

CONTROLE BIOLÓGICO DA MOSCA-DOS-CHIFRES  
(*HAEMATOBIA IRRITANS IRRITANS*) EM SELVÍRIA,  
MATO GROSSO DO SUL. 1. METODOLOGIA DE ESTUDO E  
SELEÇÃO DE FAUNA FIMÍCOLA DE INSETOS

Carlos Alberto Hector Flechtmann<sup>1</sup>  
Sérgio Roberto Rodrigues<sup>1,2</sup>  
Maria Conceição Zocoller Seno<sup>3</sup>

ABSTRACT. BIOLOGICAL CONTROL OF HORN FLY (*HAEMATOBIA IRRITANS IRRITANS*) IN SELVÍRIA, MATO GROSSO DO SUL STATE. 1. METHODOLOGY OF STUDY AND SELECTION OF FIMICOLOUS INSECT FAUNA. A description is given of the methodology used in a survey of fimicolous insects, associated with Guzerá cattle droppings in Selvíria (Mato Grosso do Sul State, Brazil), with a black light trap and dung pat evaluation and dissection. Dung pats were classified into age and degree of destruction/incorporation, and fimicolous insects into size and taxonomic group. The viability of fimicolous insects in controlling horn fly was tested.

KEYWORDS. DUNG BEETLES; FIMICOLOUS INSECT SURVEY; HORNFY BIOLOGICAL CONTROL; METHODOLOGY.

## INTRODUÇÃO

Entre 1976 e 1978 a mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans irritans* (Diptera, Muscidae), entrou no Brasil, provavelmente oriunda da Guiana (HONER & GOMES, 1990). Atualmente, esta mosca é uma das principais pragas do rebanho bovino nacional (HONER & GOMES, 1990; HONER *et al.*, 1990a), encontrando-se presente em todos os estados brasileiros.

Os prejuízos causados pelos adultos da mosca, cujas larvas desenvolvem-se nas massas fecais de seus hospedeiros, advém principalmente de picadas sofridas pelos bovinos, que ficam em estado de constante irritação (GONÇALVES, 1990; HONER *et al.*, 1990b).

As massas fecais são um microhabitat de tamanho reduzido e bem definido, onde se alimentam e/ou desenvolvem várias espécies de insetos fimícolas especificamente a elas associadas. Como tal, as massas fecais podem ser consideradas como uma unidade ecológica (LUMARET & KIRK, 1987).

No pasto, é facilmente notado que existe uma variação, no tocante à idade, das massas fecais. Assim, uma massa fecal recém-excretada tem um certo teor de umidade, a qual vai sendo perdida ao longo dos dias, o que exerce grande influência na colonização e permanência dos insetos fimícolas. Em função desta variação, MOHR (1943) dividiu a massa fecal em seis diferentes estágios, onde os três primeiros

1. Departamento de Biologia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Av. Brasil 56; 15378-000 Ilha Solteira SP, Brasil.

2. Bolsista da FAPESP

3. Departamento de Zoologia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Av. Brasil 56; 15378-000 Ilha Solteira SP, Brasil.

ocorreriam durante o primeiro dia (isto se a massa fecal fosse excretada pela manhã), enquanto que ÁVILA & FERNÁNDEZ-SIGLER (1988), baseando-se em variações na textura, dividiram-nas em quatro tipos: textura fresca, textura semi-fresca, textura semi-seca e textura seca.

Embora atualmente os produtos químicos sejam a única forma eficaz de se controlar a mosca-dos-chifres, é rápida a aquisição de resistência aos mesmos por esta (GUIMARAES, 1990).

Vários são os estudos realizados em outros países, notadamente na Austrália e Estados Unidos, sobre agentes biológicos de controle, especialmente dentro do grupo dos insetos competidores (Coleoptera, Scarabaeidae), predadores (Coleoptera, Histeridae) e parasitóides [Microhymenoptera e Staphylinidae (Coleoptera)]. No Brasil, dada a relativamente recente presença da mosca, tais estudos são ainda comparativamente pequenos.

O método tradicionalmente usado para estudar a fauna de insetos numa área, tanto no que se refere à diversidade de espécies como à sua variação numérica sazonal, é por meio do emprego de armadilha luminosa (MATIOLI & SILVEIRA NETO, 1988). Embora seja um recurso prático, pode não expressar corretamente o que ocorre no microhabitat bem delimitado que é a massa fecal.

