

CONTROLE BIOLÓGICO DA MOSCA-DOS-CHIFRES (*HAEMATOBIA IRRITANS IRRITANS*) EM SELVÍRIA, MATO GROSSO DO SUL.
2. AÇÃO DE INSETOS FIMÍCOLAS EM MASSAS FECAIS NO CAMPO

Carlos Alberto Hector Flechtamann¹
Sérgio Roberto Rodrigues^{1,2}
Hilton Thadeu Zarate do Couto³

ABSTRACT. BIOLOGICAL CONTROL OF HORN FLY (*HAEMATOBIA IRRITANS IRRITANS*) IN SELVÍRIA, MATO GROSSO DO SUL STATE. FIMICOLOUS INSECT ACTION IN DUNG PATS IN THE FIELD. Guzerá dung pats were analysed weekly according to their age, degree of destruction/incorporation (DI), and category and number of insects found in the pats, in Selvíria, Mato Grosso do Sul State. Dung beetle activity was greatest during the rainy season, and DI was greater in fresher pats. Dung beetles with greater biomass were responsible for high DI levels in the field, and might be selected for further studies on horn fly control. Ants and termites occurred mostly during the dry season and in older pats.

KEYWORDS. BIOLOGICAL CONTROL; DUNG BEETLE; DUNG PAT; HORN FLY; SELECTION.

INTRODUÇÃO

Entre as principais pragas do rebanho bovino nacional, encontra-se a mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans irritans* (Diptera, Muscidae) (HONER & GOMES, 1990), e que se encontra distribuída por todo o território nacional.

Embora o adulto se encontre a maior parte do tempo sobre o bovino, as larvas desenvolvem-se nas massas fecais, habitat este também o de vários outros insetos fimícolas, dentre os quais aqueles que auxiliam no controle biológico da mosca-dos-chifres, destacadamente besouros das famílias Scarabaeidae e Histeridae, além de alguns Formicidae.

O uso de produtos químicos é atualmente o único método realmente eficaz contra este díptero, porém este método apresenta algumas ressalvas. A mosca costuma adquirir resistência relativamente rápida aos produtos utilizados (WILLIAMS, 1991; BIANCHI *et al.*, 1992) e muitos dos inseticidas empregados afetam negativamente a população de insetos presentes nas massas fecais, incluindo várias espécies que auxiliam na diminuição da população da mosca (ROTH, 1989a; WARDHAUGH & RODRIGUEZ-MENENDEZ, 1989; MADSEN *et al.*, 1990; FINCHER, 1991).

Besouros coprófagos da família Scarabaeidae são o único modo econômico e prático de efetuar a incorporação das massas fecais depositadas sobre pelos bovinos sobre as pastagens (CALAFIORI, 1979; MIRANDA *et al.*, 1990), além de contribuírem na melhora da estrutura e fertilidade do solo (WATERHOUSE, 1974) e reduzirem a população

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 Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Caixa Postal 09; 13418-900 Piracicaba SP, Brasil.

de moscas e helmintos (FINCHER, 1975; BRYAN, 1976; RODRIGUES, 1985; EDWARDS & ASCHENBORN, 1987; DOUBE *et al.*, 1988; ROTH, 1989b). Este é um dos grupos mais estudados no mundo para o controle biológico da mosca-dos-chifres.

Os representantes da família Histeridae são essencialmente predadores, conhecendo-se várias espécies que predam ovos e larvas da mosca (GEDEN & AXTELL, 1988; MUIRHEAD-THOMPSON, 1988; HUNTER III *et al.*, 1988; SUMMERLIN *et al.*, 1991).

Dentro de Formicidae, o gênero *Solenopsis* é o mais estudado, sendo conhecido por preda larvas da mosca na massa fecal (SUMMERLIN *et al.*, 1984; LEMKE & KISSAM, 1988).

Cupins costumam ser também encontrados em massas fecais, realizando um trabalho complementar ao efetuado pelos besouros coprófagos, na desestruturação destas.

Apesar destes insetos fimícolas associados à fase jovem da mosca-dos-chifres serem já alvo de vários estudos em outros países, no Brasil a pesquisa encontra-se ainda em sua fase inicial, dada a relativamente recente introdução desta praga.

