

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)

Carlos Alberto Hector Flechtmann¹
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. 4. COMPARISON OF TRAPPING METHODS FOR COPROPHAGOUS BEETLES (SCARABAEIDAE). The results of weekly light trap surveys and dung pat dissections were compared between January 1991 and January 1992. Thirty-four species of dung beetles were trapped, 24 in the light trap (six excluded by this method) and 28 in pats (10 exclusively). The use of light traps proved to be easier, faster and more informative for surveying paracoprid beetles, while dung pat dissection was slower, but better for surveying endocoprid beetles.

KEYWORDS. DUNG BEETLES; DUNG PAT DISSECTION; LIGHT TRAP; LIST OF SPECIES; TRAPPING METHODS.

INTRODUÇÃO

Um bovino produz, em média, cerca de 10 massas fecais por dia, com cada massa ocupando uma área aproximada de 600 cm² (RIDSILL-SMITH & MATTHIESSEN, 1981), o que equivaleria a uma produção anual de uma tonelada de peso (LUMARET & KIRK, 1987). Estas massas fecais constituem-se em fonte de abrigo e/ou desenvolvimento de uma fauna bem rica, incluindo-se nesta dípteros de importância veterinária, onde se destacam a mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) e nematóides gastrointestinais. Além destes, há ainda competidores, predadores e parasitóides destes dípteros, incluindo várias espécies com potencial para reduzir a população destes agentes prejudiciais à bovinocultura.

Fundamental em estudos sobre a viabilidade do uso destes insetos fimícolas benéficos, é o conhecimento destas espécies e sua respectiva variação ao longo do ano. Para tanto, há a necessidade de se utilizar um método que permita conhecer esta população e avaliar corretamente sua variação.

O emprego da armadilha luminosa, onde se usa do fator físico radiação luminosa como o componente de atração, é um dos métodos mais tradicionalmente utilizados no levantamento populacional de insetos (GALLO *et al.*, 1978; MATIOLI & SILVEIRA NETO, 1988).

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.

SHALABY *et al.* (1976) utilizaram de armadilha luminosa no Egito, usando do comprimento de onda na faixa do ultra-violeta, obtendo a captura de 19 espécies de besouros coprófagos. ALVES (1977) empregou a armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz", provida de lâmpada $F_{15}T_8$, com emissão de cor ultra-violeta, para acompanhar a flutuação da espécie *Dichotomius anaglypticus*.

A própria massa fecal pode ser usada como método de coleta, e tem sido também bastante utilizado no levantamento de insetos fimícolas (LEGNER & OLTON, 1970; CAMPBELL, 1976; HANSKI & KOSKELA, 1977; MERRIT & ANDERSON, 1977; HANSKI, 1980a,b; GRAEF & DESIÈRE, 1984; LOHAR & MECCI, 1985; ÁVILA & PASCUAL, 1988a).

Embora simples, este método tem o inconveniente da necessidade de se extrair os insetos das massas fecais. LEGNER *et al.* (1980) e DAVIS *et al.* (1988) usaram do funil de Berlese para a extração dos besouros das massas fecais. HOLTER (1982) usou o funil de Tullgren e flotação em sulfato de magnésio 25% para a extração. A simples flotação em água pode também ser utilizada (KOSKELA & HANSKI, 1977).

O objetivo do presente estudo foi o de se avaliar a validade, eficiência e vantagens dos métodos de dissecação de massas fecais e emprego da armadilha luminosa para levantamento e variação sazonal de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabacidae), importantes agentes de controle biológico da mosca-dos-chifres.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), localizada em Selvíria/MS, de janeiro de 1991 a janeiro de 1992.

Para a captura de besouros coprófagos associados a massas fecais de bovinos da raça Guzerá em pasto com predominância de *Brachiaria decumbens*, utilizou-se de armadilha luminosa e dissecação de massas fecais.

A armadilha luminosa, modelo "Luiz de Queiroz", provida de lâmpada fluorescente de luz negra ($F_{15}T_8BL$), foi instalada em área imediatamente ao lado de piquete contendo bovinos e a 1,30m do solo, tendo sido ligada uma vez por semana, entre as 18h de um dia e as 7h do dia seguinte. Paralelamente, no dia de coleta dos insetos da armadilha luminosa coletou-se no campo, até as 8h do dia, quatro massas fecais de cada uma de quatro idades (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 ou inferior a 17,04% (FLECHTMANN *et al.*, 1995a). Estas massas foram dissecadas em laboratório, para extrair os insetos fimícolas.

Os besouros foram classificados como grandes, médios e pequenos, em função de seu comprimento e, em função do regime hídrico local, convencionou-se dividir o ano em duas estações: uma seca, compreendendo os meses de maio a setembro, e uma chuvosa, incluindo os meses de janeiro a abril e outubro a dezembro (FLECHTMANN *et al.*, 1995a).

Informações suplementares podem ser obtidas em FLECHTMANN *et al.* (1995a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Armadilha Luminosa

Através do emprego da armadilha luminosa, foram coletadas 24 espécies de Scarabaeidae coprófagos, todas elas capturadas em maior quantidade na estação chuvosa (Tabela I), concordando com FLECHTMANN *et al.* (1995b).

Baseando-se na classificação dos besouros coprófagos quanto ao comportamento, foram capturadas 58,33% de espécies paracoprídeas, e 41,67% de endocoprídeas, tendo havido uma certa proporcionalidade entre estes dois grupos. Numericamente entretanto, houve uma nítida predominância dos endocoprídeos, com 86,41% dos indivíduos capturados, contrastando com os somente 13,59% de paracoprídeos (Tabela I).

Tabela I - Relação de totais de Scarabaeidae coprófagos (P - paracoprídeo; E - endocoprídeo) associados a massas fecais de bovinos da raça Guzerá, capturados em diferentes estações, através do uso de armadilha luminosa. Selvíria/MS, fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

ESPÉCIE	comportamento	ESTAÇÃO		TOTAL
		seca	chuvosa	
<i>Dichotomius anaglypticus</i>	P	17	96	113
<i>Dichotomius nesus</i>	P	21	527	548
<i>Ontherus appendiculatus</i>	P	10	153	163
<i>Ateuchus</i> sp. ₁ (não descrita)	P	1	147	148
<i>Trichillum externepunctatum</i>	E	3	547	550
<i>Aphodius pseudolividus</i>	E	156	5030	5186
<i>Ontherus sulcator</i>	P	0	10	10
<i>Agamopus viridis</i>	E	0	13	13
<i>Pedariidum</i> sp. ₁	E	31	364	395
<i>Dichotomius smarogdinus</i>	P	0	1	1
<i>Ontherus deniatus</i>	P	0	7	7
<i>Ataenius sculptor</i>	E	7	355	362
<i>Ataenius picinus</i>	E	0	76	76
<i>Canthidium</i> sp. ₁	P	0	5	5
<i>Dichotomius sexdentatus</i>	P	0	2	2
<i>Dichotomius semiaeneus</i>	P	0	13	13
<i>Ontherus cephalotes</i>	P	0	1	1
<i>Aphodius nigrita</i>	E	5	15	20
<i>Ateuchus</i> sp. ₂ (não descrita)	E	0	1	1
<i>Ateuchus</i> sp. ₃	E	0	1	1
<i>Ataenius</i> sp. ₂	E	1	36	37
<i>Aphodius</i> sp. ₁	E	0	3	3
<i>Ataenius</i> sp. ₃	E	2	61	63
<i>Ataenius</i> sp. ₄	E	0	10	10
TOTAL DE INDIVÍDUOS	-	254	7474	7728
TOTAL DE ESPÉCIES	-	11	24	24

Aphodius pseudolividus, com 67,11% de todos os besouros coprófagos capturados, destacou-se entre os endocoprídeos, enquanto que entre os paracoprídeos as espécies *Dichotomius nesus*, *Ontherus appendiculatus*, *Ateuchus* sp.₁ e *D. Anaglypticus*, classificadas como besouros grandes ou médios (Flechtman *et al.* 1995c), foram as mais capturadas (Tabela I).