O objetivo desta pesquisa, prevista para ser executada em várias etapas, é estudar a viabilidade do uso de besouros copógrafos da família Scarabaeidae, associados ou não a outros agentes biológicos, no controle da mosca-dos-chifres, através do uso de armadilha luminosa e avaliação e dissecação de massas fecais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização da área

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), localizada no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul, aproximadamente 20°24'S e 51°19'W. A altitude local é de 335m, o clima é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen, com uma temperatura média anual de 23,5° C, umidade relativa do ar em torno de 70% a 80% e precipitação pluvial anual de 1330 mm (CENTURION, 1982).

Delimitaram-se quatro áreas (piquetes) próximas (Fig. 1), com as seguintes dimensões aproximadas: piquete 1 - 12,9 ha; piquete 2 - 13,1 ha; piquete 3 - 10,8 ha; e piquete 4 - 36,5 ha. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, álico e de textura argilosa. A espécie de pastagem predominante era *Brachiaria decumbens*, e o rebanho bovino era pertencente à raça Guzerá.

### Coleta da Fauna Fimícola

Como armadilha luminosa utilizou-se a de modelo "Luiz de Queiroz", provida de uma lâmpada fluorescente de luz negra (F15T8BL), instalada em ponto imediatamente adjacente à área de pastagem (Fig. 1), a uma altura de 1,30m do solo (tomando-se como ponto de referência na armadilha a metade do comprimento da lâmpada fluorescente). A armadilha foi semanalmente ligada às 18h de toda quarta-feira, sendo desligada às 7h do dia seguinte, durante o período de 10/I/1991 a 05/I/1992, perfazendo um total de 52 semanas de coleta.

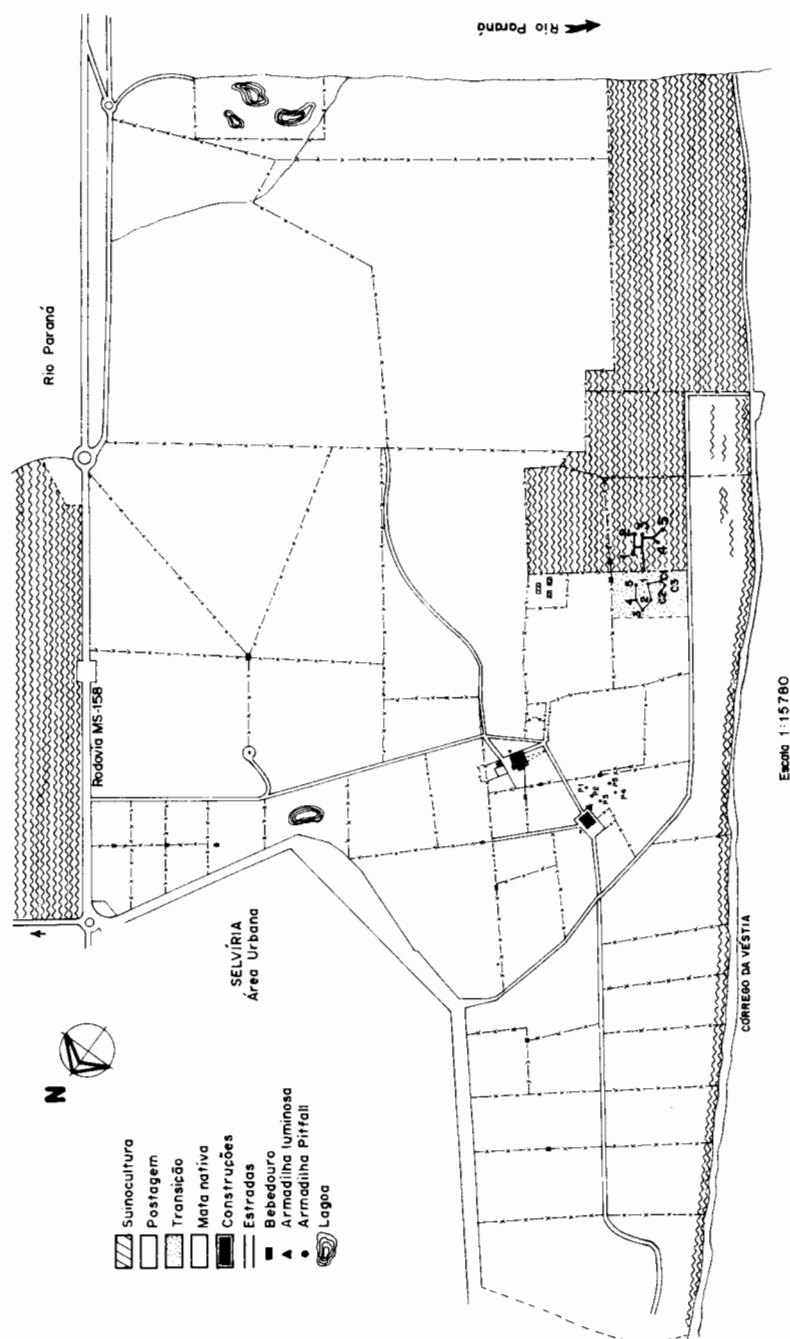


Fig. 1 - Mapa do setor de Bovinocultura da Fazenda de Ensino e Pesquisa da FEIS/UNESP, com a localização da armadilha luminosa e as áreas (piquetes) utilizadas durante o experimento, em Selvíria, MS.

