho, C.J.B.; Moura, M.O. e Ribeiro, P.B. (2002). Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*. 46, 107-114.
- Cervenka, V.J. e Moon, R.D. (1991). Arthropods associated with cattle dung pats in Minnesota. *Journal of Kansas Entomology Society*. 64, 131-143.
- D'Almeida, J.M. e Almeida, J.R. (1998). Tropic niches in calyptrate Diptera in Rio de Janeiro, RJ. *Revista Brasileira Biologia*. 58, 563-570.

- D'Almeida, J.M. e Lopes, H.S. (1983). Sinantropia de dípteros caliptrados (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. *Arquivo da Universidade Federal do Rio de Janeiro*. 6, 39-48.
- Davis, A.L.V. e Philips, T.K. (2005). Effect of deforestation on a southwest Ghana dung beetle assemblage (Coleoptera: Scarabaeidae) at the periphery of Ankasa conservation area. *Environmental Entomology*. 34, 1081-1088.
- Durães, R.; Martins, P.W. e Vaz-de-Mello, F.Z. (2005). Dung Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) Assemblages across a Natural Forest-Cerrado Ecotone in Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Entomology*. 34, 721-731.
- Espindola, C.B. (2006). Composição e estrutura de comunidades de muscóides (Diptera) em Paracambi, RJ. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 124 p.
- Favero, S.; Sousa, H.A. e Oliveira A.K.M. (2011). Coleoptera (Insecta) as forest fragmentation indicators in the Rio Negro sub-region of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 71, 291,295.
- Figg, D.E.; Hall, R.D. e Thomas, G.D. (1983). Insect parasites associated with Diptera developing in bovine dung pats on central Missouri pastures. *Environmental Entomology*. 12, 961-966.
- Fincher, G.T. (1981). The potential value of dung beetles in pasture ecosystems. *Journal of the Georgia Entomological Society*. 16, 316-333.
- Flechtmann, C.A.H.; Rodrigues, S.R e Couto, H.T.Z. (1995a). Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. Metodologia de estudo e seleção da fauna fimícola de insetos. *Revista Brasileira de Entomologia*. 39, 1-11.
- Flechtmann, C.A.H.; Rodrigues, S.R e Couto, H.T.Z. (1995b). 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*. 39, 249-258.
- Flechtmann, C.A.H. e Rodrigues, S.R. (1995). Insetos fimícolas associados a fezes bovinas em Jaraguá do Sul/ SC. Besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae). *Revista Brasileira de Entomologia*. 39, 303-309.
- Floate, K.D. (1998). Off target effects of ivermectin on insects and on dung degradation in southern Alberta, Canada. *Bulletin of Entomological Research*. 88, 25-35.
- Floate, K.D. (2006). Endocite use in cattle and fecal residues: environmental effects in Canada. *The Canadian Journal of Veterinary Research*. 70, 1-10.
- Gardner, T.A.; Hernández, M.I.M.; Barlow, J. e Peres, C.A. (2008). Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology*. 45, 883-893.
- Gomes, A.; Koller, W.W.; Honer, M.R. e Da Silva, R. L. (1998). Flutuação populacional da mosca *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1958) (Diptera: Calliphoridae) capturada em armadilhas orientadas pelo vento (W.O.T.) no município de Campo Grande, MS. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 7, 41-45.

