

CONTROLE BIOLÓGICO DA MOSCA-DOS-CHIFRES (*HAEMATOBIA IRRITANS IRRITANS*) EM SELVÍRIA, MATO GROSSO DO SUL.
5. SELEÇÃO DE BESOUROS COPRÓFAGOS.

Carlos Alberto Hector Flechtmann¹
Sérgio Roberto Rodrigues^{2,3}
Celso Luiz Gaspareto³

ABSTRACT. BIOLOGICAL CONTROL OF HORN FLY (*Haematobia irritans irritans*) IN SELVÍRIA, MATO GROSSO DO SUL STATE. 5. SELECTION OF COPROPHAGOUS BEETLES. Natural enemies are one of the factors responsible for 90% of horn fly mortality in the field, and dung beetles are one of the most important insect groups in the fimicolous fauna enemies. By quantitative and faunistic analysis of insects in dung pats in the field and light trap survey, considering insect biomass as a basic criterion for selection, species of dung beetles, belonging to two genera, were selected for further studies to evaluate their potencial as biological control agents for horn fly.

KEYWORDS. CATTLE DUNG PAT ANALYSIS; DUNG BEETLES; DUNG BEETLE SELECTION; HORN FLY BIOLOGICAL CONTROL; LIST OF SPECIES.

INTRODUÇÃO

A mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*), atualmente uma das quatro principais pragas do rebanho bovino no país (HONER *et al.*, 1990a), tem no momento através do controle químico, sua única medida realmente eficaz de combate. Entretanto, há restrições a esta medida, tais como a rápida aquisição de resistência aos produtos utilizados (WILLIAMS, 1991), além do produto poder afetar negativamente a fauna de insetos presentes nas massas fecais (FINCHER, 1991; ROTH, 1989).

HONER *et al.* (1990b) estimam que cerca de 90% dos ovos depositados não dão origem a adultos da mosca-dos-chifres, tendo os inimigos naturais grande papel nesta mortalidade observada. Deste modo, o uso de inimigos naturais da mosca poderia ser uma alternativa no controle desta espécie.

Encontrar uma espécie de inimigo natural é o maior obstáculo ao sucesso do controle biológico, sendo muito difícil selecionar inimigos naturais que baixem a população da praga a um limiar de dano não econômico. Usualmente somente candidatos mais promissores do espectro de inimigos naturais de uma praga são selecionados, e o número de sucessos obtido tem sido baixo (HOKKANEN & PIMENTEL, 1990).

Aliando a consideração dos autores acima citados com a afirmação feita por DOUBE (1986), de que a seleção de agentes efetivos para o controle biológico seria mais uma arte do que uma ciência com metodologia rigorosa e provada, deixa entrever o grau de dificuldade em se selecionar um ou mais seres vivos para controlar um outro ser vivo.

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. Discente da FEIS/UNESP.

O sucesso no controle biológico é proporcional à quantidade de tentativas gastas na procura de bons inimigos naturais. O estabelecimento de espécies exóticas benéficas é freqüentemente difícil, e requer um investimento maior que o permitido pelos recursos disponíveis (DEBACH, 1974). Um dos fatores da dificuldade no estabelecimento de espécies exóticas é sem dúvida o fato da ação destas poder ser diferente no local para o qual são levadas, em comparação com a exercida em seu habitat (DOUBE, 1986).

Há ainda a necessidade de se selecionar diferentes espécies, conforme a região, devido aos diferentes climas, e espécies que sejam ativas em diferentes épocas do ano (RIDSILL-SMITH, 1981).

Na Austrália e Estados Unidos, os estudos sobre controle biológico de moscas que se desenvolvem em massas fecais, pela introdução de espécies que possuem maior biomassa, sendo capazes de enterrar rapidamente uma massa fecal (WALLACE & TYNDALE-BISCOE, 1983). MERRIT & ANDERSON (1977) elegeram o fator biomassa da espécie de besouro coprófago como diretamente proporcional à velocidade desta em enterrar massas fecais.

O objetivo deste estudo é o de selecionar, através de análise de coletas em armadilha luminosa e massa fecal, espécies nativas coprófagas (Scarabaeidae) mais promissoras a um possível programa de controle biológico da mosca-dos-chifres, em Selvíria, MS, e que poderiam ser posteriormente estudadas quanto a aspectos particulares de sua biologia, para verificar a viabilidade do emprego destas neste programa de utilização de inimigos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi acompanhada a flutuação populacional de besouros coprófagos da família Scarabaeidae através do uso de armadilha luminosa e dissecação de quatro massas fecais de cada uma de quatro idades distintas (MF₁, MF₂, MF₃ e MF₄, FLECHTMANN *et al.*, 1995a), de hovinos da raça Guzerá.