As massas fecais, por critérios puramente visuais, baseados em suas características externas, foram inicialmente divididas em cinco idades. Para cada idade, tomaram-se 10 amostras, determinando-se o peso fresco e seco (em estufa) de cada uma, para estimar seu teor de umidade (Tabela I). Em função de teste de comparação de médias (Tukey a 1%) de teores de umidade e critérios visuais, as massas fecais foram reclassificadas quanto ao critério idade.

Tabela I - Valores de peso fresco e seco (em g), e porcentagem de umidade de massas fecais de distintas idades (idMF) de bovinos da raça Guzerá, e teste de comparação de médias (Tukey 1%) de umidade (médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente). Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, 15 de novembro de 1990.

| idMF | p.fresco | p.seco | umidade |
|------|----------|--------|---------|
| 1    | 1629,40  | 263,69 | 83,81 a |
| 2    | 807,20   | 150,47 | 81,36 a |
| 3    | 1349,90  | 275,00 | 78,36 a |
| 4    | 793,20   | 284,54 | 79,61 b |
| 5    | 388,80   | 322,54 | 17,97 c |

Para cada idade de massa fecal da nova classificação, coletaram-se semanalmente quatro unidades, com o cuidado de sempre coletá-las em área (piquete) distinta daquela da semana anterior (Fig. 1 e Tabela II). Na maioria dos casos, estas coletas foram feitas até as 8h do dia; as massas fecais foram colocadas em sacos plásticos, para evitar a fuga dos insetos. Em laboratório, as massas eram cuidadosamente dissecadas, com os insetos nelas encontrados transferidos a plaquinhas plásticas e, após, mortos, subseqüentemente identificados.

Tanto os insetos coletados na armadilha luminosa como aqueles encontrados na dissecação das massas fecais, tiveram representantes devidamente montados, etiquetados e depositados no Museu de Entomologia da FEIS/UNESP.

#### Ação dos Insetos sobre as Massas Fecais

Além da coleta de insetos fimícolas, procurou-se estudar os efeitos de sua ação nas massas fecais. Deste modo, para um outro conjunto de massas fecais, de distintas idades, procurou-se classificá-las também quanto ao grau de desestruturação/incorporação ocasionado por estes insetos.

Verificou-se ainda quais eram os insetos causadores da ação observada nas massas fecais, tendo-se estabelecido uma classificação destes quanto ao seu tamanho, agrupamento taxonômico e quantidade. A quantificação levou em conta o tamanho da massa fecal, que varia no campo.

Para 76 massas fecais, foram tomadas medidas de comprimento e largura, e, através de médias destas duas medidas, obteve-se um valor, o qual foi considerado como o "diâmetro" da massa. Deste modo, para cada massa fecal obteve-se um "diâmetro", medida esta utilizada para comparação e classificação destas quanto ao seu tamanho.

Tomou-se o cuidado de se fazer uma rotação nos piquetes utilizados tanto para massas fecais coletadas para dissecação em laboratório, como para aquelas classificadas em campo (Tabela II), pois para se dar as devidas notas às massas fecais, estas tinham que ser abertas e/ou reviradas, o que de algum modo poderia alterar o microhabitat dos insetos fimícolas, refletindo em alteração na população, que poderia ocorrer também através de uma sucessiva retirada de insetos do campo. Com a utilização de locais

distintos, embora próximos (Fig. 1), esperava-se alterar o menos possível a dinâmica populacional dos referidos insetos.