Através da análise de massas fecais em campo, procurou-se selecionar os grupos de insetos fimícolas, notadamente besouros coprófagos, que aparentemente teriam maior potencial para poder controlar a mosca, baseando-se na ação/presença destes, observada nestas massas fecais.

MATERIAL E MÉTODOS

Semanalmente foram analisadas 10% das massas fecais existentes num dado piquete contendo bovinos da raça Guzerá (vide FLECHTMANN *et al.*, 1994), na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), em Selvíria/MS. o experimento foi realizado de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

As massas fecais foram classificadas quanto à idade (MF₁ - massa fecal recém-excretada, sem crosta superficial, com teor médio de 82,59% de umidade; MF₂ - massa fecal com fina crosta superficial e umidade média de 79,63%; MF₃ - massa fecal com crosta significativamente mais rígida, e 64,13% de umidade e MF₄ - massa fecal ressecada, apresentando umidade média igual ao inferior a 17,04%) e grau de desestruturação/incorporação (GD₁ - massa fecal não desestruturada/incorporada; GD₂ - massa fecal com início e/ou pouca desestruturação/incorporação; GD₃ - massa fecal com média desestruturação/incorporação e GD₄ - massa fecal muito ou totalmente desestruturada/incorporada), enquanto que os insetos nela presentes foram classificados quanto ao seu tipo (besouros grandes, médios e pequenos, formigas e cupins) e quantidade reduzida, média e alta) (FLECHTMANN *et al.*, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No campo, observou-se a ação/presença de insetos fimícolas nas massas fecais (MF), correlacionando-se simultaneamente a idade de cada massa fecal com seu respectivo grau de desestruturação/incorporação e presença/quantidade dos referidos insetos fimícolas.

Os grupos de insetos que puderam ser observados ao nível de campo, pela sua presença como pela sua ação exercida nas MF, foram os besouros, formigas e cupins, os quais serão analisados separadamente.

Besouros

Quanto ao grau de desestruturação/incorporação (GD), das quatro notas aplicadas, tomou-se como ponto inicial de referência aquelas de nível 3/4, consideradas como as únicas suficientemente altas para refletirem num auxílio ao controle da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*).

Na estação chuvosa, a quantidade de MF em que se observou um GD de 3/4 ocasionado por insetos fimícolas da ordem de 37,55%, enquanto que para a estação seca ocorreu uma drástica redução, atingindo o valor de 9,41%, indicando uma maior ação dos besouros coprófagos na estação chuvosa que na seca (Tabelas I e VIII), coincidindo com constatações feitas por RODRIGUES (1985) e HONER *et al.* (1988).

Tabela I - Porcentagem de massas fecais de distintas idades, de bovinos da raça Guzera, com graus variáveis de desestruturação/incorporação (GD), ocasionados por insetos fimícolas, para distintas estações e ano todo. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

GD	ESTAÇÃO		ANO
	chuvosa	seca	
1	14,58	29,26	22,16
2	47,87	61,34	54,74
3	20,58	6,29	13,20
4	16,97	3,12	9,90

A idade da massa fecal é muito importante, haja visto que os adultos das moscas-dos-chifres ovipositam preferencialmente em massas recém-excretadas (GUIMARÃES, 1990). Considerando-se este fator, observou-se na estação chuvosa que 32,05% das MF de idade 1 sofreram GD de 3/4, subindo esta porcentagem para 42,80% para as MF de idade 2. Para as MF de idade 3 a porcentagem destas com GD de 3/4 foi de 45,64%, aumento este proporcionalmente pequeno, considerando-se o incremento anterior (Tabela II).

Considerando-se que a nota GD para uma MF de uma determinada idade era em função do modo como a mesma se apresentava em campo, fica claro que para uma MF de idade 3 por exemplo, seu GD é uma somatória do GD que esta sofreu desde a idade 1 até atingir a idade em que foi analisada, sendo assim impossível precisar o GD que a mesma sofreu exclusivamente quando se apresentava na idade 3.