A armadilha era ligada em somente um dia de cada semana, mesmo dia em que eram coletadas as massas fecais, estas até no máximo às 8 h da manhã, entre o período de janeiro de 1991 e janeiro de 1992, na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), localizada no município de Selvíria, MS.

Os besouros coprófagos capturados tanto através da armadilha luminosa como da dissecação de massas fecais, foram submetidos a uma análise faunística, tendo-se utilizado dos índices de freqüência, constância, abundância (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976), diversidade (MARGALEF, 1974) e similaridade (MOUNTFORD, 1962).

Pelo índice de constância, as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias: espécies constantes (x), presentes em mais de 50% das coletas, espécies acessórias (y), presentes entre 25% e 50% das coletas e espécies acidentais (z), presentes em menos de 25% das coletas (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

Para o índice de abundância, foram estabelecidas as seguintes classes para as espécies: rara (r), onde o número de indivíduos da espécie era menor que o limite inferior do intervalo de confiança (IC) a 1% de probabilidade; dispersa (d), onde o número de indivíduos da espécie situava-se entre os limites inferiores do IC a 5% e 1%

de probabilidade; comum (c), onde o número de indivíduos situava-se dentro dos limites do IC a 5% de probabilidade; abundante (a), onde o número de indivíduos situava-se entre os limites superiores do IC a 5% e 1% de probabilidade; muito abundante (m), onde o número de indivíduos era superior ao limite superior do IC a 1% de probabilidade e superabundante (s), onde o número de indivíduos era muito superior ao limite superior do IC a 1%. A classe superabundante era aplicada para aquelas espécies com captura muito acima da média das demais, prejudicando na formação das classes de abundância. Nestes casos, estas espécies (classificadas como superabundantes) eram retiradas do cálculo de abundância, que era refeito utilizando as espécies restantes (SILVEIRA NETO, *coim.*, *pes.*).

Enquanto que para os dados de coleta da armadilha luminosa considerou-se somente as espécies de besouros coprófagos (únicos insetos capturados na armadilha) nas análises, para os dados de dissecação, onde espécies fimícolas de outras famílias também foram encontradas, todas as espécies foram utilizadas para um cálculo único, porém aqui somente foram transcritos os resultados obtidos para os besouros coprófagos, encontrando-se aqueles referentes às demais espécies em FLECHTMANN *et al.* (1995c).

De acordo com o regime hídrico, convencionou-se dividir o ano em duas estações, uma chuvosa (janeiro a abril e outubro a dezembro) e uma seca (maio a setembro). Em função do seu comprimento, os besouros coprófagos foram classificados em grandes, médios e pequenos. (FLECHTMANN *et al.*, 1995a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Armadilha luminosa

As espécies serão discutidas no âmbito da classificação proposta por WATERHOUSE (1974), que os dividiu em espécies tele-, para- e endocoprídeas.

Dentre os endocoprídeos destacou-se a espécie *Aphodius pseudolividus*, como a mais freqüente, constante e abundante (Tabela I). A mesma foi abundante em ambas as estações, concordando com observações feitas baseando-se em sua quantidade capturada, por FLECHTMANN *et al.* (1995b). Quanto à constância, foi classificada como acidental na estação seca, passando a constante na estação chuvosa (Tabela I), o que foi igualmente mencionado por FLECHTMANN *et al.* (1995b).

Os besouros paracoprídeos têm sua flutuação expressa pela armadilha luminosa (FLECHTMANN *et al.* 1995b). Enquanto que na estação chuvosa duas espécies (*Dichotomius nisus* e *D. anaglypticus*) foram consideradas como constantes, na estação seca nenhuma enquadrou-se nesta classificação (Tabela I). Estes resultados indicam uma atividade maior destas espécies na estação chuvosa, concordando com observações de HONER *et al.* (1988) e RODRIGUES (1985).

O índice de diversidade observado para a estação chuvosa (2,58) foi maior que o para a estação seca (1,81) (Tabela I).

Dissecação de massas fecais

Dentro das espécies endocoprídeas, quatro espécies (*A. pseudolividus*, *Ataenius* sp.3, *Trichillum externepunctatum* e *Aphodius nigrita*) apresentaram alto índice de abundância o ano todo, independente de estação, tendo estas também apresentado índices semelhantes para as distintas idades de massa fecal. *A. pseudolividus* foi a

espécie endocoprídea que apresentou maior frequência dentro de estações e idades de massa fecal, excetuando-se para aquelas de idade 4, onde *Ataenius* sp.₃ predominou (Tabela II).