Tabela II - Quadro demonstrativo do número de massas fecais de bovinos da raça Guzerá avaliadas semanalmente, piquetes (área) utilizados e respectivo número de bovinos presentes nestes. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

| Nº | Data     | nº de massas fecais | área | nº de animais |
|----|----------|---------------------|------|---------------|
| 01 | 12/01/91 | 437                 | 1    | 35            |
| 02 | 19/01/91 | 244                 | 2    | 17            |
| 03 | 26/01/91 | 367                 | 1    | 35            |
| 04 | 02/02/91 | 376                 | 2    | 19            |
| 05 | 09/02/91 | 292                 | 3    | 20            |
| 06 | 16/02/91 | 516                 | 2    | 10            |
| 07 | 23/02/91 | 519                 | 3    | 21            |
| 08 | 02/03/91 | 520                 | 2    | 106           |
| 09 | 09/03/91 | 496                 | 3    | 12            |
| 10 | 16/03/91 | 675                 | 2    | 8             |
| 11 | 24/03/91 | 137                 | 3    | 47            |
| 12 | 30/03/91 | 362                 | 2    | 12            |
| 13 | 06/04/91 | 123                 | 4    | 55            |
| 14 | 14/04/91 | 224                 | 2    | 12            |
| 15 | 20/04/91 | 153                 | 4    | 42            |
| 16 | 27/04/91 | 543                 | 2    | 26            |
| 17 | 05/05/91 | 142                 | 4    | 2             |
| 18 | 11/05/91 | 152                 | 1    | 38            |
| 19 | 18/05/91 | 434                 | 2    | 11            |
| 20 | 25/05/91 | 464                 | 1    | 38            |
| 21 | 01/06/91 | 614                 | 3    | 50            |
| 22 | 08/06/91 | 327                 | 2    | 4             |
| 23 | 16/06/91 | 415                 | 3    | 30            |
| 24 | 22/06/91 | 530                 | 1    | 85            |
| 25 | 29/06/91 | 403                 | 2    | 29            |
| 26 | 05/07/91 | 190                 | 4    | 12            |
| 27 | 13/07/91 | 599                 | 3    | 60            |
| 28 | 20/07/91 | 403                 | 1    | 35            |
| 29 | 27/07/91 | 868                 | 2    | 26            |
| 30 | 03/08/91 | 1371                | 1    | 35            |
| 31 | 09/08/91 | 650                 | 4    | 35            |
| 32 | 17/08/91 | 965                 | 2    | 20            |
| 33 | 25/08/91 | 502                 | 1    | 37            |
| 34 | 30/08/91 | 289                 | 4    | 29            |
| 35 | 07/09/91 | 656                 | 1    | 91            |
| 36 | 15/09/91 | 817                 | 2    | 20            |
| 37 | 22/09/91 | 388                 | 4    | 15            |
| 38 | 29/09/91 | 875                 | 1    | 74            |
| 39 | 06/10/91 | 421                 | 2    | 17            |
| 40 | 12/10/91 | 129                 | 4    | 16            |
| 41 | 20/10/91 | 618                 | 1    | 51            |
| 42 | 27/10/91 | 412                 | 2    | 17            |
| 43 | 04/11/91 | 289                 | 4    | 0             |
| 44 | 10/11/91 | 377                 | 1    | 50            |
| 45 | 17/11/91 | 700                 | 2    | 21            |
| 46 | 24/11/91 | 356                 | 1    | 52            |
| 47 | 01/12/91 | 306                 | 4    | 39            |
| 48 | 08/12/91 | 230                 | 3    | 18            |
| 49 | 14/12/91 | 322                 | 1    | 60            |
| 50 | 20/12/91 | 438                 | 2    | 10            |
| 51 | 27/12/91 | 531                 | 1    | 80            |
| 52 | 05/01/92 | 460                 | 2    | 11            |

TOTAL DE MASSAS AVALIADAS: 23 627

### Estimativa de Quantidade de Massas Fecais

Para classificar uma determinada porcentagem de massas fecais em campo, inicialmente é necessário estimar o número destas no piquete a ser utilizado. A técnica empregada para estimar este número foi baseada em arremessos de um quadrado de ferro de um metro de aresta ( $1 \text{ m}^2$  de área), composto por 4 barras de ferro de 7,70 mm de diâmetro.

No piquete 2 (Fig. 1), foram delimitadas subáreas de 0,5, 1,0, 2,0 e 5 ha, tendo-se utilizado de 10 repetições para as três primeiras subáreas, e uma para a última. Para cada uma destas subáreas contou-se inicialmente o número real de massas fecais presentes, e estas foram percorridas de quatro modos distintos, tendo o quadrado sido arremessado sempre após cada 20 passos: caminhar aleatório, com arremessos alternados, para a direita e para a esquerda; caminhar em uma diagonal, com arremessos somente à direita; caminhar em uma diagonal, com arremessos somente à esquerda; caminhar nas duas diagonais, com arremessos alternados, para a direita e para a esquerda.