Dissecação de Massas Fecais

Comparando-se a quantidade de besouros coprófagos capturados por idade de massa fecal, o que se verificou foi que, para ambas as estações, houve um aumento no

número de indivíduos em massas de idade um para idade dois, e que a partir desta idade houve um decréscimo contínuo, fato este válido tanto para paracoprídeos como para endocoprídeos (Tabela II). Isto confirma a suposição de FLECHTMANN *et al.* (1995b) de que a maioria dos besouros coprófagos coloniza as massas fecais destas idades. Contudo, para algumas espécies de endocoprídeos (*Ataenius* sp.₃ e *Aphodius nigrita*) houve um decréscimo no número capturado somente para a massa fecal 4, evidenciando que estes permanecem por mais tempo nas massas, mesmo com a perda natural de umidade que ocorre nestas (Tabela II).

Foram capturadas 28 espécies de besouros coprófagos, sendo 53,57% endocoprídeos e 46,43% paracoprídeos, novamente mantendo-se um equilíbrio no número de espécies destes dois grupos. Numericamente a predominância foi também dos endocoprídeos, com 98,80% dos indivíduos, e 1,20% de paracoprídeos. *Aphodius pseudoviduus* isoladamente representou 91,56% de todos os besouros (Tabela II).

Tabela II - Relação de besouros coprófagos endo- e paracoprídeos (para códigos, vide Tabela III) encontrados em dissecações de massas fecais de distintas idades, de bovinos da raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 05 de janeiro de 1992.

Comportamento	Idade de MF	MASSA FECAL DE IDADE 1		MASSA FECAL DE IDADE 2		MASSA FECAL DE IDADE 3		MASSA FECAL DE IDADE 4		TOTAL		
		estação		seca	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca	chuva	geral
	espécie	seca	chuva									
endocoprídeos	SCA-01	245	11946	509	19485	488	11986	14	30	1256	43447	44703
	SCA-03	39	35	158	222	259	240	49	64	505	561	1066
	SCA-06	18	228	29	454	19	153	03	-	69	835	904
	SCA-12	03	04	56	14	06	07	-	-	65	25	90
	SCA-18	04	10	20	27	13	20	-	-	37	57	94
	SCA-21	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	01
	SCA-25	-	01	01	07	-	-	-	-	01	08	09
	SCA-29	-	04	04	03	-	03	-	-	04	10	14
	SCA-30	01	-	18	03	38	32	32	11	89	46	135
	SCA-31	01	-	04	11	11	07	11	09	27	27	54
	SCA-32	26	19	294	92	540	148	27	03	887	262	1149
	SCA-41	-	-	-	-	02	-	08	-	10	-	10
	SCA-45	-	01	-	02	-	02	-	-	-	05	05
	SCA-52	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	01
	SCA-54	-	02	-	02	-	-	-	-	-	04	04
	Total	337	12250	1093	20323	1376	12599	144	117	2950	45289	48239
paracoprídeos	SCA-02	06	34	13	65	14	35	-	-	33	134	167
	SCA-04	-	-	-	01	02	-	01	-	03	01	04
	SCA-07	01	08	06	27	10	05	01	-	18	40	58
	SCA-08	01	-	04	04	01	38	01	12	07	54	61
	SCA-09	-	-	04	04	-	-	-	01	04	05	09
	SCA-10	01	01	01	01	-	02	01	-	03	04	07
	SCA-11	01	-	-	-	-	02	-	03	01	05	06
	SCA-15	31	07	62	59	18	64	02	02	113	132	245
	SCA-16	-	-	-	10	01	-	-	-	01	10	11
	SCA-22	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	01
	SCA-27	-	01	01	01	03	03	-	-	04	05	09
	SCA-36	-	-	02	-	-	-	01	-	03	-	03
	SCA-51	-	03	-	02	-	-	-	-	-	05	05
	Total	41	54	93	175	49	149	07	18	190	396	586
Total geral		378	12304	1186	20498	1425	12748	151	135	3140	45685	48825
Nº Espécies		14	16	18	24	16	18	13	09	22	26	28

A variação encontrada no número de insetos fimícolas presentes nas massas foi grande, com as amplitudes máximas encontradas em massas de distintas idades tendo sido de zero a 1794 indivíduos para MF₁, zero a 3046 indivíduos para MF₂, zero a 3614

indivíduos para MF₃ e zero a 101 indivíduos para MF₄, sendo respectivamente de 1792, 3043, 3602 e 34 o número de *A. pseudolividus* encontrados para cada uma destas idades.

Uma quantidade alta de endocoprídeos, como a mencionada anteriormente para *A. pseudolividus*, eventualmente pode causar uma desestruturação de razoável intensidade numa massa fecal, mas as observações de campo indicam que esta não ocorre em velocidade suficiente para interferir no ciclo da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*). Ainda, observou-se no campo que, quando a massa fecal continha baixo número de paracoprídeos, era maior a chance desta conter maiores números de endocoprídeos. Aparentemente os endocoprídeos, de menor biomassa, são desfavorecidos numa competição por alimento em relação aos paracoprídeos, de maior biomassa, que enterram e/ou desestruturam as massas rapidamente, impossibilitando o desenvolvimento dos endocoprídeos. Estes fatos levam a crer que a suposição de MERRIT & ANDERSON (1977), de que besouros de maior biomassa são os maiores responsáveis na desestruturação/incorporação de massas fecais, parece também se aplicar nas condições de Selviria/MS, como já indicado em FLECHTMANN *et al.* (1995b).

Os besouros endocoprídeos parecem atuar mais no sentido de, com suas galerias construídas na massa fecal, facilitar a entrada de outros insetos, tais como Staphylinidae predadores e parasitóides (MOHR, 1943; WINGO *et al.*, 1974), sendo agentes menores na desestruturação de massas fecais em si.

Enquanto para todas as espécies capturadas na armadilha luminosa tivesse sido verificada uma maior captura na estação chuvosa, o mesmo não foi observado para as espécies coletadas através da dissecação de massas fecais.