Tabela I - Distribuição de frequência (F), abundância (A), constância (C) e diversidade para as espécies de Scarabaeidae coprófagos associados a massas fecais de bovinos da raça Guzerá, para distintas estações do ano, e capturadas em armadilha luminosa. Selvíria, MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992. r: rara; d: dispersa; c: comum; a: abundante; m: muito abundante; s: superabundante; x: constante; y: acessória; z: acidental.

ESPÉCIE	seca			chuvosa			ANO		
	F	A	C	F	A	C	F	A	C
<i>Ayamopus viridis</i>	-	-	-	0,17	d	z	0,17	d	z
<i>Aphodius nigrita</i>	1,97	c	z	0,20	d	z	0,26	d	z
<i>Aphodius pseudovividus</i>	61,42	s	y	67,32	s	x	67,11	s	x
<i>Aphodius</i> sp.	-	-	-	0,04	r	z	0,04	r	z
<i>Ataenius picinus</i>	-	-	-	1,02	c	y	0,98	c	z
<i>Ataenius sculptor</i>	2,76	c	z	4,75	m	y	4,68	m	y
<i>Ataenius</i> sp.	0,39	d	z	0,48	c	z	0,48	c	z
<i>Ataenius</i> sp.	0,79	d	z	0,82	c	z	0,82	c	z
<i>Ataenius</i> sp.	-	-	-	0,13	d	z	0,13	d	z
<i>Ateuchus</i> sp. ₁ (espécie não descrita)	0,39	d	z	1,97	c	z	1,92	c	z
<i>Ateuchus</i> sp. ₂ (espécie não descrita)	-	-	-	0,01	r	z	0,01	r	z
<i>Ateuchus</i> sp.	-	-	-	0,01	r	z	0,01	r	z
<i>Cambidium</i> sp.	-	-	-	0,07	r	z	0,06	r	z
<i>Dichotomius anaglypticus</i>	6,79	c	z	1,28	c	x	1,46	c	y
<i>Dichotomius nesus</i>	8,27	m	z	7,05	m	x	7,09	m	y
<i>Dichotomius semianens</i>	-	-	-	0,17	d	z	0,17	d	z
<i>Dichotomius sexdentatus</i>	-	-	-	0,03	r	z	0,03	r	z
<i>Dichotomius smaragdinus</i>	-	-	-	0,01	r	z	0,01	r	z
<i>Ontherus appendiculatus</i>	3,94	c	z	2,05	c	y	2,11	c	y
<i>Ontherus cephalotes</i>	-	-	-	0,01	r	z	0,01	r	z
<i>Ontherus dentatus</i>	-	-	-	0,09	d	z	0,09	r	z
<i>Ontherus subulator</i>	-	-	-	0,13	d	z	0,13	d	z
<i>Pedariidum</i> sp.	12,20	m	z	4,87	m	x	5,11	m	y
<i>Trichillum externopictatum</i>	1,18	c	z	7,32	m	y	7,12	m	y
DIVERSIDADE		1,81			2,58			2,57	

Baseando-se no índice de abundância, para as espécies endocoprídeas observou-se de modo geral índices semelhantes nas massas fecais de idades 1 a 3, e um decréscimo para aquelas de idade 4, o que sugere que a colonização destas espécies tenha ocorrido em massas novas (idades 1 e 2), permanecendo nestas durante o processo de perda de unidade das massas. Esta constatação harmoniza com a consideração de MOHR (1943) de que os Scarabaeidae são um dos primeiros grupos de insetos a colonizar massas fecais, e semelhante a observação de HOLTER (1979) para *Aphodius rufipes*, que coloniza a massa fecal quase que imediatamente após a mesma ser excretada.

Devido ao hábito dos endocoprídeos de passarem a maior parte do tempo nas massas fecais, seria de se esperar um índice de constância máximo (x) para as espécies encontradas, dentro de cada idade de massa fecal, o que realmente se observou para a maioria das espécies (Tabela II). Entretanto, notadamente para as espécies raras, isto não se observou. Para muitas espécies endocoprídeas, observou-se uma distribuição irregular, tendo-se encontrado massas com muitos indivíduos próximas a massas sem besouros (FLECHTMANN *et al.*, 1995d). Deste modo, considera-se que, para estas espécies, o número de massas fecais amostradas não tenha sido suficiente, o que teria resultado nestes valores teoricamente não esperados de índice de constância.