Levando-se em consideração a observação anterior, a nível grosseiro poder-se-ia estimar que, para a estação chuvosa, 32,05% das MF de idade 1, 10,74% das MF na idade 2 (42,80% menos 32,05%) e somente 2,84% (45,64% menos 42,80%) das MF na idade 3 atingiram GD de 3/4 (Tabela II).

Para as MF de idade 4 foi observado um GD cumulado de 34,37% para a estação chuvosa, inferior ao das MF de idade 3 (Tabela II). Este fato pode ser atribuído à dificuldade de se localizar uma MF de idade 4 no campo quando esta estava muito desestruturada/incorporada, o que já não acontecia às MF de outras idades, ocasionando assim uma contagem subestimada do seu número real ocorrente no campo.

Tabela II - Porcentagem de massas fecais de distintas idades (idMF), de bovinos da raça Guzerá, com graus variáveis de desestruturação/incorporação (GD), ocasionados por insetos fímícolas, para distintas estações e ano todo. Selviria/M, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

idMF	GD	ESTAÇÃO		ANO
		chuvosa	seca	
1	1	26,99	86,14	43,45
	2	40,96	10,91	32,73
	3	24,20	1,77	17,84
	4	7,85	1,18	5,98
2	1	13,30	49,24	31,40
	2	43,90	41,51	42,69
	3	30,38	6,45	18,33
	4	12,42	2,80	7,58
3	1	9,14	24,35	17,93
	2	45,22	64,55	56,40
	3	29,29	7,24	16,54
	4	16,35	3,86	9,13
4	1	15,35	25,24	20,31
	2	50,28	65,85	58,08
	3	15,33	6,00	10,65
	4	19,04	2,91	10,96

Para a estação seca, a tendência anteriormente discutida se repetiu, embora em menores proporções (Tabela II).

Deste modo, a indicação é de que a maior ação de GD dos insetos fímícolas concentra-se fundamentalmente nas MF de idades 1 e 2, atuando em nível baixo nas demais idades. Assim, seria de se esperar que, na sucessão ecológica de espécies de insetos fímícolas que ocorre, à medida em que a MF perde umidade (mudando de idade), como mostrado por WINGO *et al.* (1974) e HANSKI (1980), somente as espécies de besouros coprófagos encontradas nas MF de idades 1 e 2 seriam as indicadas para seleção visando o controle da mosca. Levando-se ainda em conta o período geralmente curto de passagem de uma MF de idade 1 à idade 3 (cerca de dois dias), deveria estar ocorrendo ou uma rápida ação de poucos besouros com uma grande biomassa, ou uma ação de muitos besouros coprófagos com biomassa pequena.

Com os dados até o presente momento discutidos, verificou-se que a ação maior dos insetos fímícolas foi mais intensa na estação chuvosa, e que a maior ação destes ocorreu nas MF mais novas, de idades 1 e 2, evidenciando uma preferência por idade de MF, algo também observado por DOUBE (1990). Nestas idades de MF, os insetos que mais ocorreram foram os besouros grandes, médios e pequenos (Tabelas III e VII).

Nas MF de idade 1 (as que apresentaram maior GD), os besouros mais comumente encontrados foram os besouros grandes (BG), sendo que a presença destes diminuiu à medida em que a MF se tornava mais velha, tanto para a estação seca como chuvosa (Tabelas III e VII).

Para o grupo dos besouros médios (BM), houve um aumento da ação/presença destes quando comparadas MF de idade 1 com MF de idade 2, tendo havido uma estabilização para as idades de MF 3 e 4, igualmente para estações seca e chuvosa (Tabela III).

Os besouros pequenos (BP) apresentaram um comportamento diferente, mantendo-se em níveis similares nas MF de idades 1 a 3, e ligeiramente superiores em MF de idade 4, na estação chuvosa. Já para a estação seca, observou-se um aumento gradativo da ação/presença destes à medida em que a MF ficava mais velha, excetuando-

se para aquelas de idade 4 (Tabela III). A possível explicação para estas diferenças seria de que na estação chuvosa a competição por alimento dos BP com BG e BM era mais acentuada, não permitindo um maior desenvolvimento dos besouros de menor biomassa, o que já não acontecia na estação seca, quando os besouros de maior biomassa tinham sua presença sensivelmente diminuída, permitindo assim um maior desenvolvimento dos BP.