Para *A. pseudolividus*, *Pedaridium* sp.₂ e *Trichillum externepuctatum*, houve uma captura maior na estação chuvosa, enquanto que para *Pedaridium* sp.₁, *Ataenius sculptor* e *Aphodius nigrita* esta foi maior na estação seca, dentre as espécies mais capturadas (Tabela II). Entretanto, para algumas destas espécies não houve diferença estatisticamente significativa entre estações, apesar de uma diferença numérica. Provavelmente isto tenha ocorrido devido à grande variação observada no número de besouros presentes nas massas (vide valores de CV, Tabela IV), embora para *Dichotomius nisus* e *Ontherus appendiculatus* a captura tivesse sido numericamente bem superior na estação chuvosa (Tabela II).

Pedaridium sp.₁, *Ataenius sculptor* e *Aphodius nigrita*, dentro dos endocoprídeos, foram igualmente capturados na armadilha luminosa e dissecação de massas fecais (Tabelas I e II), porém enquanto que na armadilha luminosa a captura destes foi superior na estação chuvosa, na dissecação ocorreu o contrário, tendo a captura na estação seca sido maior. Estes resultados aparentemente contraditórios, serão melhor discutidos mais adiante.

Dos besouros agrupados como endocoprídeos, destacou-se a espécie *A. pseudolividus* (Tabela II), como também observado nas coletas da armadilha luminosa (Tabela I), aparecendo a seguir as espécies *A. nigrita* e *Ataenius* sp.₃. Para os paracoprídeos, as espécies *Onthophagus hirculus*, *Ontherus appendiculatus*, *Ateuchus* sp.₁ e *Dichotomius nisus* foram as mais capturadas (Tabela II), as três primeiras espécies classificadas como besouros médios, e a última como besouro grande (FLECHTMANN *et al.*, 1995c).

Comparação entre os métodos de captura

Na armadilha luminosa, a proporção de besouros paracoprídeos capturada (13,59%, Tabela I) foi maior que na dissecação das massas fecais (1,20%, Tabela II). Muitas espécies de paracoprídeos são encontradas nas massas principalmente à noite, e em proporções reduzidas durante o dia. Embora a coleta de massas tenha sido feita o mais cedo possível no início do dia, geralmente iniciando-se por volta das 7h, mesmo assim muitos paracoprídeos já se encontravam no solo, não estando presentes nas massas, o que provavelmente influenciou na menor proporção destes nas massas fecais.

Para os besouros coprófagos, verificou-se que durante os meses mais secos houve uma relativa manutenção na quantidade capturada de indivíduos pela dissecação de massas fecais, embora tivesse havido uma acentuada redução naqueles capturados na armadilha luminosa (Fig. 1). Considerando-se características biológicas de muitos besouros paracoprídeos, que reduzem significativamente sua atividade na estação seca, mantendo-se enterrados no solo, seria previsível uma diminuição na sua captura, o que realmente ocorreu, tanto para a armadilha luminosa como na dissecação de massas fecais (Fig. 2).

Os besouros endocoprídeos no entanto mantiveram-se ativos, tendo sido normalmente encontrados em massas fecais dissecadas durante a estação seca, porém houve uma grande redução na captura destes pela armadilha luminosa, quando comparados com a dissecação (Fig. 2). Os endocoprídeos tem como característica permanecerem o tempo todo nas massas fecais, somente abandonando-as para colonizarem novas massas fecais, sendo que este vôo ocorre geralmente à noite. É sabido que existe um limiar mínimo de temperatura do ar para que um inseto inicie o vôo, e a redução na temperatura na estação seca (Fig. 1) poderia explicar esta redução proporcionalmente maior na captura dos endocoprídeos na armadilha luminosa. A redução na temperatura, afetando o vôo (noturno) na estação seca, poderia também explicar o fato citado anteriormente, de que *Pedaridium* sp.1, *Ataenius sculptor* e *Aphodius nigrata* foram mais capturados na armadilha luminosa na estação chuvosa, e na estação seca pela dissecação.

Comparando-se os dois métodos quanto à composição de espécies, verificou-se que houve diferenças entre ambos (Tabela VI). De um total de 34 espécies de besouros coprófagos capturados em ambos os métodos, na armadilha luminosa foram capturadas 70,59% destas, e na dissecação, 82,35%. As espécies capturadas exclusivamente na armadilha luminosa foram seis, todas elas paracoprídeas, enquanto que nas massas fecais foram capturadas 10 espécies exclusivamente nestas, sendo seis paracoprídeas. Todas as seis espécies exclusivas à armadilha luminosa foram capturadas em baixo número, porém duas espécies exclusivas à dissecação de massas fecais, *Onthophagus hirculus* e *Pedaridium* sp.2, foram capturadas em número relativamente alto (Tabela II). Um fato curioso foi que o gênero *Onthophagus*, representado por três espécies (Tabela III), somente foi capturado em massas fecais, não o sendo na armadilha, aparentemente evidenciando possuírem um aparente fototropismo.

Sem dúvida alguma a armadilha luminosa tem suas vantagens, devido à facilidade de manuseio e rapidez na triagem e posterior dos insetos coletados. Entretanto, uma espécie de porte médio e captura significativa, *O. hirculus*, não foi capturada através deste método, bem como o gênero *Onthophagus*.

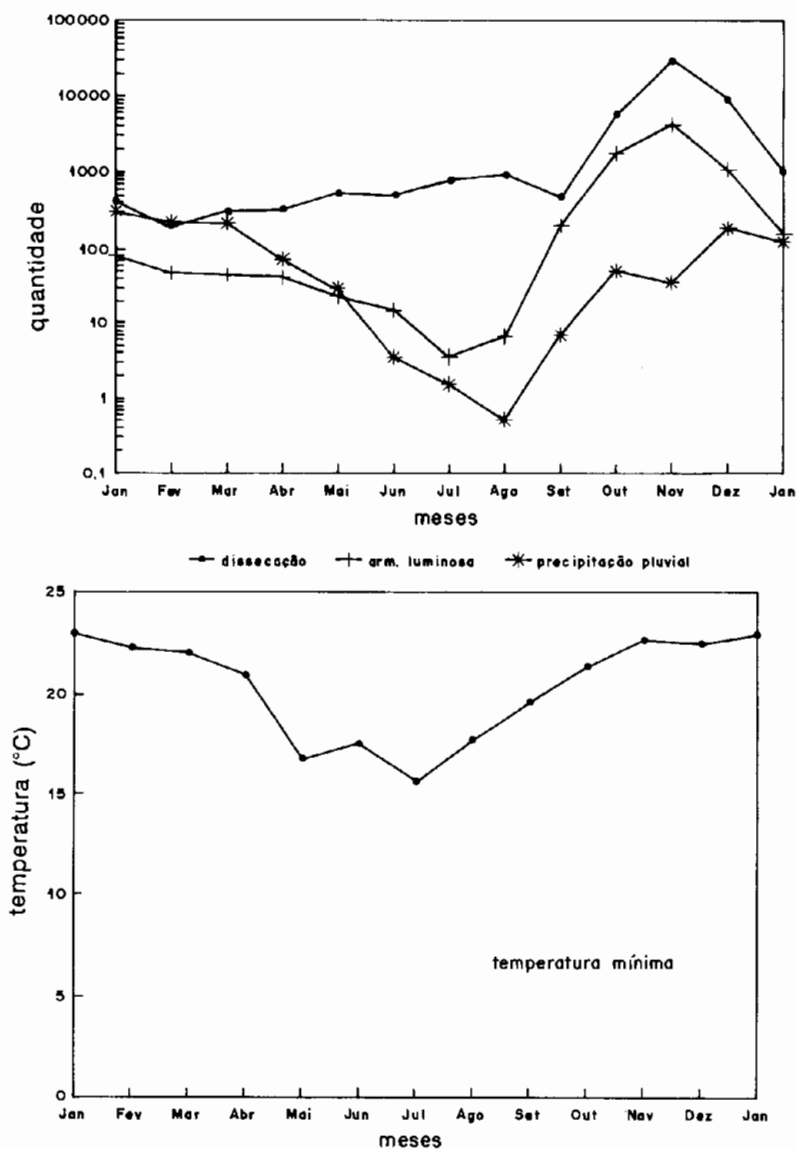


Fig. 1. Capturas mensais de Scarabaeidae coprófagos em armadilha luminosa e dissecação de massas fecais de bovinos da raça Guzera, precipitação pluvial (mm) [dados transformados em $\log(x + 0,5)$], e temperatura mínima (°C). Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