Tabela II - Distribuição de frequência (F), abundância (A), constância (C) e diversidade para espécies de Scarabaeidae coprófagos coletados através de dissecação de massas fecais (MF) de bovinos da raça Guzerá, para distintas idades destas, e estações. Selvíria/MS, fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992. r: rara; d: dispersa; c: comum; a: abundante; m: muito abundante; s: super-abundante; s: super-abundante; x: constante; y: acessória; z: accidental.

ESPÉCIE	ESTAÇÃO						IDADE DE MASSA FECAL														
	seca			chuvosa			MF1			MF2			MF3			MF4			ANO		
	F	A	C	F	A	C	F	A	C	F	A	C	F	A	C	F	A	C	F	A	C
<i>Agomopus viridis</i>	0,06	r	z	0,02	r	y	0,03	c	z	0,03	r	z	0,02	r	z	-	-	-	0,02	r	z
<i>Aphodius nigria</i>	13,60	m	x	0,54	m	x	0,34	m	y	1,65	m	x	4,08	m	x	1,44	a	z	2,07	m	x
<i>Aphodius pseudolividus</i>	19,26	s	x	88,85	s	x	92,71	s	x	85,66	s	x	74,03	s	x	2,12	m	y	80,67	s	x
<i>Aphodius</i> sp.1	-	-	-	0,01	r	z	0,01	d	z	0,01	r	z	-	-	-	-	-	-	0,01	r	z
<i>Aphodius</i> sp.2	0,01	r	z	0,02	r	z	0,01	r	z	0,03	r	z	-	-	-	-	-	-	0,02	r	z
<i>Ataenius picinus</i>	0,41	c	x	0,05	c	y	0,01	r	z	0,06	c	z	0,11	c	z	0,96	c	z	0,09	c	y
<i>Ataenius sculptor</i>	1,36	c	x	0,09	c	y	0,01	r	z	0,09	c	z	0,41	c	y	2,07	m	y	0,24	c	y
<i>Ataenius</i> sp.1	-	-	-	0,00	r	z	-	-	-	-	-	-	0,01	r	z	-	-	-	0,00	r	z
<i>Ataenius</i> sp.2	-	-	-	0,00	r	z	-	-	-	0,00	r	z	-	-	-	-	-	-	0,00	r	z
<i>Ataenius</i> sp.3	7,74	m	x	1,15	m	x	0,56	m	y	1,63	m	x	2,96	m	x	5,43	m	y	1,92	m	x
<i>Ataenius</i> sp.4	-	-	-	0,01	r	z	0,01	r	z	0,01	r	z	0,01	r	z	-	-	-	0,01	r	z
<i>Ateuchus vividum</i>	0,04	r	z	-	-	-	-	-	-	0,01	r	z	-	-	-	0,05	d	z	0,01	r	z
<i>Ateuchus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(espécie não descrita)	0,10	r	z	0,11	r	z	0,01	r	z	0,03	r	z	0,23	c	z	0,62	c	z	0,11	c	z
<i>Ateuchus</i> sp.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(espécie não descrita)	0,01	r	z	0,01	r	z	-	-	-	0,01	r	z	0,01	c	z	0,01	c	z	0,14	r	z
<i>Canthidium megathopoides</i>	0,01	r	z	0,02	r	z	-	-	-	0,04	d	z	0,01	r	z	-	-	-	0,02	r	z
<i>Dichotomius anaglypticus</i>	0,06	r	z	0,01	r	z	-	-	-	0,03	r	z	-	-	-	0,05	d	z	0,01	r	z
<i>Dichotomius nisus</i>	0,50	c	z	0,27	m	y	0,30	m	z	0,33	c	z	0,29	c	z	-	-	-	0,30	c	y
<i>Dichotomius semiueneus</i>	0,04	r	z	0,01	r	z	0,02	d	z	0,01	r	z	0,01	r	z	0,05	d	z	0,01	r	z
<i>Gromphas lacordairei</i>	0,04	r	z	0,01	r	z	0,01	r	z	0,00	r	z	0,02	r	z	0,05	d	z	0,01	r	z
<i>Ontherus appendiculatus</i>	0,27	c	y	0,08	c	y	0,07	c	z	0,14	c	z	0,09	d	z	0,05	d	z	0,10	c	y
<i>Ontherus sulcator</i>	0,06	r	z	0,01	r	z	0,01	r	z	0,01	r	z	0,03	r	z	-	-	-	0,02	r	z
<i>Onthophagus bucculus</i>	-	-	-	0,01	r	z	0,02	d	z	0,01	r	z	-	-	-	-	-	-	0,01	r	z
<i>Onthophagus hirculus</i>	1,73	m	x	0,27	m	x	0,29	m	z	0,52	m	y	0,49	c	y	0,19	c	z	0,44	m	x
<i>Onthophagus ranunculus</i>	-	-	-	0,00	r	z	-	-	-	0,00	r	z	-	-	-	-	-	-	0,00	r	z
<i>Pedariidium</i> sp.1	0,99	c	y	0,55	c	z	0,05	c	z	0,30	c	z	0,88	d	z	-	-	-	0,16	c	y
<i>Pedariidium</i> sp.2	0,57	c	y	0,12	c	y	0,11	c	z	0,20	c	z	0,19	c	z	-	-	-	0,17	c	y
<i>Trichillum esternepunctatum</i>	1,06	c	x	1,41	m	x	1,87	m	y	2,07	m	x	1,02	m	y	0,14	c	z	1,63	m	x
<i>Trichillum</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(espécie não descrita)	0,15	d	z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	r	z	0,38	c	z	0,02	r	z
DIVERSIDADE	8,54			7,69			5,27			6,66			6,68			8,51			9,25		