A cada arremesso, era anotado o número de massas fecais envolvidas pelo quadrado arremessado, e, uma vez a subárea totalmente percorrida, calculado o número médio de massas fecais por metro quadrado, obtido através dos arremessos do quadrado, que era multiplicado pela área total da subárea amostrada em questão, obtendo-se uma estimativa do número total de massas fecais. Este número estimado era comparado com o número real de massas, anteriormente obtido. Durante o período em que se efetuou esta etapa, o número de bovinos no piquete se manteve constante.

#### Dados Meteorológicos

Através da Estação Hidrometeorológica da Companhia Elétrica de São Paulo (CESP), localizada em Ilha Solteira e distante cerca de 5 km do local do experimento, obtiveram-se dados de temperatura e umidade relativa do ar, enquanto que os dados de precipitação pluvial foram obtidos de pluviógrafo instalado na própria Fazenda Experimental.

Em relação à temperatura, registraram-se dados de temperatura máxima, média e mínima, em °C, sendo a temperatura média obtida através do seguinte cálculo:  $t_{\text{média}} = (t_{\text{máxima}} + t_{\text{mínima}} + t_{0h} + 2t_{21h})/5$ . Em relação à umidade, trabalhou-se com a umidade relativa média (em %), calculada através da média aritmética das medições realizadas às 7, 9, 15 e 21 h. O pluviógrafo era lido às 7h de todas as manhãs, tendo os dados de um dia de leitura sido considerados como a chuva ocorrida no dia anterior.

Em função da distribuição de chuva ocorrida ao longo do experimento, convencionou-se dividir o ano em duas estações, uma chuvosa, compreendendo os meses de janeiro a abril e outubro a dezembro, e outra seca, compreendendo os meses de maio a setembro.

#### Análise dos Dados

Para as análises estatísticas, os dados obtidos foram submetidos a uma análise de variância e teste de comparação de médias (Tukey a 5%), tendo-se transformado estes em  $\log(x + 0,5)$ , devido à existência de dados de valor zero.

Foi realizada ainda uma análise faunística, utilizando-se dos índices de frequência, constância, abundância (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976), diversidade (MARGALEF, 1974) e similaridade (MOUNTFORD, 1962).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Classificação de Massas Fecais e Insetos Fimícolas

Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os graus de umidade

nas diferentes massas fecais comparadas ( $F = 244,29$ ), com uma separação destas em três grupos (Tabela I). Entretanto, optou-se por dividi-las em quatro categorias, aqui denominadas de idades, tendo-se agrupado as duas categorias de maior teor de umidade e mantido como distintas as demais, à semelhança do que foi sugerido por ÁVILA & FERNÁNDEZ-SIGLER (1988), resultando em:  $MF_1$  - massa fecal recém-excretada, sem crosta superficial, com teor médio de 82,59% de umidade (Fig. 2);  $MF_2$  - massa fecal com fina crosta superficial e umidade média de 79,63% (Fig. 3);  $MF_3$  - massa fecal com crosta significativamente mais rígida, e 64,13% de umidade (Fig. 4); e  $MF_4$  - massa fecal ressecada, apresentando umidade média igual ou inferior a 17,04% (Fig. 5).