Tabela III - Porcentagem de ação/presença de distintos tipos de insetos fimícolas em massas fecais de distintas idades (idMF), de bovinos da raça Guzerá, para diferentes estações e ano todo. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

idMF	INSETO	ESTAÇÃO		ANO
		chuvosa	seca	
1	besouro grande	45,04	41,07	44,81
	besouro médio	17,08	17,86	17,12
	besouro pequeno	36,39	35,71	36,36
	formiga	1,49	5,36	1,71
	cupim	0,00	0,00	0,00
2	besouro grande	36,66	18,71	33,51
	besouro médio	26,09	31,60	27,71
	besouro pequeno	32,67	42,60	35,59
	formiga	1,27	6,24	2,73
	cupim	0,31	0,85	0,46
3	besouro grande	33,44	14,44	24,95
	besouro médio	27,07	27,64	27,33
	besouro pequeno	37,10	46,67	41,38
	formiga	2,01	8,94	5,11
	cupim	0,38	2,31	1,23
4	besouro grande	25,89	8,17	18,70
	besouro médio	26,32	29,67	27,68
	besouro pequeno	42,57	44,39	43,32
	formiga	0,93	3,66	2,03
	cupim	4,29	14,11	8,27

Na estação chuvosa, observou-se uma correlação positiva entre GD e a ação/presença de BG e BM, e uma correlação negativa entre GD e ação/presença de BP, fazendo supor que BG e BP seriam os responsáveis pelos altos níveis de GD nas MF. Para a estação seca estas correlações foram semelhantes, excetuando-se para BM quando considerados MF com GD de níveis 3 para 4, onde a correlação foi negativa para ação/presença, indicando uma competição inter-específica na estação seca possivelmente mais intensa que na estação chuvosa (Tabela IV). Estes resultados aparentam concordar com MERRITT & ANDERSON (1977), que consideraram os besouros coprófagos de maior biomassa como os mais eficazes em enterrar MF.

Embora significativamente não houvesse uma diferença (Tabela IX), para as idades de MF 1 e 2 e GD de 3 e 4 observou-se uma correlação positiva entre GD e quantidade de BG (Tabela V), e o oposto para BM (Tabelas IX e V), o que uma vez mais sugere a importância deste grupo de besouros na desestruturação/incorporação de MF no campo.

Na estação chuvosa, observou-se ainda uma tendência, para BG e BM, de um aumento da quantidade destes em MF de GD 2 para 3, e uma estabilização quando de GD 3 para 4, principalmente considerando-se as quantidades “média + alta”, tendência esta semelhante para a estação seca (Tabela V). Estes resultados sugerem que, uma vez que aparentemente não tenha havido um aumento na quantidade de BG e BM quando comparadas MF de GD de nível 3 com aquelas de GD 4, dentro de cada idade de MF,

os mesmos besouros presentes numa MF de GD com nível 3 seriam aqueles que ocasionariam o GD de nível 4 (máximo) nestas. Em outras palavras, se uma MF de idade 1 ou 2 atinge GD de nível 3, haveria uma grande possibilidade de que esta atingisse nível 4.

Tabela IV - Porcentagem de massas fecais de bovinos da raça Guzerá em que foi verificada a ação/presença de distintos tamanhos de besouros fomicolas (tamanho), para diferentes idades (idMF) e graus de desestruturação/incorporação (GD) de massas fecais, para distintas estações e ano todo. Selvíria/MS, fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