Considerando-se agora as espécies paracoprídeas, observou-se que na estação seca somente *Onthophagus hirculus*, a espécie mais freqüente, foi classificada como muito abundante, enquanto que na estação chuvosa, *Dichotomius nisus* é acrescentada à relação, com ambas tendo sido igualmente muito abundantes em massas fecais de idades 1 e 2 (Tabela II).

Para o índice de constância, somente *O. hirculus* foi considerado constante para ambas as estações, enquanto que para as distintas idades de massa fecal, nenhuma espécie enquadrou-se neste nível (Tabela II).

Comparando-se os índices faunísticos obtidos para as espécies paracoprídeas resultantes de captura na armadilha luminosa e dissecação de massas fecais (Tabelas I e II), observa-se uma certa variação, e que pode ser atribuída ao fato da armadilha luminosa melhor expressar a variação sazonal para estas espécies (FLECHTMANN *et al.*, 1995d).

Embora a diversidade tivesse sido diretamente proporcional à idade da massa fecal (Tabela II), a quantidade de espécies (FLECHTMANN *et al.*, 1995d) e indivíduos de besouros coprófagos (Fig. 1) declinou para as massas fecais mais velhas (MF₃ e MF₄).

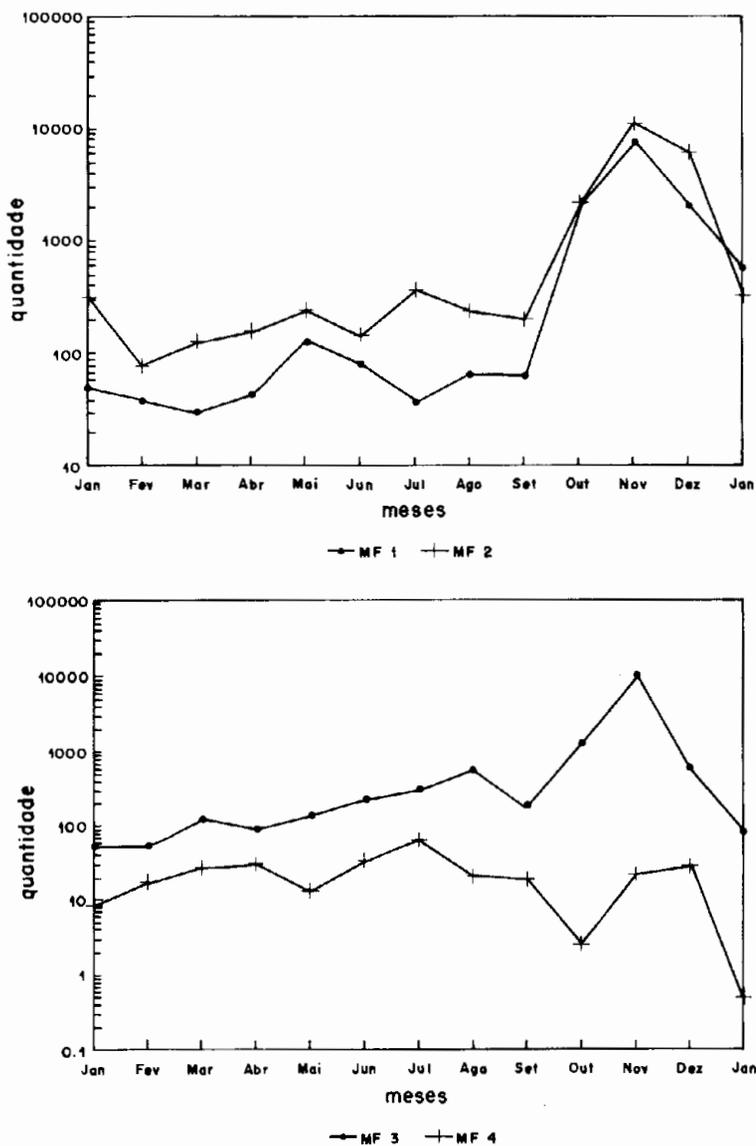


Fig. 1. Capturas mensais de Scarabacidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] em distintas idades de massas fecais (MF) de bovinos da raça Guzerá. Selvíria, MS, Fazenda da UNESP, de janeiro de 1991 a janeiro de 1992.