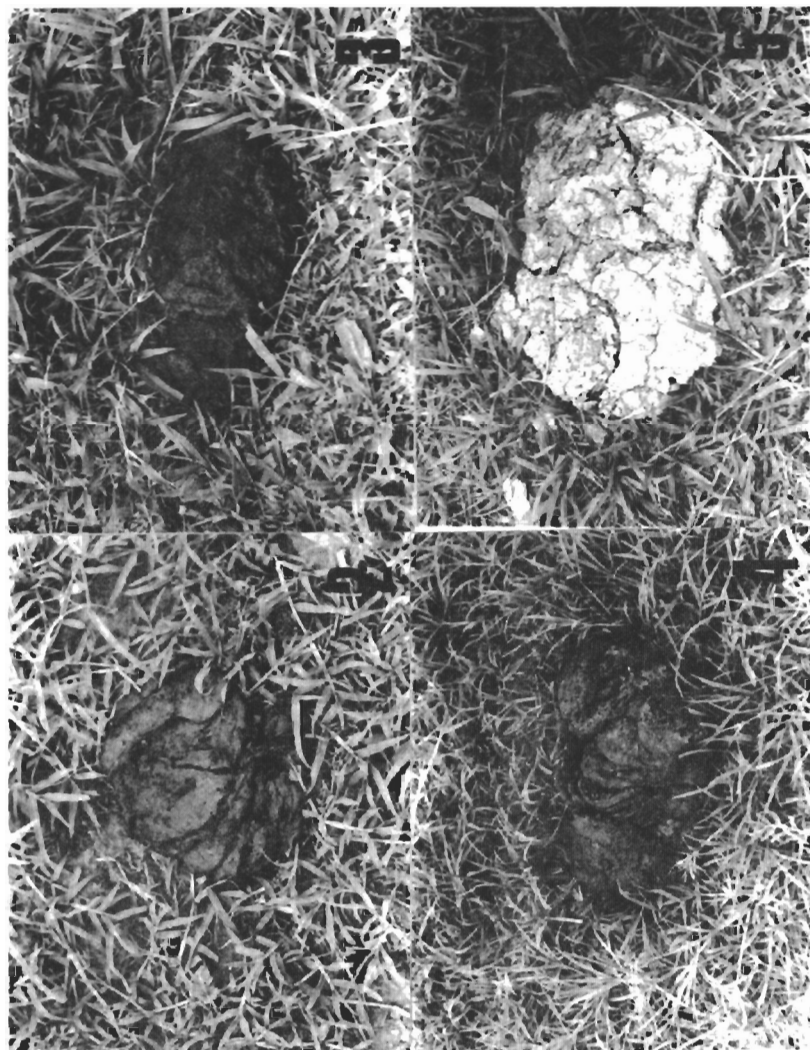
Foi utilizado como parâmetro de classificação de tamanho de massas fecais seu “diâmetro”, e através deste, consideraram-se as mesmas como: pequenas (de 8,0 a 19,0 cm), médias (de 19,1 a 28,0 cm) e grandes (acima de 28,1 cm de “diâmetro”). As massas fecais não apresentam muitas vezes um formato exatamente circular, e o seu volume também é variável. Entretanto, para poder tornar menos subjetiva a classificação, permitindo assim uma generalização do emprego deste critério e subsequente comparação de dados de distintas pesquisas, optou-se por utilizar os parâmetros citados na metodologia.

Em função da intensidade de desestruturação/incorporação (GD) ocasionados pelos insetos fimícolas nas massas fecais, esta usualmente bastante distinta da ação ocasionada por chuva (para  $MF_1$  e  $MF_2$  somente, causa um espalhamento destas), estas foram classificadas em:  $GD_1$  - massa fecal não desestruturada/incorporada (Fig. 6);  $GD_2$  - massa fecal com início e/ou pouca desestruturação/incorporação (Fig. 7);  $GD_3$  - massa fecal com média desestruturação/incorporação (Fig. 8); e  $GD_4$  - massa fecal muito ou totalmente desestruturada/incorporada (Fig. 9).

Baseando-se na variação de tamanho encontrada, os insetos fimícolas foram classificados, em função de seu comprimento, como pequenos (até 5,25 mm), médios (de 5,26 a 10,00 mm) e grandes (acima de 10,00 mm). Quanto à divisão em grupos taxonômicos, teve-se àqueles considerados de interesse (competidores e predadores), tendo-se dividido os mesmos em besouros coprófagos grandes, médios e pequenos, formigas e cupins. Quanto à sua presença, estes foram classificados como ocorrendo em quantidade reduzida, média e alta.

Em função dos parâmetros de classificação de tamanhos de massa fecal, e através de dissecação de massas fecais com diferentes quantidades de insetos, obteve-se a correspondência numérica para cada combinação de insetos e massas fecais (Tabela III).

Deste modo, para a avaliação de campo, registraram-se para cada massa fecal sua idade, grau de desestruturação/incorporação, ação/presença e quantidade de besouros grandes, médios e pequenos, formigas e cupins, agentes atuantes no controle biológico de dípteros de importância veterinária (executando-se os cupins), quer por sua ação direta, predando ovos e larvas destes, quer por sua ação indireta, resultante do trabalho de desestruturação/incorporação de massas fecais, além de efeitos benéficos advindos do aumento de área útil de pastagem e incorporação de nutrientes presentes nessas massas.



Figs. 2-5. Massas fecais de bovinos da raça Guzerá, em Selvíria, MS, Fazenda da UNESP. 2. Massa fecal de idade 2; 3. Massa fecal de idade 3; 4. Massa fecal de idade 4; 5. Massa fecal de idade 4.

Tabela III - Relação de equivalência numérica para quantidades distintas de insetos fímícolos presentes em massas fecais de bovinos da raça Guzera, em função do tamanho apresentado por estas. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, março de 1992.