idMF	GD	TAMANHO	ESTAÇÃO		ANO
			chuvosa	seca	
1	1	grande	0,00	0,00	0,00
		médio	0,00	0,00	0,00
		pequeno	0,00	0,00	0,00
	2	grande	44,47	33,34	43,52
		médio	13,46	15,38	13,63
		pequeno	42,07	51,28	42,85
	3	grande	47,24	60,00	47,57
		médio	17,85	40,00	18,41
		pequeno	34,91	0,00	34,02
	4	grande	44,80	100,00	46,51
		médio	28,80	0,00	27,91
		pequeno	26,40	0,00	25,58
2	1	grande	0,00	0,00	0,00
		médio	0,00	0,00	0,00
		pequeno	0,00	0,00	0,00
	2	grande	38,74	8,87	26,22
		médio	21,30	37,31	28,01
		pequeno	39,96	53,82	45,77
	3	grande	40,97	50,31	42,31
		médio	29,88	26,42	29,39
		pequeno	29,15	23,27	28,30
	4	grande	42,26	59,09	44,74
		médio	30,71	19,70	29,08
		pequeno	27,03	21,21	26,18
3	1	grande	0,00	0,00	0,00
		médio	0,00	0,00	0,00
		pequeno	0,00	0,00	0,00
	2	grande	28,39	8,06	16,60
		médio	23,99	31,18	28,16
		pequeno	47,62	60,76	55,24
	3	grande	36,21	38,17	18,96
		médio	30,48	33,82	16,16
		pequeno	33,31	28,01	16,58
	4	grande	41,87	52,12	44,02
		médio	29,99	25,42	29,08
		pequeno	28,14	22,46	26,90
4	1	grande	0,00	0,00	0,00
		médio	0,00	0,00	0,00
		pequeno	0,00	0,00	0,00
	2	grande	14,16	5,28	9,52
		médio	23,92	35,97	30,21
		pequeno	61,92	58,75	60,27
	3	grande	36,06	27,74	34,38
		médio	28,93	39,62	31,08
		pequeno	35,01	32,64	34,54
	4	grande	40,35	53,00	41,50
		médio	32,59	31,67	32,50
		pequeno	27,06	15,33	26,00

Tabela V - porcentagem de massas fecais de bovinos da raça Guzerá em que foi verificada a ação/presença de distintos tamanhos de besouros fímicolas (tamanho) em diferentes quantidades (M - média; - A - alta), para diferentes idades (idMF) e graus de desestruturação/incorporação (GD) de massas fecais, para distintas estações. Selvíria/MS, fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

idMF	GD	TAMANHO	ESTAÇÃO CHUVOSA			ESTAÇÃO SECA			
			M	A	M+A	M	A	M+A	
1	2	grande	20,45	9,74	30,19	8,11	2,70	10,81	
		médio	7,79	1,95	9,74	5,41	0,00	5,41	
		pequeno	12,99	5,52	18,81	18,92	5,41	24,33	
	3	grande	39,56	57,69	97,25	33,33	33,33	66,66	
		médio	23,08	0,55	23,63	0,00	0,00	0,00	
		pequeno	13,19	2,75	15,94	0,00	0,00	0,00	
	4	grande	5,08	88,14	93,22	25,00	50,00	75,00	
		médio	27,12	8,47	35,59	0,00	0,00	0,00	
		pequeno	25,42	8,47	33,89	0,00	0,00	0,00	
	2	2	grande	16,89	4,80	21,69	2,42	0,00	2,42
			médio	10,76	2,15	12,91	9,15	1,04	10,19
			pequeno	15,40	5,46	20,86	12,26	5,01	17,27
3		grande	56,22	29,67	85,89	52,22	28,89	81,11	
		médio	28,47	6,94	35,41	15,56	3,33	18,89	
		pequeno	22,25	13,16	35,31	2,22	4,44	6,66	
4		grande	21,64	67,84	89,48	25,64	69,23	94,87	
		médio	23,98	26,90	50,88	5,13	2,56	7,69	
		pequeno	16,96	14,04	31,00	0,00	0,00	0,00	

Tabela VI - Médias estimadas da quantidade de distintos tamanhos de besouros fímicolas (tamanho), para diferentes combinações de idades (idMF) e graus de desestruturação/incorporação (GD) de massas fecais de bovinos da raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

ESTAÇÃO	TAMANHO	idMF-GD			
		1-3	1-4	2-3	2-4
SECA	grande	3,00	3,50	3,09	4,28
	médio	4,00	0,00	1,79	1,05
	pequeno	0,00	0,00	70,04	35,90
CHUVOSA	grande	4,09	4,58	3,24	4,11
	médio	1,71	2,90	2,98	4,21
	pequeno	126,40	174,66	198,70	181,43
ANO	grande	4,05	4,51	3,21	4,12
	médio	1,70	2,71	2,77	3,62
	pequeno	122,37	163,57	175,90	154,40