Independente de se considerar todos os insetos fimícolas encontrados nas dissecações de massas fecais de distintas idades como somente os besouros coprófagos, a similaridade encontrada foi baixa, tanto para estação chuvosa como seca (Fig. 2). Estes baixos índices sugerem que massas fecais de diferentes idades constituem-se de comunidades distintas, sendo correta e necessária a metodologia empregada, ao se dividir e analisar estas massas em quatro grupos, em relação à idade.

Ainda através da dissecação das massas fecais, ficou clara a maior presença dos besouros coprófagos na estação chuvosa, independente da idade de massa fecal (Fig1).

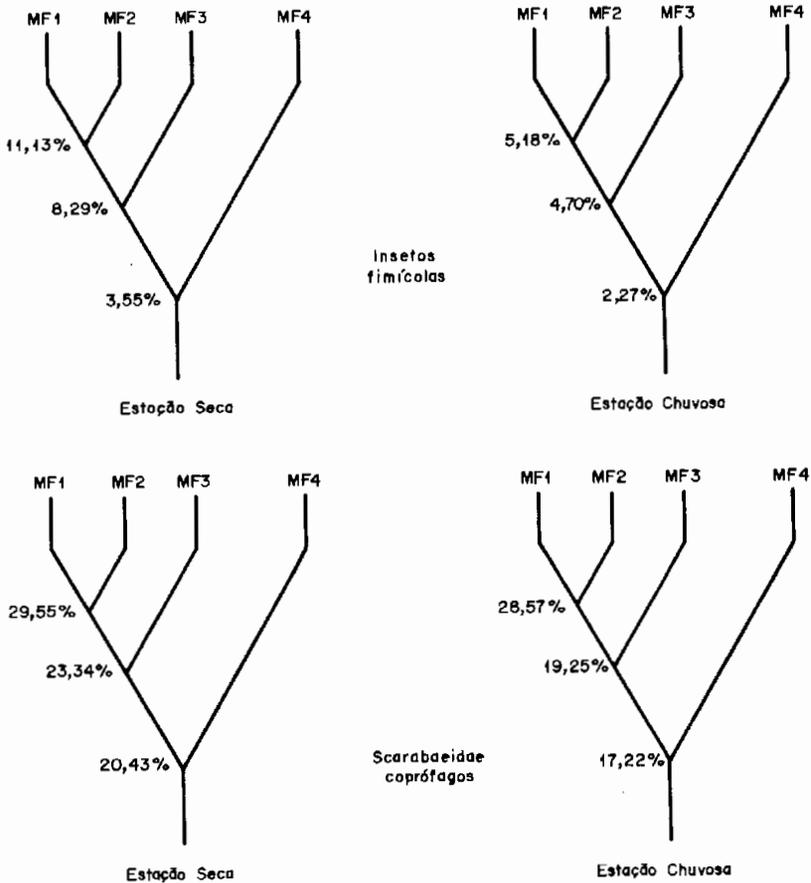


Fig. 2. Porcentagem de similaridade entre massas fecais (MF) de distintas idades, de bovinos da raça Guzerá, considerando-se insetos fimícolas ou somente Scarabaeidae coprófagos, para distintas estações. Selvíria, MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

Seleção das espécies de scarabaeidae coprófagos

Em FLECHTMANN *et al.* (1994b), através de análise de massas fecais em campo, determinou-se que os besouros coprófagos classificados como “grandes” e “médios” foram os principais responsáveis pela desestruturação/incorporação destas massas, a despeito da indiscutível supremacia numérica dos besouros “pequenos”, correspondentes aos endocoprídeos, vindo de encontro a resultados obtidos por MERRIT & ANDERSON (1977), que consideraram a biomassa da espécie coprófaga como o fator mais importante no sucesso da ação desta em enterrar uma massa fecal, sobrepondo-se mesmo ao fator quantidade de insetos.