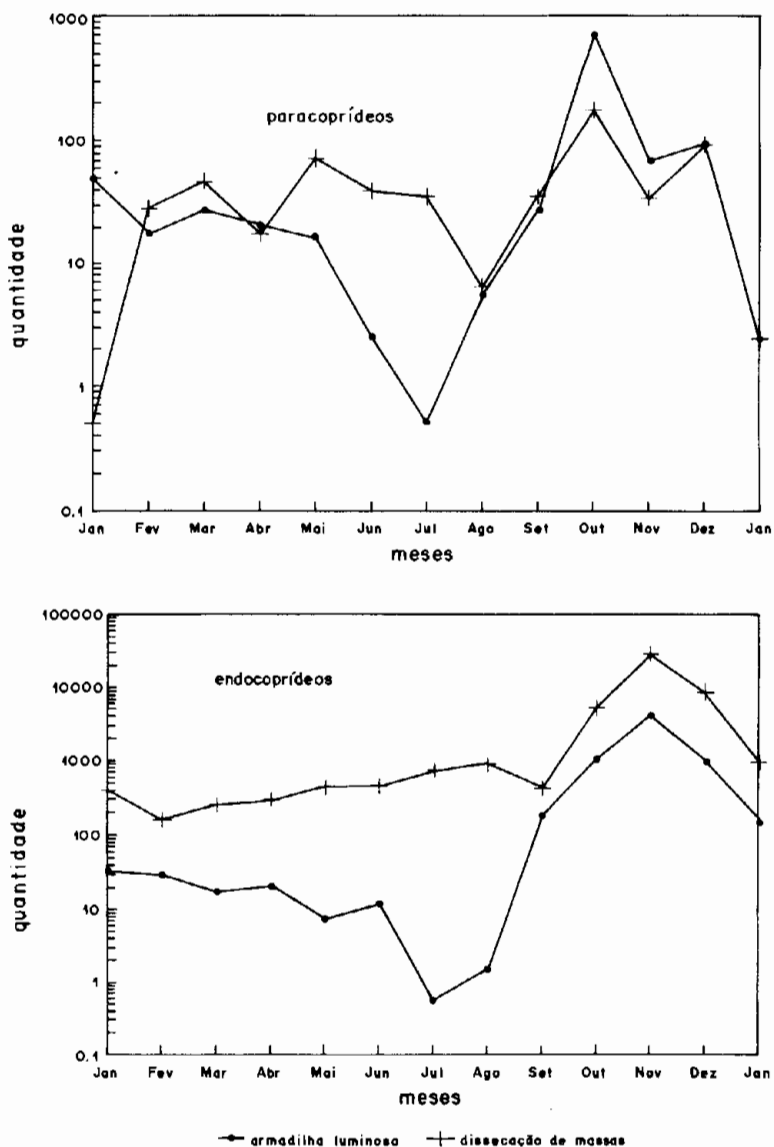


Fig. 2. Capturas mensais de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] endo- e paracoprídeos em armadilha luminosa e dissecação de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

Tabela III - Relação de equivalência de códigos de besouros coprófagos encontrados em dissecação de massas fecais de bovinos da raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

CÓDIGO	ESPÉCIE
SCA 01	<i>Aphodius pseudotividae</i>
SCA 02	<i>Dichotomius nesus</i>
SCA 03	<i>Ataenius</i> sp. ₃
SCA 04	<i>Gromphas lacordairei</i>
SCA 06	<i>Trichillum externepuctatum</i>
SCA 07	<i>Ontherus appendiculatus</i>
SCA 08	<i>Ateuchus</i> sp. ₁ (não descrita)
SCA 09	<i>Dichotomius anaglypticus</i>
SCA 10	<i>Dichotomius semiaeneus</i>
SCA 11	<i>Ateuchus</i> sp. ₄ (não descrita)
SCA 12	<i>Pedaridium</i> sp. ₁
SCA 15	<i>Onthophagus hirculus</i>
SCA 16	<i>Canthidium megathopoides</i>
SCA 18	<i>Pedaridium</i> sp. ₂
SCA 21	<i>Ataenius</i> sp. ₁
SCA 22	<i>Onthophagus ranunculus</i>
SCA 25	<i>Aphodius</i> sp. ₂
SCA 27	<i>Ontherus sulcator</i>
SCA 29	<i>Agamopus viridis</i>
SCA 30	<i>Ataenius sculptor</i>
SCA 31	<i>Ataenius picinus</i>
SCA 32	<i>Aphodius nigrita</i>
SCA 36	<i>Ateuchus vividum</i>
SCA 41	<i>Trichillum</i> sp. ₁ (não descrita)
SCA 45	<i>Ataenius</i> sp. ₄
SCA 51	<i>Onthophagus bucculus</i>
SCA 52	<i>Ataenius</i> sp. ₂
SCA 54	<i>Aphodius</i> sp. ₁

Tabela IV - Resultado da análise de variância e comparação de médias de captura de distintas espécies de insetos fímicolas associados a massas fecais de bovinos da raça Guzerá, em distintas estações do ano. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

ESPÉCIE	F ¹	signif. ²	CV(%) ³	estação - médias de captura ⁴	
				seca	chuvosa
<i>Aphodius pseudotividae</i>	3,85	0,0564	55,34	3,116 a	4,319 a
<i>Dichotomius nesus</i>	0,84	0,3851	102,25	2,332 a	1,368 a
<i>Ataenius</i> sp. ₃	0,02	0,8902	41,69	2,619 a	2,666 a
<i>Trichillum externepuctatum</i>	17,08	0,0007	48,50	0,836 b	2,072 a
<i>Ontherus appendiculatus</i>	0,83	0,3793	142,21	0,433 a	0,835 a
<i>Ateuchus</i> sp. ₁ (não descrita)	11,09	0,0158	87,66	0,116 b	1,611 a
<i>Pedaridium</i> sp. ₁	0,62	0,4470	121,34	1,117 a	0,705 a
<i>Onthophagus hirculus</i>	0,17	0,6849	85,49	1,171 a	1,017 a
<i>Pedaridium</i> sp. ₂	1,15	0,3068	94,63	0,878 a	1,463 a
<i>Ontherus sulcator</i>	0,75	0,4502	326,60	0,000 a	0,173 a
<i>Agamopus viridis</i>	0,05	0,8322	155,90	0,231 a	0,297 a
<i>Ataenius sculptor</i>	0,59	0,4549	62,33	1,550 a	1,245 a
<i>Ataenius picinus</i>	0,32	0,5815	42,59	0,950 a	1,065 a
<i>Aphodius nigrita</i>	4,96	0,0333	55,01	2,742 a	1,852 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.

A dissecação de massas fecais tem como ressalvas o fato da separação dos besouros coprófagos ser muito morosa, além de algumas espécies de paracoprídeos serem encontradas em menor número ou mesmo não encontradas, se muito raras, em função do horário de coleta destas massas. Uma coleta noturna das massas fecais, o que contornaria o problema do horário, geralmente é de difícil emprego.

Tabela V - Resultado da análise de variância e comparação de médias de captura de distintas espécies de insetos fímicolas associados a massas fecais de bovinos da raça Guzerá, em distintas idades de massa fecal (idMF). Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

ESPÉCIE	F ¹	signif. ²	CV(%) ³	idMF - médias de captura ⁴			
				1	2	3	4
<i>Aphodius pseudolividus</i>	7,66	0,0003	55,34	4,431 a	5,055 a	4,330 a	1,119 b
<i>Dichotomius nissus</i>	0,30	0,8820	102,25	1,962 a	1,687 a	1,288 a	0,707 a
<i>Ataenius</i> sp. ₁	3,47	0,0259	41,69	2,053 a	2,945 a	3,219 a	1,948 a
<i>Trichillum externepunctatum</i>	2,63	0,0836	48,50	1,304 ab	2,007 a	1,488 a	0,000 b
<i>Ontherus appendiculatus</i>	0,62	0,6148	142,21	0,322 a	0,896 a	0,774 a	0,000 a
<i>Ateuchus</i> sp. ₁	0,68	0,5974	87,66	0,000 a	0,358 a	1,539 a	1,242 a
<i>Pedariidum</i> sp. ₁	0,54	0,5977	121,34	0,448 a	1,064 a	0,913 a	0,707 a
<i>Onthophagus hirculus</i>	2,28	0,1141	85,49	0,780 a	1,777 a	0,753 a	0,693 a
<i>Pedariidum</i> sp. ₂	0,42	0,6700	94,63	0,748 a	1,495 a	1,248 a	0,707 a
<i>Ontherus sulcator</i>	0,49	0,6567	326,60	0,000 a	0,000 a	0,139 a	0,707 a
<i>Agamopus viridis</i>	0,06	0,9412	155,90	0,231 a	0,277 a	0,347 a	0,707 a
<i>Ataenius sculptor</i>	1,84	0,1834	62,33	0,000 a	1,182 a	1,743 a	1,517 a
<i>Ataenius picinus</i>	2,86	0,0858	42,59	0,000 b	1,298 a	0,867 ab	1,147 a
<i>Aphodius nigrita</i>	6,24	0,0019	55,01	1,183 b	2,672 ab	2,982 a	1,351 ab

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.

Tabela VI - Relação de espécies de besouros coprófagos (Scarabaeidae) capturados através do uso de armadilha luminosa (lumi) e/ou dissecação de massas fecais (MF) de bovinos da raça Guzerá. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

ESPÉCIE	FONTE COLETA		ESPÉCIE	FONTE COLETA	
	LUMI	MF		LUMI	MF
<i>Dichotomius anaglypticus</i>	x	x	<i>Aphodius nigrita</i>	x	x
<i>Dichotomius nissus</i>	x	x	<i>Ateuchus</i> sp. ₂ (não descrita)	x	
<i>Ontherus appendiculatus</i>	x	x	<i>Ateuchus</i> sp. ₃		
<i>Ateuchus</i> sp. ₁ (não descrita)	x	x	<i>Ataenius</i> sp. ₂	x	x
<i>Trichillum externepunctatum</i>	x	x	<i>Ataenius</i> sp. ₃	x	x
<i>Aphodius pseudolividus</i>	x	x	<i>Ataenius</i> sp. ₄	x	x
<i>Ontherus sulcator</i>	x	x	<i>Gromphas lacordairei</i>		x
<i>Agamopus viridis</i>	x	x	<i>Ateuchus</i> sp. ₄ (não descrita)		x
<i>Pedariidum</i> sp. ₁	x	x	<i>Onthophagus hirculus</i>		x
<i>Dichotomius smaragdinus</i>	x		<i>Pedariidum</i> sp. ₂ (não descrita)		x
<i>Ontherus dentatus</i>	x		<i>Ataenius</i> sp. ₁		x
<i>Ataenius sculptor</i>	x	x	<i>Onthophagus ranunculus</i>		x
<i>Ataenius picinus</i>	x	x	<i>Aphodius</i> sp. ₂		x
<i>Canthidium</i> sp. ₁	x	x	<i>Ateuchus vividum</i>		x
<i>Dichotomius sexdentatus</i>	x		<i>Trichillum</i> sp. ₁ (não descrita)		x
<i>Dichotomius semiaeneus</i>	x	x	<i>Onthophagus bucculus</i>		x
<i>Ontherus cephalotes</i>	x				

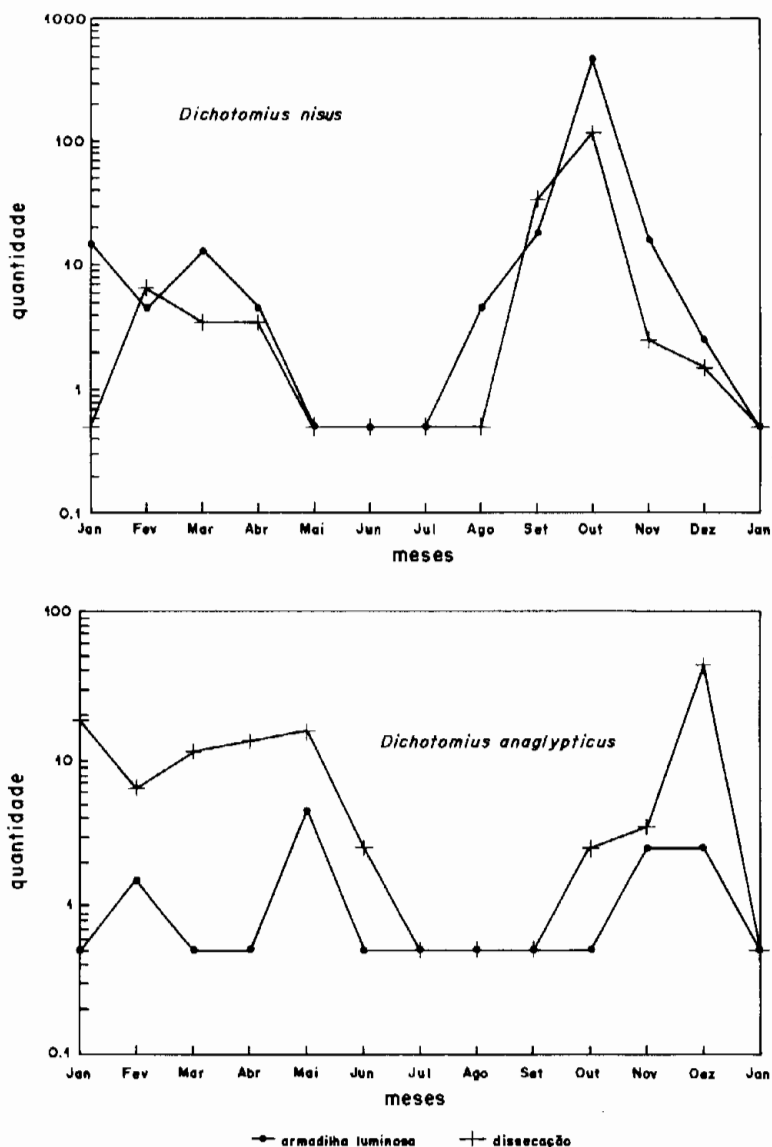


Fig. 3. Capturas mensais de espécies de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] em armadilha luminosa e dissecação de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

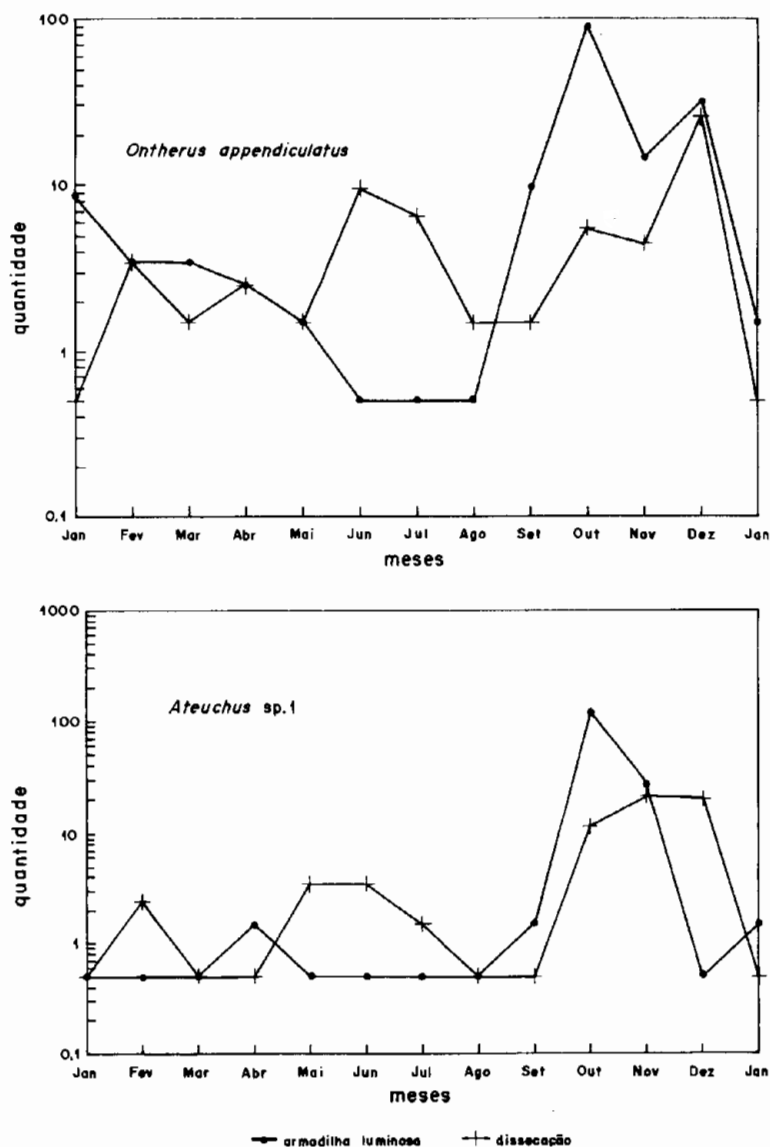


Fig. 4. Capturas mensais de espécies de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0.5)$] em armadilha luminosa e dissecção de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

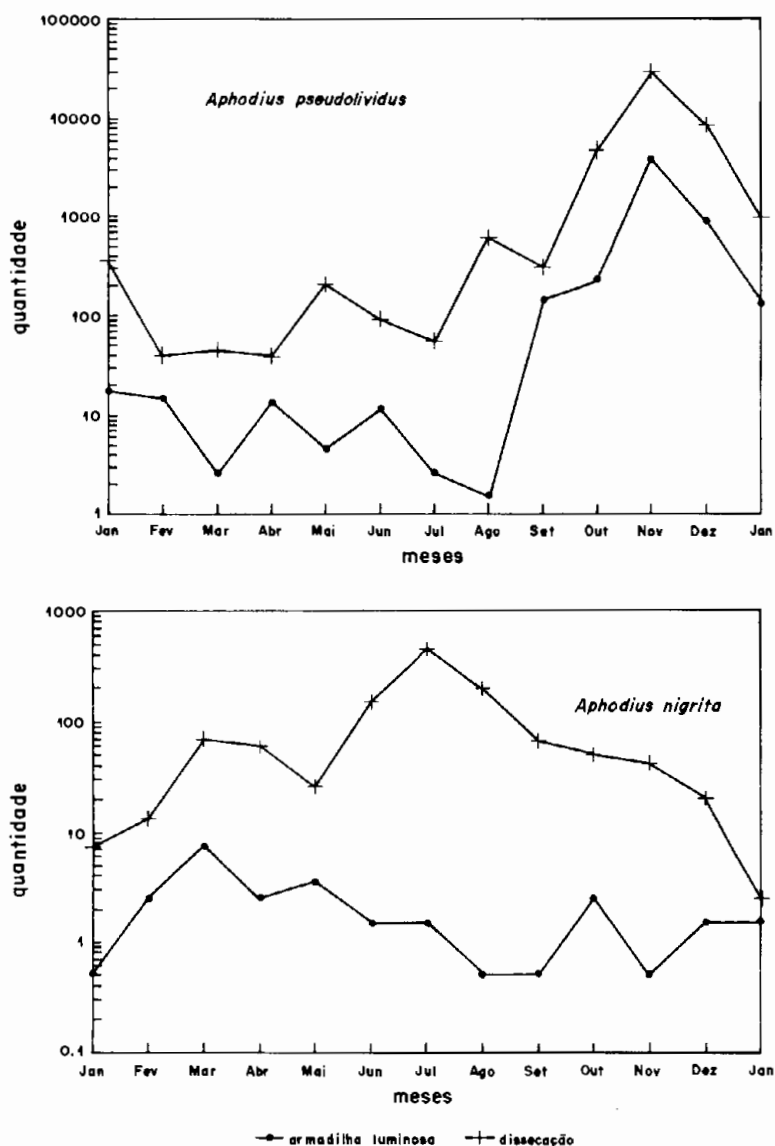


Fig. 5. Capturas mensais de espécies de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] em armadilha luminosa e dissecação de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

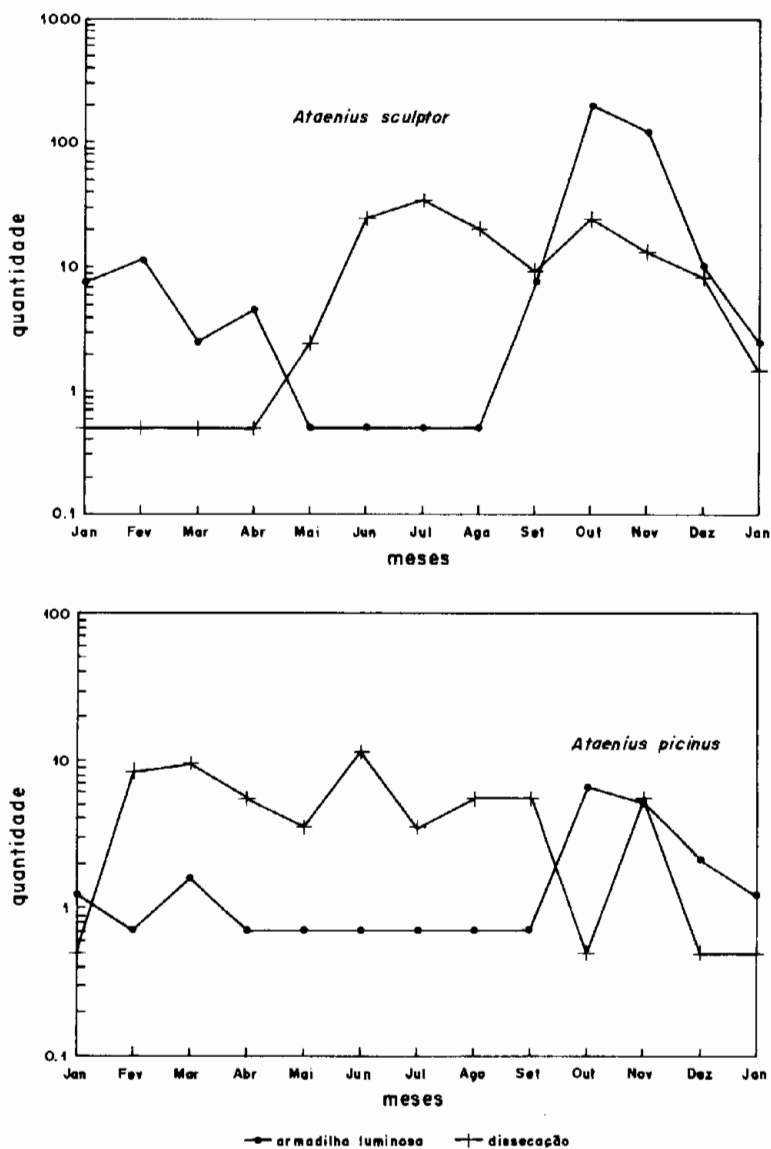


Fig. 6. Capturas mensais de espécies de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] em armadilha luminosa e dissecação de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

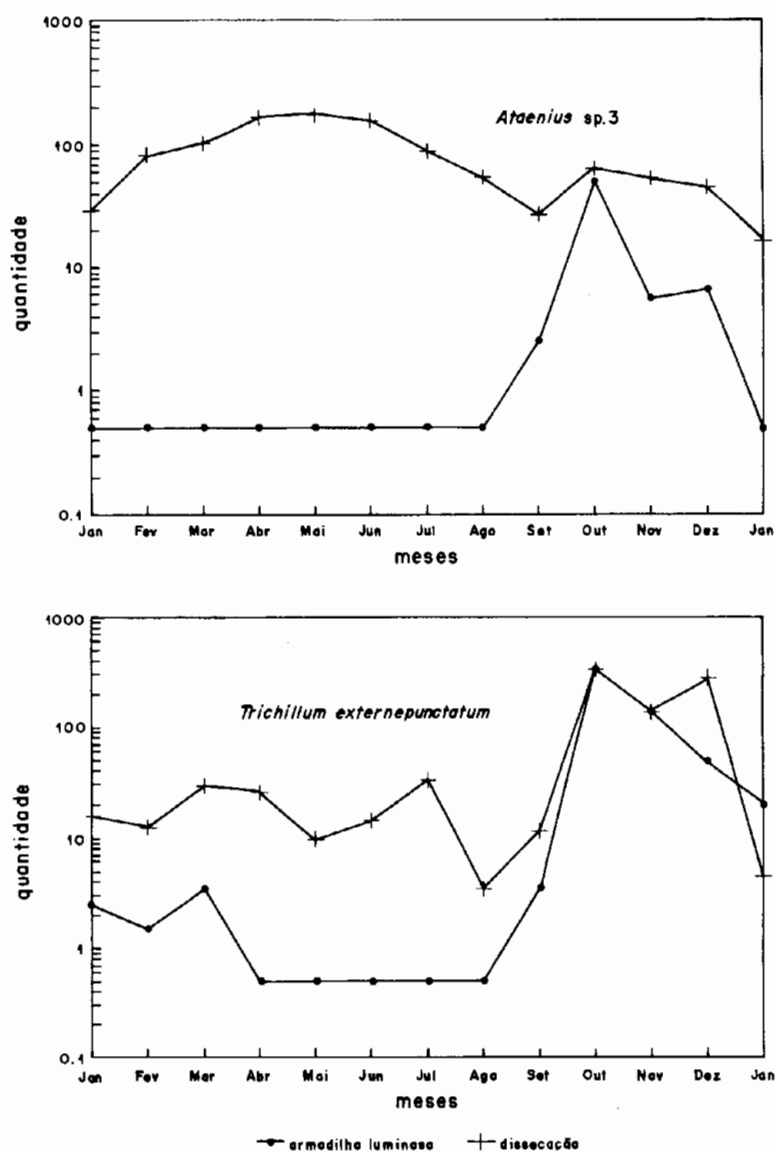


Fig. 7. Capturas mensais de espécies de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] em armadilha luminosa e dissecação de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

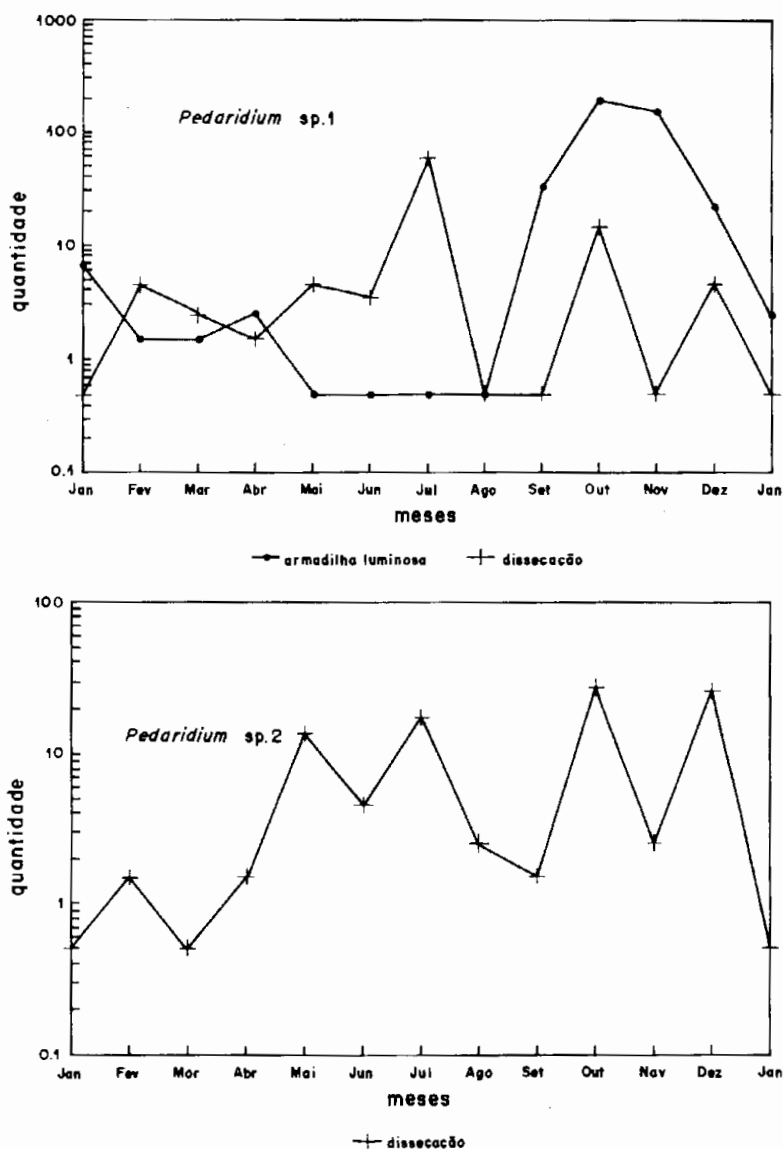


Fig. 8. Capturas mensais de espécies de Scarabaeidae coprófagos [dados transformados em $\log(x + 0,5)$] em armadilha luminosa e dissecacão de massas fecais. Selvíria/MS, Fazenda da UNESP, de 12 de janeiro de 1991 a 5 de janeiro de 1992.

Ao analisar as capturas para espécies individualmente, em cada método de captura, uma tendência ficou clara. Dentro dos endocoprídeos, para as oito espécies que apresentaram maior captura (Tabelas I e II), observou-se menor captura na armadilha luminosa para a estação seca, em comparação com a captura na dissecação das massas fecais (Fig. 4 e 5), o que fica bem expresso quando se analisa a flutuação populacional dos endocoprídeos como um todo (Fig. 2).

Para as quatro espécies paracoprídeas mais capturadas, e comuns aos dois métodos de coleta, *D. nisus*, *D. anaglypticus*, *O. appendiculatus* e *Ateuchus* sp., (Tabelas I e II), observou-se uma semelhança entre as proporções capturadas na armadilha luminosa e dissecação (Fig. 3).

De um modo geral, se a intenção for a de acompanhar a flutuação populacional de Scarabaeidae coprófagos paracoprídeos, ou mesmo um levantamento das principais espécies ocorrentes na área, a opção seria a armadilha luminosa. Porém se os endocoprídeos forem o grupo a ser levando em consideração, ou se forem desejados dados mais precisos, envolvendo interação com os diferentes tipos de massas fecais, a dissecação seria o método a se optar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, S.B. 1977. *Biologia e importância do Dichotomius anaglypticus (Mannerheim, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae)*. Dissertação de mestrado, escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, ix + 72 p.
- ÁVILA, J. M. & F. PASCUAL. 1988a. Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos (Coleoptera, Scarabaeoidea) de Sierra Nevada: III. Distribución altitudinal y temporal. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.* 6(1):217-240.
- ÁVILA, J.M. & F. PASCUAL. 1988b. Contribución al estudio de los escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada. V. Antioecología de las species: familias Scarabaeidae e Geotrupidae. *Eos* 64(1):15-38.
- CAMPBELL, M.M. 1976. Periodicity of four Diptera and one Coleoptera on fresh cow dung in south-east Queensland. *J. Nat. Hist.* 10(6):601-606.
- DAVIS, A.L.V.; B.M. DOUBE & P.D. McLENNAN. 1988. Habitat associations and seasonal abundance of coprophilous Coleoptera (Staphylinidae, Hydrophilidae and Histeridae) in the Hluhluwe region of South Africa. *Bull. Ent. Res.* 78(3):425-434.
- FLECHTMANN, C.A.H.; S.R. RODRIGUES & M.C.Z. SENO. 1995a. 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. *Revta. bras. Ent.* 39(1): 1-11.
- FLECHTMANN, C.A.H.; S.R. RODRIGUES & H.T.Z. COUTO. 1995b. 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. *Revta. bras. Ent.* 39(2): 237-247.
- FLECHTMANN, C.A.H.; S.R. RODRIGUES & M.C.Z. SENO. 1995c. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 3. Levantamento de espécies fimícolas associadas à mosca. *Revta. bras. Ent.* 39(2): 249-258.
- GALLO, D. et al. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Ed. Agr. Ceres, 649 p.
- GRAEF, F. & M. DESJÈRE. 1984. Ecologie des coléoptères coprophiles en prairie permanente paturee. *Bull. Soc. R. Sci. Liège* 53(3/4):158-172.
- HANSKI, I. 1980a. Movement patterns in dung beetles and in the dung fly. *Anim. Beha.* 28(3):953-964.
- _____. 1980b. The community of coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeidae and Hydrophilidae) in northern Europe. *Ann. Ent. Fenn.* 46(3):57-73.
- HANSKI, I. & H. KOSKELA. 1977. Niche relations among dung-inhabiting beetles. *Oecologia* 28(3):203-231.
- HOLTER, P. 1982. Resource utilization and local coexistence in a guild of scarabaeid dung beetles (*Aphodiusspp.*). *Oikos* 39(2):213-224.
- KOSKELA, H. & I. HANSKI. 1977. Structure and succession in a beetle community inhabiting cow dung. *Ann. Zool. Fenn.* 14(4):204-223.

- LEGNER, E.F. & G.S. OLTON. 1970. Worldwide survey and comparison of adult predator scavenger insect populations associated with domestic animal manure where livestock is artificially congregated. *Hilgardia* 40(9):225-266.
- LEGNER, E.F.; D.J. GREATHEAD & I. MOORE. 1980. Population density fluctuation of predatory and scavenger arthropods in accumulating bovine excrement of three age classes in equatorial east Africa. *Bull. Soc. Vector Ecol.* (5):403-408.
- LOHAR, M.K. & A.K. MECCI. 1985. Occurrence and habits of scarab beetles. *Pakist. J. Agric. Res.* 6(1):49-54.
- LUMARET, J.-P. & A. KIRK. 1987. Ecology of dung beetles in the french mediterranean region (Coleoptera: Scarabaeidae). *Acta Zool. Mex.* (24):1-55.
- MATIOLI, J.C. & S. SILVEIRA NETO. 1988. *Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização*. EPAMIG, Bol. Téc. (28):1-44.
- 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.
- RIDSDELL-SMITH, T.J. & J.N. MATTHIESSEN. 1981. Controlling cattle dung and the bush fly. *J. Agric. West. Austr.* 22(2):76-77.
- SHALABY, F.M.; S.I. BISHARA & N.H. NASMI. 1976. The role played by dung beetles in reducing pollution in rural Egypt. *Bull. Zool. Soc. Egypt* (28):43-46.
- 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.