- Gomes, A.; Koller, W.W. e Barros, A.T.M. (2000). Sazonalidade da mosca-varejeira, *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae), na região dos cerrados, Campo Grande, MS. Revista Brasileira Parasitologia Veterinária. 9, 125-128.
- González-Vainer, P.; Morelli, E.; e Canziani, C. (2003). Biología y estados inmaduros de *Ataenius perforatus* Harold, 1867 (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). Monografías. Tercer Milênio. 3, 67-74.
- Guimarães, J.H.; Prado, A.P. e Buralli, G.M. (1979). Dispersal and distribution of there newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoid in Brazil (Diptera: Calliphoridae). Revista Brasileira Entomologia. 23, 245-255.
- Halffter, G. e Favila, M.E. (1993). The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera): an animal group for analysing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rain forest and modified landscapes. Biology International. 27, 15-21.
- Halffter, G. e Arellano, L. (2002). Response of dung beetle diversity to human-induced changes in a tropical landscape. Biotropica. 34, 144-154.
- Hamilton, J.; Yeates, D.; Hastings, A.; Colless, D.; McAlpine, D.; Bickel, D.; Daniels, G.; Schneider, M.; Cranston, P.; e Marshall, S. (2007). The Interactive Atlas and Key to Australia Fly Families. Systematic Entomology. 32, 404-405.
- Hanski, I. e Cambefort, Y. (Eds) (1991). Dung beetle ecology. Princeton University Press, 481p.
- Hernández, M.I.M. (2007). Besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) da Caatinga paraibana, Brasil. Oecologia Brasiliensis. 11, 356-364.
- Hernández, M.I.M. e 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. Revista Brasileira de Entomologia. 53, 607-613.
- Honer, M.R.; Bianchin, I.; Gomes, A. (1990). Moscas-dos-chifres: histórico, biologia e controle. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 34p.
- IBGE (2009). Produção da Pecuária municipal (PPM). 37, tabela 3.
- Klink, C.A. e Machado, R.B. (2005). A conservação do cerrado brasileiro. Megadiversidade. 1, 147-155.
- Kirk, A.A. (1992). Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) active in patch forest and pastures habitats in Santa Cruz Province, Bolívia, during spring. Folia Entomologica Mexicana. 84, 45-54.
- Koller, W.W.; Gomes, P.R.; Gomes, A.; dos Santos, S.T.P. e de Umaki, A.C.S. (2004). Dinâmica populacional de Muscidae (Diptera) em mata ciliar remanescente, em Campo Grande, MS, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico. 71, 636-639.
- Koller, W.W.; Gomes, A.; Rodrigues, S.R. e Alves, R.G.O. (1999). Besouros Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Coletados em Campo Grande, MS, Brasil. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. 28, 403-412.

- Koller, W.W; Gomes, A.; Rodrigues, R.S.; Goiozo, P.F.I. (2007). Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em área do cerrado sul-mato-grossense. *Revista Brasileira de Zoociências*. 9, 81-93.
- Koskela, H. e Hanski, I. (1977). Structure and succession in a beetle community inhabiting cow dung. *Annales Zoologici Fennici*, 14, 204-233.
- Leandro, M.J.F., e D'Almeida, J.M. (2005). Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*. 95, 377-381.
- Lee, C.M. e Wall, R. (2006). Cow dung colonization and decomposition following insect exclusion. *Bulletin of Entomological Research*. 96, 315-322.
- Lopes, J.; Korasaki, V.; Catelli, L.L.; Marçal, V.V.M. e Nunes, M.P.B.P. (2011). A comparison of dung beetle assemblage structure (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) between an Atlantic forest fragment and adjacent abandoned pasture in Paraná, Brazil. *Zoologia*. 28, 72-79.
- Louzada, N.C.J. e Silva, C.R.P. (2009). Utilisation of introduced Brazilian pastures ecosystems by native dung beetles: diversity patterns and resource use. *Insect Conservation and Diversity*. 2, 45-52.
- Lucid key server. (http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/calliphoridae_brazil/).
- Magurran, A.E. (1988). Ecological diversity and it's measurement. London, Croom Helm, 179p.
- Marchiori, C.H. e Linhares, X.A. (1994). Dípteros simbovinos no município de Uberlândia Minas Gerais. *Revista Patologia Tropical*. 23, 304.
- Marchiori, C.H. e Linhares, X.A. (1999). Constância, dominância e frequência mensal de dípteros muscóides e seus Parasitóides (Hymenoptera e Coleoptera), associados a fezes frescas de bovinos, em Uberlândia, MG. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. 28, 375-387.
- Marchiori, C.H.; Oliveira, T.A e Linhares, X.A. (2001). Artrópodes associados a massas fecais bovinas no sul do estado de Goiás. *Neotropical Entomology*. 30, 19-24.
- Marchiori, C.H.; Caldas, R.E. e Almeida, G.S.K. (2003). Succession of Scarabaeidae on Bovine Dung in Itumbiara, Goiás, Brazil. *Neotropical Entomology*. 32, 173-176.
- Mariategui, P.; Speicys, P.; Urretabiskaya, N e Fernandez, E. (2001). Efecto de *Ontherus sulcator* F.(Coleoptera: Scarabaeidae) en la incorporación de estiércol al suelo. *Zootecnia Tropical*. 19, 131-138.
- Mendes, I. e Linhares, X. A. (1993). Selective attractives and stages of ovarian development in several synanthropic blowfly species (Diptera: Calliphoridae). *Revista Brasileira Entomologia*. 37, 157-166.
- Mendes, J. e Linhares, X.A. (2002). Cattle dung breeding diptera in pastures in southeastern Brazil: Diversity, Abundance and seasonality. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 97, 37-41.
- Mendes, J. e Linhares, X.A. (2006). Coleoptera associated with undisturbed cow pats in pastures in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*. 35, 715-723.