Para comprovar a hipótese formulada, foram feitas estimativas de média de ocorrência da quantidade de BG, BM e BP para MF de idades 1 e 2, e com GD de níveis 3 e 4 (Tabela VI). Para efeito de cálculo, considerou-se as MF como sendo médias, o tamanho mais freqüente destas no campo (“diâmetro” entre 19,1 e 28,0 cm, FLECHTMANN *et al.*, 1994), e a quantidade para cada tipo/tamanho dos insetos (BG, BM e BP) como sendo igualmente média (Tabela III, FLECHTMANN *et al.*, 1994), nestas MF de tamanho médio.

Embora com algumas pequenas variações, o que se observou foi que as médias de BG e BM nas MF de idades 1 e 2, quando comparadas entre os GD 3 e 4, foram

semelhantes (Tabela VI). Isto vem a confirmar a hipótese de que, se uma MF de idade 1 ou 2 atinge GD de nível 3, tem grande probabilidade de chegar ao GD máximo. Além disto, equivale a dizer que uma MF de idade 1 ou 2 pode ser totalmente desestruturada/incorporada por somente besouros coprófagos.

Besouros coprófagos dependem da umidade da MF para sua alimentação e desenvolvimento, e dificilmente alimentam-se de MF ressecadas. Deste modo, estes são capazes de desestruturar totalmente MF de idades 3 e 4, independentemente do seu GD (obviamente desconsiderando-se de nível 4), sendo necessários outros agentes para tal.

Tabela VII - Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de ação/presença de distintos tamanhos/tipos de insetos fímicos em diferentes idades de massas fecais (idMF) de bovinos de raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

idMF	F ¹	signif. ²	CV(%) ³	tamanho/tipo de inseto ⁴ - médias de ocorrência ⁵				
				BG	BM	BP	FOR	CUP
1	10,01	0,0001	36,91	3,464 a	2,153 b	2,491 ab	0,835 c	0,707 c
2	26,34	0,0001	31,07	3,626 a	4,041 a	4,377 a	1,551 b	0,623 b
3	25,18	0,0001	27,45	4,322 a	5,074 a	5,428 a	2,385 b	1,763 b
4	23,46	0,0001	23,29	5,107 ab	5,842 a	6,312 a	2,515 c	3,887 b

¹ valores do teste F da análise de variância; ² valores menores que 0,01 são significativos a 1%, valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade; ³ valores do coeficiente de variação da análise de variância; ⁴ BG - besouro grande, BM - besouro médio, BP - besouro pequeno, FOR - formiga, CUP - cupim; ⁵ dados originais transformados em $\log(x+0,5)$ para efeito de análise estatística, e dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey.

Formigas e Cupins

Formigas eram freqüentemente encontradas em avaliações MF, tendo predominado na estação seca (Tabelas III e VIII). Em relação à idade de MF, houve uma certa preferência destas para as mais velhas (Tabela X).

Para os cupins, houve uma correlação positiva entre a idade da MF e a sua ação/presença (Tabela III), com MF de idade 4 diferindo estatisticamente das demais (Tabela X). Embora visualmente estes tivessem sido mais freqüentes na estação seca (Tabela III), não houve diferenciação estatisticamente significativa (Tabela X).

Tabela VIII - Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de ação/presença de distintos tamanhos/tipos de insetos fímicos, associados a massas fecais de bovinos da raça Guzerá, em diferentes estações. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

tipo/tamanho inseto	F ¹	signif. ²	cv(%) ³	estação - médias ⁴	
				seca	chuvosa
besouro grande	31,39	0,0001	27,98	2,922 b	4,934 a
besouro médio	0,36	0,5506	15,91	4,293 a	4,419 a
besouro pequeno	10,47	0,0024	15,09	4,264 b	4,929 a
formiga	8,94	0,0052	60,72	2,671 a	1,525 b
cupim	2,12	0,1599	57,15	2,893 a	2,102 a

¹ valores do teste F da análise de variância; ² valores menores que 0,01 são significativos a 1% e valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade; ³ valores do coeficiente de variação da análise de variância; ⁴ dados originais transformados em $\log(x+0,5)$ para efeito de análise estatística, e dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Dentro do grupo dos besouros coprófagos, evidenciou-se sua maior atuação chuvosa. Independentemente da estação, a ação de desestruturação/incorporação foi mais intensa nas massas fecais mais novas (de idade 1 e 2), as mais importantes para o desenvolvimento larval da mosca-dos-chifres.

Aqueles besouros coprófagos de maior biomassa foram os que mais ocorreram nestas massas fecais mais novas, e igualmente naquelas com maior grau de desestruturação/incorporação, evidenciando que espécies de maior biomassa devem ser possivelmente aquelas a serem selecionadas para estudos mais detalhados visando sua utilização no controle biológico da mosca-dos-chifres.

Tabela IX - Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de intensidades de ação/presença de diferentes tamanhos/tipos de insetos fimícolas, em massas fecais de bovinos da raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

tipo/tamanho inseto	F ¹	signif. ²	cv(%) ³	intensidade - média de ocorrência ⁴		
				pouca	média	alta
besouro grande	0,41	0,6709	56,94	168,08 a	206,42 a	231,78 a
besouro médio	26,01	0,0001	50,68	383,25 a	209,00 b	59,42 c
besouro pequeno	16,17	0,0001	66,96	628,67 a	217,75 b	151,42 b
formiga	3,88	0,0335	200,78	58,92 a	7,91 a	4,89 a
cupim	5,52	0,0096	113,96	82,25 a	37,09 ab	10,00 b

¹valores do teste F da análise de variância; ²valores menores que 0,01 são significativos a 1% , valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade; ³valores do coeficiente de variação da análise de variância; ⁴dados originais transformados em log(x+0,5) para efeito de análise estatística, e dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey.

Se estes besouros conseguem causar um grau de desestruturação/incorporação de nível 3 nas massas fecais mais novas, há uma grande probabilidade destes desestruturá-las totalmente, porém se a massa fecal atinge idade 3 sem ser totalmente desestruturada, aí somente outros agentes biológicos serão capazes de desestruturá-la ao seu máximo.

Formigas ocorreram na estação seca e nas massas fecais mais velhas, tendo sua presença sido inversamente proporcional ao grau de desestruturação/incorporação das massas fecais, independente de sua idade. Cupins igualmente ocorreram mais na estação seca, e destacadamente nas massas fecais mais velhas.

Tabela X - Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de ação/presença de formigas e cupins em distintas idades de massas fecais de bovinos da raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

INSETO	F ¹	signif. ²	cv(%) ³	idade de massa fecal - médias de ação/presença ⁴			
				1	2	3	4
formiga	3,15	0,0380	60,72	0,835 b	1,551 ab	2,385 a	2,515 a
cupim	12,48	0,0003	57,15	0,603 b	0,623 b	1,763 b	3,887 a

¹valores do teste F da análise de variância; ²valores menores que 0,01 são significativos a 1% , valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade; ³valores do coeficiente de variação da análise de variância; ⁴dados originais transformados em log(x+0,5) para efeito de análise estatística, e dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHIN, I. *et al.* 1992. Efeito de alguns carrapaticidas/inseticidas sobre *Onthophagus gazella*. EMBRAPA-CNPGC, *Comun. Téc.* (45):1-7.
- BRYAN, R.P. 1976. The effect of the dung beetle, *Onthophagus gazella*, on the ecology of the infective larvae of gastrointestinal nematodes of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 27(4):567-574.
- CALAFIORI, M.H. 1979. *Influência do Dichotomius anaglypticus (Mannerheim, 1829) (Coleoptera: Scarabaeidae) na fertilização do solo e no desenvolvimento do milho (Zea mays L.)*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, xi + 87 p.
- DOUBE, B.M. 1990. A functional classification for analysis of the structure of dung assemblages. *Ecol. Ent.* 15(4):371-383.
- DOUBE, B.M.; A. MACQUEEN & H.A.C. FAY. 1988. Effects of dung fauna on survival and size of buffalo flies (*Haematobia* spp.) breeding in the field in South Africa and Australia. *J. Appl. Ecol.* 25(2):523-526.
- EDWARDS, P.B. & H.H. ASCHENBORN. 1987. Patterns of nesting and dung burial in *Onitis* beetles: implications for pasture productivity and fly control. *J. Appl. Ecol.* 24(3):837-851.
- FINCHER, G.T. 1975. Effect of dung beetle activity on the number of nematode parasites acquired by grazing cattle. *J. Parasitol.* 61(4):759-762.
- _____. 1991. Sustained-release bolus for horn fly (Diptera: Muscidae) control: effects of methoprene and diflubenzuron on some nontarget species. *Environ. Ent.* 20(1):77-82.
- FLECHTMANN, C.A.H.; S.R. RODRIGUES & M.C.Z. SENO. 1995. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. I. Metodologia de estudo e seleção de fauna fímicola de insetos. *Revta bras. Ent.* 39(1): 1-11
- GEDEN, C.J. & R.C. AXTELL. 1988. Predation by *Carcinops pumilio* (coleoptera: Histeridae) and *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae) on the house fly (Diptera: Muscidae): functional response, effects of temperature, and availability of alternative prey. *Environ. Ent.* 17(4):739-744.
- GUIMARÃES, J.H. 1990. O controle químico da *Haematobia irritans* no Brasil. *Casa Agric.* 12(1):18-19.
- HANSKI, I. 1980. Pattern of beetle succession in droppings. *Ann. Zool. Fenn.* 17(1):17-25.
- HONER, M.R.; I. BIANCHIN & A. GOMES. 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 autóctones*. EMBRAPA-CNPGC, *Pesq. And.* (40):1-5.
- 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.
- HUNTER III, J.S.; D.E. BAY & G.T. FINCHER. 1989. Laboratory and field observations on the life history and habits of *Philonthus cruentatus* and *Philonthus flavolimbatus*. *Southwest. Ent.* 14(1):41-47.
- LEMKE, L.A. & J.B. KISSAM. 1988. Impact of red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) predation on horn flies (Diptera: Muscidae) in a cattle pasture treated with pro-done. *J. Econ. Ent.* 81(3):855-858.
- MADSEN, M. *et al.* 1990. Treating cattle with ivermectin: effects on the fauna and decomposition of dung pats. *J. Appl. Ecol.* 27(1):1-15.
- 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.
- MIRANDA, C.H.B.; Y.A. NASCIMENTO & I. BIANCHIN. 1990. *Desenvolvimento de um programa integrado de controle dos nematódeos e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase 3. Potencial de Onthophagus gazella no enterrio de fezes bovinas*. EMBRAPA-CNPGC, *Pesq. And.* (42):1-5.
- MUIRHEAD-THOMPSON, R.C. 1988. Advances in cow dung ecology: international aspects of the australian bush fly research programme. *Outlook Agric.* 17(3):132-136.
- 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. 1989a. Some effects of methoprene on *Spalangia cameroni*, a parasitoid of horn fly pupae. *Southwest. Ent.* 14(2):91-96.
- _____. 1989b. Field mortality of the horn fly on unimproved central texas pasture. *Environ. Ent.* 18(1):98-102.
- SUMMERLIN, J.W.; H.D. PETERSEN & R.L. HARRIS. 1984. Red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae): effects on the horn fly (Diptera: Muscidae) and coprophagous scarabs. *Environ. Ent.* 13(5):1405-1410.
- SUMMERLIN, J.W.; J.P. ROTH & G.T. FINCHER. 1991. Predation by two species of histerid beetles on the horn fly. *Southwest. Ent.* 16(1):45-49.

- WARDHAUGH, K.G. & H. RODRIGUEZ-MENENDEZ. 1989. The effects of the antiparasitic drug, ivermectin, on the development and survival of the dung-breeding fly, *Orthelia cornicina* (F.) and the scarabaeine dung beetles, *Copris hispanus* L., *Bubas bubalus* (Oliver) and *Onitis belial* F. *Z. angew. Ent.* 106(4):381-389.
- WATHERHOUSE, D. F. 1974. The biological control of dung. *Sci. Am.* 230(4):100-109.
- WINGO, C.W. *et al.* 1974. Succession and abundance of insects in pasture manure: relationship to face fly survival. *Ann. Ent. Soc. Am.* 67(3):386-390.
- 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.