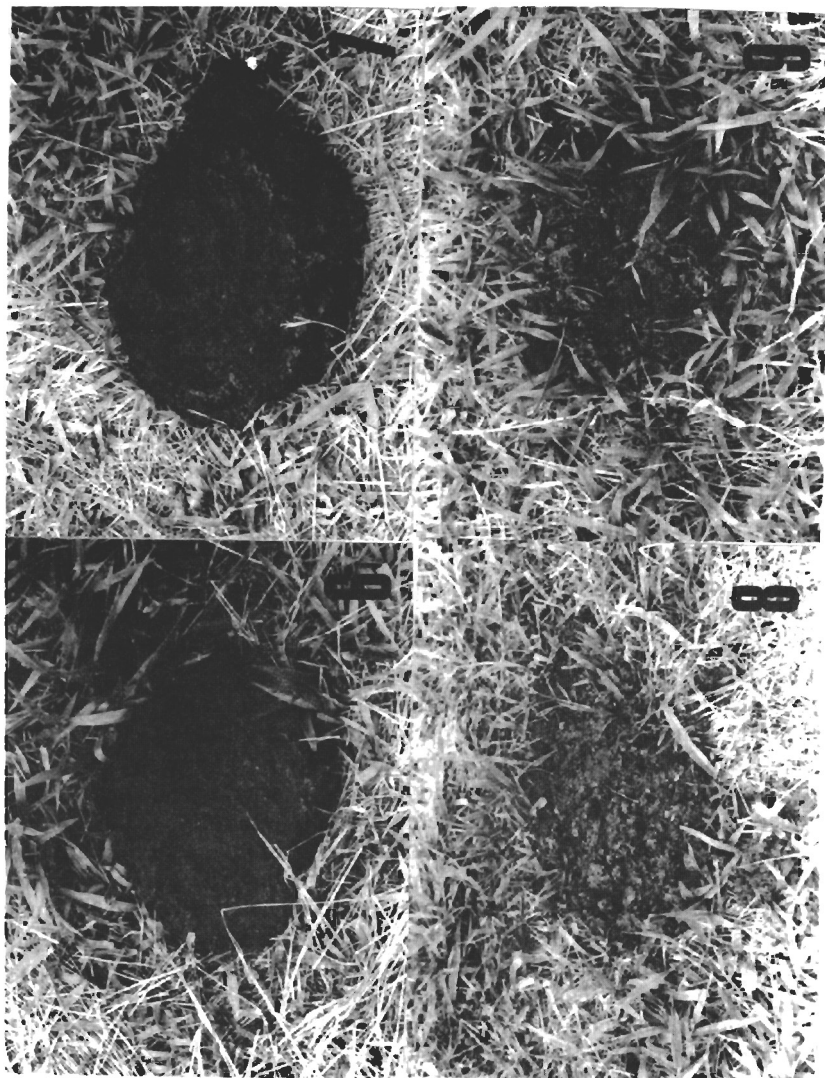
| TAMANHO DO INSETO | QUANTIDADE DO INSETO | TAMANHO DE MASSA FECAL |              |             |
|-------------------|----------------------|------------------------|--------------|-------------|
|                   |                      | grande                 | médio        | pequeno     |
| BESOURO GRANDE    | reduzida             | 1 a 2                  | 1            | 1           |
|                   | média                | 3 a 6                  | 2 a 4        | 2           |
|                   | alta                 | acima de 6             | acima de 4   | acima de 2  |
| BESOURO MÉDIO     | reduzida             | 1 a 6                  | 1 a 3        | 1 a 2       |
|                   | média                | 7 a 12                 | 4 a 8        | 3 a 4       |
|                   | alta                 | acima de 12            | acima de 8   | acima de 4  |
| BESOURO PEQUENO   | reduzida             | 1 a 500                | 1 a 200      | 1 a 20      |
|                   | média                | 501 a 1500             | 201 a 600    | 21 a 40     |
|                   | alta                 | acima de 1500          | acima de 600 | acima de 40 |
| FORMIGA           | reduzida             | 1 a 80                 | 1 a 50       | 1 a 30      |
|                   | média                | 81 a 200               | 51 a 150     | 31 a 60     |
|                   | alta                 | acima de 200           | acima de 150 | acima de 60 |
| CUPIM             | reduzida             | 1 a 120                | 1 a 50       | 1 a 20      |
|                   | média                | 121 a 250              | 51 a 120     | 21 a 70     |
|                   | alta                 | acima de 250           | acima de 120 | acima de 70 |

### Estimativa de Quantidade de Massas Fecais

Através dos distintos métodos de caminharmento e arremesso do quadrado de ferro pelas subáreas, e respectiva estimativa do número de massas fecais, verificou-se que o método através do qual obteve-se um número mais próximo do real foi aquele onde se caminhava nas duas diagonais da subárea, arremessando-se alternadamente o quadrado à direita e à esquerda. Entretanto, para todas as repetições o número estimado era superior ao observado (real). Na tentativa de se corrigir o valor estimado obtido, para cada repetição foi calculado um fator "f" de correção, e finalmente tirada uma média destes valores obtidos.

Como resultado final, chegou-se à seguinte fórmula para cálculo da estimativa de massas fecais numa dada área:  $MFE = f \times MFQ \times K$ , onde: MFE - valor estimado do total de massas fecais no piquete; f - fator de correção, de valor 0,3399; MFQ - número médio de massas fecais por  $m^2$ , obtido através do arremesso do quadrado nas duas diagonais; e K - valor da área do piquete trabalhado, em  $m^2$ .

A distribuição das massas fecais no campo costuma concentrar-se em determinadas áreas, como sob árvores, locais onde os bovinos passam a noite e bebedouros (MARSH & CAMPLING, 1970), apresentando uma distribuição binominal negativa (PETERSEN *et al.*, 1956), e em situações como esta o tamanho do quadrado, aqui utilizado em tamanho único (dimensões maiores dificultariam significativamente seu manejo em campo), tem influência nos resultados obtidos (PIELOU, 1977). De fato houve uma maior frequência de zero e uma massas fecais encontradas dentro do quadrado após cada arremesso, indicando poder haver uma margem de erro para o cálculo de MFE. Entretanto, testes de comparação feitos com o método empregado com posterior contagem do número total de massas fecais presentes em alguns piquetes (não as subáreas) foram próximos.



Figs. 6-9. Massas fecais de bovinos da raça Guzera, com distintos graus de desestruturação/ incorporação, em Selvira, MS, Fazenda da UNESP. 6. Grau 1; 7. Grau 2; 8. Grau 3; 9. Grau 4.

Inicialmente, a intenção era a de avaliar 5% do total de massas fecais estimadas em cada área, porém em função da grande frequência de “zeros” e “uns” encontrada, considerou-se como obra do acaso a similaridade entre valores reais e estimados obtidos nos referidos testes, e optou-se por avaliar 10% do total estimado obtido, o que resultou em número significativo de massas avaliadas semanalmente (Tabela II).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, J.M. & A. FERNANDEZ-SIGLER. 1988. Influencia de la textura del excremento en la distribución y abundancia de algunas especies de escarabeidos coprófagos en el sur de la península Ibérica (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Elytron* 2:27-35.
- CENTURION, J.F. 1982. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. *Científica* 10 (1):57-61.
- GONÇALVES, M.C.V. 1990. A maior praga do gado infesta o Brasil. *Casa Agric.* 12(1):12-17.
- GUIMARÃES, J.H. 1990. O controle químico da *Haematobia irritans* no Brasil. *Casa Agric.* 12(1):18-19.
- HONER, M.R. & A. GOMES. 1990. O manejo integrado da mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte. EMBRAPA-CNPGC, *Circ. Téc.* (22):1-60.
- HONER, M.R. et al. 1990a. Programa de controle da mosca dos chifres. 1. Brasil Central. EMBRAPA-CNPGC, *Comun. Téc.* (34):1-3.
- HONER, M.R. et al. 1990b. Combate aos quatro principais parasitos de gado de corte. EMBRAPA-CNPGC, *Comun. Téc.* (35):1-4.
- LUMARET, J.-P. & A. KIRK. 1987. Ecology of dung beetles in the French mediterranean region (Coleoptera: Scarabaeidae). *Acta Zool. Mex.* n.s. (24):1-55.
- MARGALEF, R. 1974. *Ecologia*. Barcelona, Omega, 951 p.
- MARSH, R. & R.C. CAMPLING. 1970. Fouling of pastures by dung. *Herb. Abstr.* 40(2):123-130.
- MATIOLO, J.C. & S. SILVEIRA NETO. 1988. Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização. EPAMIG, *Bol. Téc.* (28):1-44.
- MOHR, C.O. 1943. Cattle droppings as ecological units. *Ecol. Monogr.* 13(3):275-298.
- MOUNTFORD, M.D. 1962. An index of similarity and its application to classificatory problems, p. 43-50. In: P.W. MURPHY (ed) *Progress in Soil Zoology*, Colloquium on Research Methods, 1958, 10-14 jul., Int. Soc. Soil Sci., London.
- PETERSEN, R.G. et al. 1956. The distribution of excreta by freely grazing cattle and its effect on pasture fertility: I. Excretal distribution. *Agron. J.* 48(10):440-444.
- PIELOU, E.C. 1977. *Mathematical Ecology*. New York, John Wiley, x + 385 p.
- SILVEIRA NETO, S. et al. 1976. *Manual de Ecologia dos Insetos*. São Paulo, Ceres, 419 p.