- Nichols, E.; Larsen, T.; Spector, S.; Davis, A.L.; Escobar, F.; Favila, M. e Vulinec, K. (2007). Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: A quantitative literature review and meta-analysis. *Biological Conservation*. 137, 1-19.
- Nichols, E.; Spector, S.; Louzada, J.; Larsen, T.; Amezcua, S. e Favila, M.E. (2008). Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation*. 141, 1461-1474.
- Oliveira, P.G.; Da Silva, L. A.; Mendes, J. e Tavares, J. N. L. (1996). Insetos associados a fezes de bovinos na região de São Carlos, SP. *Ciência Agrônômica*. 27, 39-47.
- Paraluppi, D.N. (1996). Calliphoridae (Diptera) da bacia do alto rio urucu, amazônia central, Brasil. *Revista Brasileira Zoologia*. 13, 553-559.
- Povolny, D. (1971). Synanthropy in: Greenberg, B. flies and diseases: Ecology, classification, and biotic associations. Princeton University Press, 54p.
- R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Ribeiro, J.F., S.M. Sano e J.A. da Silva. (1981). Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. pp. 124-133 In: Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Brasil.
- Ribeiro, P.B. e Carvalho, C.J.B. de (1998). Pictorial key to Calliphoridae genera (Diptera) in Southern Brazil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*. 7, 137-140.
- Rodrigues, R.S.; Barros, A.T.M.; Puker, A. Taira, T.L. (2006). Diversidade de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. *Biota Neotropica*. 10, 123-127.
- Roth, J.P.; Macqueen, A. e Bay, D.E. (1988). Scarab activity and predation as mortality factors of the buffalo fly *Haematobia irritans exigua*, in Central Queensland. *Southwestern Entomologist*. 13, 119-125.
- Scheffler, P. (2005). Dung beetle (Coleoptera:Scarabaeidae) diversity and community structure across three disturbance regimes in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*. 21, 9-19.
- Souza e Silva S.M. (1993). Distribuição Sazonal e Abundância Relativa de Dípteros Simbovinos na Região de Itu, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 71p.
- Trumbo, S.T.; Bloch, P.L. (2000). Habitat fragmentation and burying beetle abundance and success. *Journal of Insect Conservation*. 4, 245-252.
- Uribe-M, N.; Wolff, M. e Carvalho, J.B.C. (2010). Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia. *Revista Brasileira de Entomologia*. 54, 462-470.
- Wegner, G.S. e Niemczyk, H.D. (1981). Bionomics and phenology of *Ataenius spretulus*. *Annals of the Entomological Society America*. 74, 374-38.

Tabela 1: Número total de coleópteros capturados (Aphodiidae e Scarabaeidae) através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas, em áreas de pastagem cultivada com *Urochola decumbens* (P) e fragmento de mata/cerradão (M), nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Família	Espécie	Fev		Mar		Mai		Jul		Ago		Nov		Total / Frequência (%)	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Aphodiidae															
	<i>Aphodius brasiliense</i>	0	8	0	4	0	5	0	0	0	5	0	10	0 / 0,0	32 / 20,8
	<i>Aphodius infuscatipennis</i>	335	10	4	1	13	3	0	0	0	0	0	0	352 / 20,0	14 / 7,5
	<i>Aphodius labarrus</i>	170	133	35	0	8	20	26	1	67	8	15	14	321 / 65,5	176 / 32,5
	<i>Aphodius nigrita</i>	265	276	56	35	14	8	0	0	0	0	2	6	337 / 30,8	325 / 33,3
	<i>Aphodius</i> sp. 1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5 / 3,3	0 / 0,00
	<i>Aphodius</i> sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0,0	1 / 0,8
	<i>Ataenius sculptor</i>	1.603	54	164	53	170	72	13	4	35	266	14	6	1.999 / 63,3	455 / 54,1
	<i>Ataenius</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0,0	1 / 0,8
	<i>Ataenius</i> sp. 2	365	18	34	10	0	0	0	1	0	0	0	0	399 / 22,5	29 / 8,3
	<i>Ataenius</i> sp. 3	131	31	942	132	258	55	9	11	22	26	5	11	1.367 / 68,3	266 / 43,3
	<i>Ataenius</i> sp. 4	532	0	59	150	58	2	53	1	72	7	76	2	850 / 66,6	162 / 9,2
Scarabaeidae															
	<i>Diabroctis mimas</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10 / 0,8	0 / 0,00
	<i>Canthon</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9 / 1,7	0 / 0,00
	<i>Dichotomius bos</i>	186	30	40	3	12	0	0	0	0	0	4	4	242 / 27,5	37 / 15,00
	<i>Dichotomius nisus</i>	31	42	31	18	3	0	1	0	48	92	9	26	123 / 30,0	178 / 30,8
	<i>Dichotomius</i> sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0 / 0,0	8 / 5,8
	<i>Digitonthophagus gazella</i>	9	3	3	0	1	0	4	0	2	1	1	0	20 / 12,5	4 / 2,5
	<i>Eurysternus</i> sp.1	0	18	0	2	0	2	0	6	0	2	0	7	0 / 0,0	37 / 20,0

Continuação ... Tabela 2: Número total de coleópteros capturados (Aphodiidae e Scarabaeidae) através de armadilhas *pitfall*, iscadas com fezes bovinas, em áreas de pastagem cultivada com *Urochola decumbens* (P) e fragmento de mata/cerradão (M), nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011, No Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte - Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Família	Espécie	Fev		Mar		Mai		Jul		Ago		Nov		Total / Frequência (%)	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
	<i>Eurysternus</i> sp.2	0	0	0	9	0	4	0	2	0	3	0	0	0 / 0,0	18 / 10,0
	<i>Eurysternus</i> sp.3	0	0	0	3	0	6	0	5	0	0	0	30	0 / 0,0	44 / 17,5
	<i>Isocoprís</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 / 0,8	0 / 00,0
	<i>Ontherus sulcator</i>	131	46	8	38	1	6	2	1	14	15	1	5	157 / 25,0	111 / 35,0
	<i>Ontherus</i> sp.	45	5	0	0	0	2	0	2	2	0	0	5	47 / 8,3	14 / 6,7
	<i>Onthophagus hirculus</i>	9	8	0	12	2	0	9	3	3	0	4	0	27 / 19,2	23 / 10,0
	<i>Onthophagus</i> sp.	0	8	0	0	2	14	2	5	3	2	10	81	17 / 10,8	110 / 28,3
	<i>Trichillum</i> sp.	42	3	0	0	5	0	0	0	2	2	16	0	65 / 15,0	5 / 2,5
	Total	3.864	695	1.376	472	548	199	119	42	270	429	171	213	6.348	2.050

Tabela 2: Número total de dípteros capturados (Muscidae, Calliphoridae e Sarcophagidae) através de armadilhas combinada, iscadas com fezes bovinas, em áreas de pastagem cultivada com *Urochola decumbens* (P) e fragmento de mata/cerradão (M), nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011 no Centro Nacional de Pesquisas em Gado de Corte – Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Família	Espécies	Fev		Mar		Mai		Jul		Ago		Nov		Total / Frequência (%)	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Muscidae	<i>Biopyrellia bipuncta</i>	7	487	11	4.186	39	1.324	359	6.637	0	1.549	6	1871	422 / 27,5	16054 / 66,7
	<i>Dasymorellia</i> sp	9	53	14	12	69	423	0	261	63	394	7	233	162 / 16,7	1376 / 38,3
	Morfoespécie 1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	13	1	1	4 / 2,5	14 / 5,0
	Morfoespécie 2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	5 / 3,3	0 / 0,0
	Morfoespécie 3	0	0	2	0	0	0	1	0	12	1	1	1	16 / 4,2	2 / 1,7
	Morfoespécie 4	110	4	57	28	195	7	51	18	289	4417	120	720	822 / 45,0	5194 / 34,2
	Morfoespécie 5	112	118	95	257	534	987	8	16	23	85	32	151	804 / 53,3	1614 / 60,8
	Morfoespécie 6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1 / 0,8	0 / 0,0
	Morfoespécie 7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2 / 1,7	0 / 0,0
	Morfoespécie 8	1	0	12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14 / 2,5	0 / 0,0
	Morfoespécie 9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 / 1,7	0 / 0,0
	Morfoespécie 10	72	4	8	3	72	0	20	0	33	13	0	0	205 / 20,0	20 / 5,0
	Morfoespécie 11	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2 / 1,7	0 / 0,0
	Morfoespécie 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	9 / 3,3	2 / 1,7
	Morfoespécie 13	0	114	0	529	28	2079	11	1491	322	1485	0	1276	361 / 14,2	6974 / 83,3
	Morfoespécie 14	0	12	0	1	0	0	0	0	0	5	0	11	0 / 0,0	29 / 17,5
	Morfoespécie 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0 / 0,0	8 / 1,7
	Morfoespécie 16	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0 / 0,0	7 / 3,3
	Morfoespécie 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 / 0,0	1 / 0,8
	Morfoespécie 18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0,0	1 / 0,8
	Morfoespécie 19	0	189	0	20	0	182	0	12	0	19	0	8	0 / 0,0	430 / 27,5

Continuação.....Tabela 2: Número total de dípteros capturados (Muscidae, Calliphoridae e Sarcophagidae) através de armadilhas combinada, iscadas com fezes bovinas, em áreas de pastagem cultivada com *Urochola decumbens* (P) e fragmento de mata/cerradão (M), nos meses de Fevereiro, Março, Maio, Julho, Agosto e Novembro de 2011 no Centro Nacional de Pesquisas em Gado de Corte – Embrapa, em Campo Grande, MS. Coordenadas: 20° 27' S e 54°37' W.

Família	Espécies	Fev		Mar		Mai		Jul		Ago		Nov		Total / Frequência (%)		
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	
Calliphoridae	Morfoespécie 20	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0 / 0,0	18 / 6,7	
	Morfoespécie 21	0	27	0	0	0	35	0	10	0	6	0	0	0 / 0,0	78 / 13,3	
	<i>Chrysomya albiceps</i>	1	12	0	1	6	0	12	0	0	11	16	11	35 / 10,0	35 / 11,7	
	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	2	0	0	0	0	9	4	0	1	7	13	16 / 5,0	20 / 8,3	
	<i>Chrysomya putoria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1 / 0,8	0 / 0,0	
	<i>Chloroprocta idioidea</i>	0	7	34	112	11	2	7	30	1	5	0	1	53 / 10,0	157 / 20,0	
	<i>Cochliomyia hominivorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0 / 0,0	1 / 0,8	
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	0	6	1	1	16 / 5,0	7 / 3,3	
	<i>Hemilucilia segmentaria</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0,0	2 / 0,8	
	<i>Lucilia eximia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1 / 0,8	1 / 0,8	
	Sarcophagidae		120	16	19	0	162	6	752	80	203	190	325	162	1581	454
		Total	435	1.064	256	5.152	1.123	5.045	1.246	8.559	948	8.201	526	4.478	4.534	32.499