As espécies capturadas (Tabelas I e II) e que se enquadram nesta classificação (FLECHTMANN *et al.*, 1995c) foram, dentre os besouros grandes, *Dichotomius nesus*, *D. anaglypticus*, *D. smaragdinus*, *D. sexdentatus*, *D. semiaeneus*, *Ontherus sulcator*, *O. cephalotes* e *Gronphas lacordairei*; e dentre os besouros médios, *Ontherus appendiculatus*, *Ateuchus vividum*; *Ateuchus* spp. (espécies 1, 2 e 3), *Canthidium* sp.₁, *C. megathopoides*, *Onthophagus hirculus*, *Onthophagus bucculus* e *Ataenius* sp.₁.

Considerando-se os resultados obtidos em FLECHTMANN *et al.* (1995c), dentre as espécies de besouros grandes mereceram atenção *D. nesus* e *D. anaglypticus*, e *O. appendiculatus*, *O. hirculus* e *Ateuchus* sp.₁, as espécies mais capturadas. Já pela análise faunística, destacaram-se as espécies *D. nesus* e *O. hirculus* como muito abundantes, e *D. anaglypticus* e *Ateuchus* sp.₁ como comuns (Tabelas I e II).

O critério de maior peso na seleção de espécies de besouros coprófagos pelo qual se optou foi o fator biomassa. Por este critério, das cinco espécies anteriormente listadas, *O. hirculus* e *Ateuchus* sp.₁ são as de menor biomassa (FLECHTMANN *et al.*, 1995c), e em campo nunca foram encontradas massas com alta desestruturação/incorporação atribuída a estas espécies. Devido a estes dois fatores, estas espécies foram aqui desconsideradas nesta seleção.

Por outro lado, duas espécies classificadas como besouros grandes, *D. semiaeneus* e *O. sulcator*, mesmo tendo sido capturadas em baixa quantidade (FLECHTMANN *et al.*, 1995c), optou-se por incluir na relação de espécies selecionadas, devido a terem maior biomassa, este fator aqui considerado como de grande importância.

Outras espécies de maior biomassa, tais como *D. sexdentatus* e *Gronphas lacordairei*, não foram consideradas na seleção por serem raras, não se permitindo a captura no campo de um número mínimo necessário para se fazer estudos posteriores sobre aspectos biológicos.

Deste modo, a relação final das espécies aqui consideradas como merecedoras de estudos posteriores foram *D. nesus*, *D. anaglypticus*, *D. semiaeneus*, *O. appendiculatus* e *O. sulcator*. Todas estas espécies selecionadas pertencem à tribo Coprini, cujos representantes, segundo DOUBE (1986), enterram uma massa fecal usualmente em um a dois dias, velocidade esta considerada importante indicativo no sucesso do uso destas para controlar biologicamente a mosca-dos-chifres. O tempo dispendido para a espécie em localizar a massa fecal é também importante, e PECK & FORSYTH (1982) relacionaram este como sendo inversamente proporcional ao tamanho do besouro coprófago, dando assim uma importância ainda maior ao fator biomassa como critério de seleção.

Dentre as várias que foram selecionadas na Argentina para introdução no Texas (EUA), visando ao controle da mosca-dos-chifres (FINCHER, 1986), estão as cinco espécies acima relacionadas, e aqui selecionadas para a região de Selvíria, MS.

Estas espécies deverão ser estudadas em laboratório, procurando-se conhecer seu ciclo biológico e respectiva capacidade em desestruturar e/ou enterrar massas fecais, permitindo assim verificar a viabilidade de sua criação massal e posterior liberação em campo, para auxiliar no controle biológico da mosca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEBACH, P. 1974 *Biological Control of Natural Enemies*. London, Cambridge University, 323 p.
- DOUBE, B.M. 1986. Biological control of the buffalo fly in Australia: the potencial of the southern Africa dung fauna. *Misc. Publ. e Ent. Soc. Am.* (61):16-34.
- FINCHER, G.T. 1986. Importation, colonization, and release of dung-burying scarabs. *Misc. Publ. e Ent. Soc. Am.* (61):69-76.
- _____. 1991. Sustained-release bolus for horn fly (Diptera:Muscidae) control: effects of methoprene and diflubenzuron on some non-target species. *Environ. Ent.* 20(1):77-82.
- FLECHTMANN, C.A.H. *et al.*, 1995a. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 1. Metodologia de estudo e seleção de fauna fímícola de insetos. *Revta. bras. Ent.* 39(1): 1-11.
- FLECHTMANN, C.A.H. *et al.*, 1995b. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 2. Ação de insetos fímícolos em massas fecais no campo. *Revta bras. Ent.* 39(2): 237-247.
- FLECHTMANN, C.A.H. *et al.*, 1995c. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 3.3 Levantamento de espécies fímícolas associadas à mosca. *Revta bras. Ent.* 39(2):249-258.
- FLECHTMANN, C.A.H. *et al.*, 1995d. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 4. Comparação entre métodos de coleta de besouros coprófagos (Scarabaeidae). *Revta bras. Ent.* 39(2): 259-276.
- FLECHTMANN, C.A.H. *et al.*, 1995e. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*), em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 6. Dinâmica populacional de insetos fímícolos excetuando-se Scarabaeidae coprófagos. *Revta bras. Ent.* 39(2): 287-296.
- HOKKANEN, H.M.T. & D. PIMENTEL. 1990. New associations in biological control: theory and practice. *Can Ent.* 121(10):829-840.
- HOLTER, P. 1979. Abundance and reproductive strategy of the dung beetle *Aphodius rufipes* (L.) (Scarabaeidae). *Ecol. Ent.* 4(40):317-326.
- HONER, M.R. *et al.*, 1988. *Desenvolvimento de um programa integrado de controle dos nematódeos e a mosca dos chifres na região dos cerrados. Fase 2. Observações sobre a dinâmica populacional dos besouros coprófagos autóctenes*. EMBRAPA-CNPQC, *Pesq. Andam.* (40):1-5.
- HONER, M.R. *et al.*, 1990a. *Combate aos quatro principais parasitos de gado de corte*. EMBRAPA-CNPQC, *Comun. Téc.* (35):1-4.
- HONER, M.R. *et al.* 1990b. *Mosca-dos-chifres: histórico, biologia e controle*. EMBRAPA-CNPQC, *Docum.* (45):1-34.
- MARGALEF, R. 1974. *Ecologia*. Barcelona, Omega, 951 p.
- Merritt, R.W. & J.R. Anderson. 1977. The effects of different pasture and rangeland ecosystems on the annual dynamics of insects in cattle droppings. *Hilgardia* 45(2):31-71.
- 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*, Colloquim on Research Methods, 1958, 10-14 jul., Int. Soc. Soil Sci., London.
- PECK, S.B. & A. FORSYTH. 1982. Composition, structure, and competitive behaviour in a guild of ecuadorian rain forest dung beetles (Coleoptera; Scarabaeidae). *Can. J. Zool.* 60(7):1624-1634.
- RIDS DILL-SMITH, T.J. 1981. Some effects of three species of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in south-western Australia on the survival of the bush fly, *Musca vetustissima* Walker (Diptera: Muscidae), in dung pats. *Bull. ent. Res.* 71(3):425-433.

- RODRIGUES, L.R.A. 1985. Aspectos comportamentais dos besouros coprófagos em pastagens, p. 95-103. In: *Encontro Paulista de Etologia*, Anais, 3, Ribeirão Preto, AZESP.
- ROTH, J.P. 1989. Some effects of methoprene on *Spalangia cameroni*, a parasitoid of horn fly pupae. *Southwest. Ent.* 14(2):91-96.
- SILVEIRA NETO, S; et al. 1976. *Manual de Ecologia dos Insetos*. São Paulo, Ceres, 419 p.
- WALLACE, M.S.M. & M. TYNDALE-BISCOE. 1983. Attempts to measure the influence of dung beetles (Coloptera: Scarabaeidae) on the field mortality of *Musca vetustissima* Walker (Diptera: Muscidae) in south-eastern Australia. *Bull. ent. Res.* 73(1):33-44.
- WATERHOUSE, D.F. 1974. The biological control of dung. *Sci. Am.* 230(4):100-109.
- Williams, R.E. 1991. Observações e recomendações sobre o problema da mosca-dos-chifres no Brasil, p. 35-36. In: *Simpósio Internacional sobre a mosca-dos-chifres Haematobia irritans*, Anais, 1, São Paulo, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária.