

Flutuação populacional circanual de coleópteros em granja avícola, em Pelotas, RS, Brasil¹

Carla de Lima Bicho², Lúcia Massutti de Almeida³, Paulo Bretanha Ribeiro⁴ & Paulo Silveira Júnior⁵

1. Parte da Tese de Doutorado do autor sênior, Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Contribuição n° 1422 do Departamento de Zoologia, UFPR.
2. Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas (CEFET/RS), 96015-360 Pelotas, RS, Brasil. (clbicho@ufpel.tche.br)
3. Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil. (lalmeida@ufpr.br)
4. Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. (bretanha@ufpel.tche.br)
5. Departamento de Matemática, Estatística e Computação, Instituto de Física e Matemática, UFPEL. (prpd@ufpel.tche.br)

ABSTRACT. Fluctuation of Coleoptera population in poultry house, in Pelotas, RS, Brazil. The population fluctuation of Coleoptera in poultry house "Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça" in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil is investigated. Six collection methods were utilized: 1 (0 to 7 day-old chicken feces); 2 (7 to 14 day-old feces); 3 (14 to 21 day-old feces); 4 (0 to 21 day-old feces), 5 (accumulated feces); and 6 (tube trap). An analysis of polynomial regression was accomplished independently of the collection methods. The survey was conducted from August 1998 to July 1999. A total of 12,449 Coleoptera were collected, represented by the following species: *Carcinops troglodytes* (Paykull, 1811) (Histeridae) (6,444); *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Tenebrionidae) (2,896); *Somotrichus unifasciatus* (Dejean, 1792) (Carabidae) (1,190); *Gnathocerus cornutus* (Fabricius, 1798) (Tenebrionidae) (947); *Euxestus* sp. (Cerylonidae) (394); *Euspilotus rubriculus* (Marseul, 1855) (Histeridae) (213); *Ontholestes* sp. (Staphylinidae) (190); *Dactylosternum* sp. (Hydrophilidae) (93); *Mezium americanum* (Laporte, 1840) (Ptinidae) (43); *Palorus subdepressus* (Wollaston, 1864) (Tenebrionidae) (27); *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) (Trogossitidae) (8); *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) (Scolytidae) (1); and unidentified specimens of Dermestidae (3). The highest number of species was collected during March and July, and the smallest in September. The highest abundance was recorded in March (2,159), while the lowest index of capture was noted in October (633). The population fluctuation was estimated for *C. troglodytes*, *A. diaperinus*, *S. unifasciatus*, *G. cornutus*, *Euxestus* sp., *E. rubriculus*, *Ontholestes* sp. and *Dactylosternum* sp.

KEYWORDS. Coleoptera, population fluctuation, poultry house.

RESUMO. Com o objetivo de conhecer a flutuação populacional de coleópteros na granja de aves do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, em Pelotas, RS, foram utilizados seis métodos de coleta: 1 (fezes de galinhas com 0 a 7 dias); 2 (7 a 14 dias); 3 (14 a 21 dias); 4 (0 a 21 dias); 5 (fezes acumuladas) e 6 (armadilhas de tubo). Análises de regressão polinomial foram realizadas independentemente dos métodos de coleta. O estudo foi realizado de agosto de 1998 a julho de 1999. Foram capturados 12.449 coleópteros representados pelas seguintes espécies *Carcinops troglodytes* (Paykull, 1811) (Histeridae) (6.444); *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Tenebrionidae) (2.896); *Somotrichus unifasciatus* (Dejean, 1792) (Carabidae) (1.190); *Gnathocerus cornutus* (Fabricius, 1798) (Tenebrionidae) (947); *Euxestus* sp. (Cerylonidae) (394); *Euspilotus rubriculus* (Marseul, 1855) (Histeridae) (213); *Ontholestes* sp. (Staphylinidae) (190); *Dactylosternum* sp. (Hydrophilidae) (93); *Mezium americanum* (Laporte, 1840) (Ptinidae) (43); *Palorus subdepressus* (Wollaston, 1864) (Tenebrionidae) (27); *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) (Trogossitidae) (8); *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) (Scolytidae) (1); e espécimens não identificados de Dermestidae (3). O maior número de espécies ocorreu nos meses de março e julho e o menor, no mês de setembro. Em março foi registrada a maior abundância de coleópteros (2.159), enquanto que o menor índice de captura foi assinalado em outubro (633). A flutuação populacional foi estimada para *C. troglodytes*, *A. diaperinus*, *S. unifasciatus*, *G. cornutus*, *Euxestus* sp., *E. rubriculus*, *Ontholestes* sp. e *Dactylosternum* sp.

PALAVRAS-CHAVE. Coleoptera, flutuação populacional, aviário.

A ordem Coleoptera, com cerca de 370.000 espécies descritas (PEREIRA & ALMEIDA, 2001), constitui o maior grupo conhecido de insetos, o que corresponde, aproximadamente, a 40% da Classe Insecta e a 30% do Reino Animalia (LAWRENCE & BRITTON, 1991). Como foram os primeiros insetos holometábolos a evoluírem, ocuparam grande quantidade de nichos ecológicos (EVANS, 1975).

Dentre os sistemas em que podem ser encontrados estão os que foram modificados pelo homem com a finalidade, basicamente, de viabilizar a obtenção de alimento, os referidos agroecossistemas ou ecossistemas artificiais. Em tais ecossistemas, encontram-se os aviários, onde existem diversos artrópodes sinantrópicos e, dentre eles, algumas espécies de coleópteros. Destacam-se em aviários do mundo inteiro *Alphitobius diaperinus* (Panzer,

1797) (Tenebrionidae), por ser considerada uma das mais importantes pragas que ocorrem em cama de galinha (AXTELL, 1985, 1994; AXTELL & ARENDS, 1990), e *Carcinops pumilio* (Erichson, 1834) (Histeridae), um dos principais artrópodes predadores de dípteros muscóideos que se desenvolvem em fezes de galinhas poedeiras (AXTELL, 1985; GEDEN & STOFFOLANO JR., 1987; GEDEN & AXTELL, 1988; GEDEN *et al.*, 1988; GEDEN, 1990).

Alphitobius diaperinus foi registrada pela primeira vez, em 1950, em aviários dos Estados Unidos. Até então, era conhecida como praga de produtos armazenados (GOULD & MOSES, 1951; HARDING & BISSELL, 1958). Espécie onívora (HARRIS, 1966; ARENDS, 1987; DESPINS *et al.*, 1989) apresenta importância econômica por relacionar-se a doenças importantes na avicultura (CASAS *et al.*, 1972; AXTELL, 1994; STEELMAN, 1996); por constituir alimento

alternativo para as aves de corte, principalmente entre o 4º e 21º dias de vida (MATIAS, 1992), o que pode resultar em diminuição do ganho de peso (AXTELL & ARENDS, 1990), além de ocasionar hemorragias no tubo digestivo; por destruir as estruturas de madeira que dão suporte às gaiolas (FERNANDES *et al.*, 1995) e os materiais isolantes, do teto e das paredes, dos aviários de países de clima frio (VAUGHAN *et al.*, 1984; TURNER JR., 1986; DESPINS *et al.*, 1987; VORIS *et al.*, 1994). Aspectos positivos podem ser ressaltados como as alterações físicas provocadas no esterco por suas larvas que, ao fazerem galerias (WILSON & MINER, 1969), promovem a aeração e a secagem do substrato, inviabilizando, assim, o desenvolvimento de moscas (DESPINS *et al.*, 1988; GEDEN, 1990) e a sua capacidade predatória em relação a *Musca domestica* L., 1758 (Diptera, Muscidae) (DESPINS *et al.*, 1988) e *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1866) (Lepidoptera, Pyralidae) (DASS *et al.*, 1984).

Carcinops pumilio vem sendo considerado a mais eficiente na redução de populações de *M. domestica* em aviários norte-americanos, devido à sua alta capacidade predatória, distribuição no esterco e abundância (AXTELL, 1986). Segundo GEDEN & AXTELL (1988), as larvas de 2º instar e os adultos predam, respectivamente, 26 e 48/49 imaturos de *M. domestica* por dia. Podem alimentar-se de ácaros acarídeos e de outros pequenos dípteros e, por isso, são considerados predadores generalistas (GEDEN, 1990). No Brasil, ocorre *Carcinops troglodytes* (Paykull, 1811) cuja importância, provavelmente, seja equivalente à da espécie norte-americana, *C. pumilio*. Estas espécies até podem ser encontradas juntas, porém *C. pumilio* ocorre, preferencialmente, em regiões temperadas e *C. troglodytes*, em tropicais (GEDEN, 1990). *Carcinops troglodytes* é citada por BERTI FILHO *et al.* (1989) e por MARICONI *et al.* (1999) como predadora de *M. domestica*.

Objetiva-se identificar os coleópteros que ocorrem em uma granja avícola em Pelotas, Rio Grande do Sul e estimar a flutuação populacional das espécies mais significativas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em Pelotas, RS, na granja do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG), pertencente à Universidade Federal de Pelotas (31°34' S; 52°23' W), no período de agosto de 1998 a julho de 1999. A granja, distante 7 km do centro da cidade, tem capacidade para alojar 14.000 aves. As instalações abrangem uma área de um hectare, onde estão distribuídos nove galpões galvanizados fechados, sendo três para a criação de galinhas poedeiras ou matrizes em cama com maravalhas e seis para criação de poedeiras em gaiola. Cada galpão apresenta uma área de 245 m² (20 m de comprimento x 12,25 m de largura) e capacidade para abrigar 1.200 a 3.400 aves, dependendo do tipo de criação. Nas proximidades da granja, há estábulo para bovinos de leite e criação de suínos e coelhos, além do plantio de milho, pastagens e horticultura.

As coletas foram realizadas no galpão de poedeiras em cama com maravalhas, que apresentava um puleiro central (14 m comprimento x 10 m largura x 0,6 m altura) formado por muretas de concreto e coberto por um

estrado de madeira com tela, no qual eram suspensos os bebedouros e os comedouros. No interior do puleiro, as fezes das aves ficavam retidas durante todo o período de permanência do lote, funcionando como área de refúgio e alimentação de diversas espécies de artrópodes. As aves não tinham acesso às fezes. A área de circulação ao redor do puleiro apresentava uma camada de maravalhas com cerca de 10 cm de altura, repostas sempre que necessário. O lote contendo 1.075 galinhas da linhagem "Tsa Brown" foi instalado neste galpão, em 16.I.1998, com 90 dias de idade, tendo sido descartado em 20.X.1999. Durante todo o período experimental não foi aplicado nenhum produto químico para controle de artrópodes.

Para a coleta dos coleópteros foram utilizados seis métodos. Nos métodos 1 a 4, as bandejas plásticas (20 x 20 x 10 cm) com tampas eram preenchidas com aproximadamente um quilo de fezes de galinhas (com menos de 24 h), com três repetições para cada método. As bandejas dos métodos 1 e 4, com fezes recentes, eram expostas imediatamente, no galpão de poedeiras em cama, enquanto que as bandejas dos métodos 2 e 3 eram isoladas em gaiola, com tela contra insetos, até o momento da exposição (7 e 14 dias, respectivamente). As bandejas do método 4 ficavam expostas durante as três semanas, e as dos métodos 1, 2 e 3, apenas uma semana cada. Devido ao tipo de estrutura deste galpão, as fezes utilizadas nos métodos 1, 2, 3 e 4 foram recolhidas no galpão de poedeiras em gaiolas.

As bandejas com fezes, ao findar o período de exposição no galpão, eram levadas ao laboratório, colocadas dentro dos funis de alumínio ($\phi = 35$ cm), cobertos com toucas de pano e com frascos plásticos transparentes acoplados (coletores com 200 ml de capacidade) contendo álcool 70%, por sete dias, em câmara climatizada a $\pm 25^\circ\text{C}$, com U.R. $\geq 80\%$, para a captura dos coleópteros. Terminado este período, os frascos coletores eram substituídos por outros e lâmpadas (40 W) eram colocadas incidindo sobre cada funil, por mais quatro dias.

O método 5 consistiu na coleta de três amostras com cerca de um quilo de fezes acumuladas sob o estrado do galpão (de poedeiras), posteriormente acondicionadas em bandejas e, encaminhadas ao laboratório. No laboratório, as etapas cumpridas para obtenção dos coleópteros foram as mesmas executadas para os métodos 1 a 4. Em complementação, foi utilizado o método da Flotação (TOBIN & PITTS, 1999), colocando-se pequenas quantidades de fezes, em uma bandeja plástica branca (29 x 34 x 5 cm) contendo água, para remoção dos coleópteros. Previamente, as amostras eram colocadas no congelador, onde permaneciam por 24 horas para sacrificar os insetos.

No método 6 foi utilizada armadilha conhecida como "Tube Trap", idealizada por J. J. Arends e descrita por SAFRIT & AXTELL (1984). Esta armadilha consiste de um tubo de PVC com 4 cm de diâmetro e 17 cm de comprimento, dentro do qual insere-se um papelão corrugado, com 17 cm de largura por 25 cm de comprimento, enrolado em espiral (de forma que as ondulações fiquem no sentido longitudinal do tubo). Oito armadilhas foram dispostas pelo chão do galpão, junto à mureta de concreto, fixadas com tijolos e cobertas com maravalhas para evitar o movimento das mesmas pelo

esgravatar das galinhas. Para o monitoramento dos coleópteros foram realizadas duas visitas por mês: uma até o dia dez e a outra após o dia vinte. A cada visita, as armadilhas eram recolhidas e examinadas separadamente, removendo os coleópteros para posterior identificação e contagem. Após este procedimento, as armadilhas eram recolocadas em seus respectivos locais.

Para a identificação dos coleópteros, foram utilizados os trabalhos de ARNETT (1963), GORHAM (1991), HAINES (1991), LAWRENCE & BRITTON (1991), MOUND (1989) e PEREIRA & ALMEIDA (2001). O material testemunho encontra-se depositado na Coleção Entomológica "Pe. Jesus Santiago Moure", do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, sob responsabilidade da Dra Luciane Marinoni, curadora do acervo.

A flutuação populacional foi estimada tomando-se as observações, referentes aos seis métodos de coleta, previamente transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$, como repetição e utilizando-se o método da análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram capturados 46.715 artrópodes, dos quais 12.449 (26,6%) corresponde aos coleópteros *Carcinops troglodytes*; *Alphitobius diaperinus*; *Somotrichus unifasciatus* (Dejean, 1792); *Gnathocerus cornutus* (Fabricius, 1798); *Euxestus* sp.; *Euspilotus rubriculus* (Marseul, 1855); *Ontholestes* sp.; *Dactylosternum* sp.; *Mezium americanum* (Laporte, 1840); *Palorus subdepressus* (Wollaston, 1864); *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758), *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) e espécimens não identificados de Dermestidae (tab. I).

Ao longo dos doze meses de coleta, houve variação mensal no número de espécies capturadas, tendo ocorrido, em março e julho, o maior número (12) e em setembro, o menor (7). Março foi quando se registrou a maior temperatura média mensal (23,3°C), enquanto que setembro apresentou uma das temperaturas médias mensais mais baixas de todo o período amostral (14°C) (fig. 1, tab. II). A presença de coleópteros foi observada ao longo de todo o ano, porém foi em março que se

Tabela I. Freqüência de captura das espécies de Coleoptera em galpão de aves poedeiras, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, em Pelotas, RS (FA, Freqüência absoluta; FR, Freqüência relativa).

Espécies (Famílias)	FA (n ^o)	FR (%)
<i>Carcinops troglodytes</i> (Histeridae)	6444	13,795
<i>Alphitobius diaperinus</i> (Tenebrionidae)	2896	6,200
<i>Somotrichus unifasciatus</i> (Carabidae)	1190	2,547
<i>Gnathocerus cornutus</i> (Tenebrionidae)	947	2,027
<i>Euxestus</i> sp. (Cerylonidae)	394	0,843
<i>Euspilotus rubriculus</i> (Histeridae)	213	0,456
<i>Ontholestes</i> sp. (Staphylinidae)	190	0,407
<i>Dactylosternum</i> sp. (Hydrophilidae)	93	0,199
<i>Mezium americanum</i> (Ptinidae)	43	0,092
<i>Palorus subdepressus</i> (Tenebrionidae)	27	0,058
<i>Tenebroides mauritanicus</i> (Trogossitidae)	8	0,017
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (Scolytidae)	1	0,002
Espécimens não identificados de Dermestidae	3	0,006
Outros insetos	29964	64,142
Outros artrópodes	4302	9,209
Total	46715	100,000

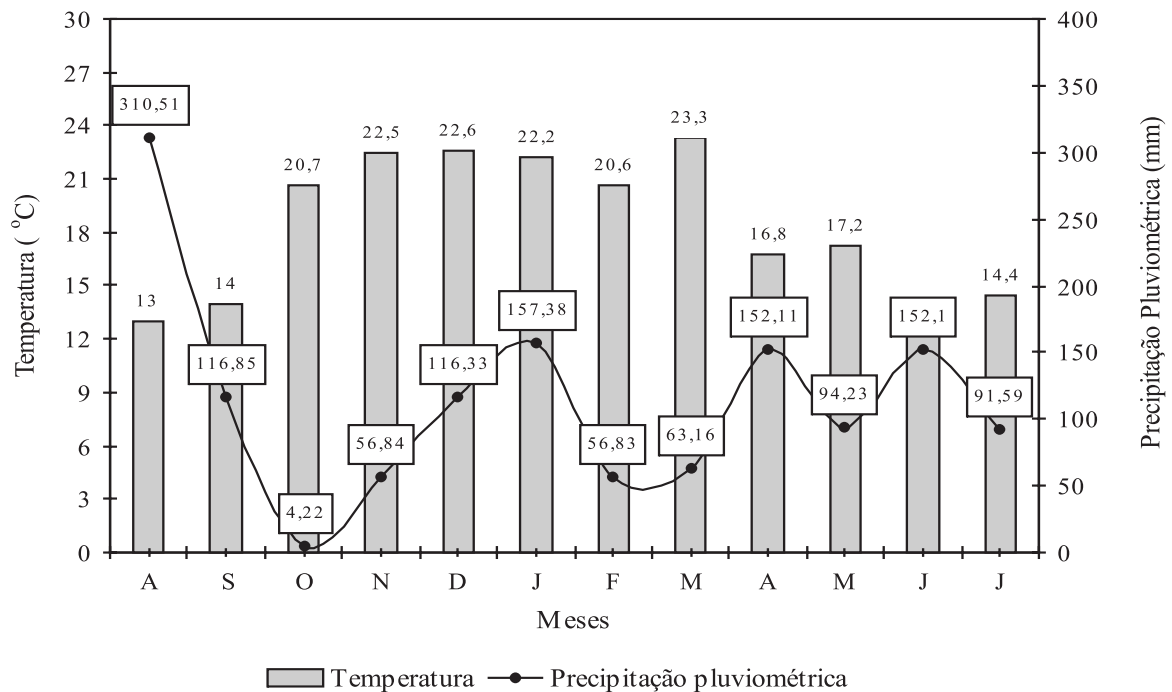


Fig. 1. Temperatura média mensal e precipitação pluviométrica, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, em Pelotas, RS (Estação Climatológica do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça).

Tabela II. Espécies de Coleoptera capturadas em galpão de aves poedeiras, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, em Pelotas, RS.

Famílias/Espécies	1998					1999							Total
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	
Carabidae													
<i>Somotrichus unifasciatus</i>	90	66	40	82	195	222	112	153	94	44	67	25	1190
Hydrophilidae													
<i>Dactylosternum</i> sp.	3		25	13		5	12	3	14	12	2	4	93
Histeridae													
<i>Carcinops troglodytes</i>	728	575	294	444	491	387	442	672	1063	340	606	402	6444
<i>Euspilotus rubriculus</i>	2	4	1	1	7	19	12	22	41	40	32	32	213
Staphylinidae													
<i>Ontholestes</i> sp.	1	7	48	53	13	26	22	5	06	1	6	2	190
Dermestidae													
Espécimens não identificados	1	1										1	3
Ptinidae													
<i>Mezium americanum</i>					12	4	3	8	6	2	6	2	43
Trogossitidae													
<i>Tenebroides mauritanicus</i>								3	4			1	8
Cerylonidae													
<i>Euxestus</i> sp.	7	17	3	9	10	83	17	48	87	15	17	81	394
Tenebrionidae													
<i>Alphitobius diaperinus</i>	31	127	221	18	380	371	313	976	137	139	114	69	2896
<i>Gnathocerus cornutus</i>	12		1	13	56	103	159	249	190	117	19	28	947
<i>Palorus subdepressus</i>				1				19	1	1	1	4	27
Scolytidae													
<i>Xyleborus ferrugineus</i>								1					1
Número de espécies	9	7	8	9	8	9	9	12	11	10	10	12	
Número de indivíduos	875	797	633	634	1164	1220	1092	2159	1643	711	870	651	12449

assinalou o maior número de indivíduos capturados (2.159), enquanto que o menor índice de coleta foi registrado em outubro (633) (fig. 2, tab. II). Foram capturados 41,6% dos coleópteros na faixa de temperatura média mensal entre 20,8°C e 23,3°C (tab. III). Pela análise de regressão, o modelo cúbico, $y = 33,347 - 6,027X + 1,630X^2 - 0,100X^3$ foi significativo (6,5%), com coeficiente de determinação de 56,4%.

Carcinops troglodytes (Histeridae) foi a espécie mais abundante, com 6.444 espécimens coletados, representando 51,8% da ordem (tab. II). Resultados similares foram obtidos por BRUNO *et al.* (1993), que assinalaram sua ocorrência em todas as granjas amostradas dos diversos municípios do Estado de São Paulo, perfazendo 31,6% dos coleópteros coletados. GIANZELLA & PRADO (1998), em levantamento das espécies de histerídeos em granja em Monte Mor, SP, encontraram sete espécies ocorrendo naquele ambiente e dentre elas, *C. troglodytes* (33% dos 19.668 histerídeos capturados). A presença deste coleóptero em excrementos de galinhas, bovinos e suínos foi registrada por LEGNER (1965), LEGNER & OLTON (1970) e LEGNER *et al.* (1981) em localidades como Porto Rico, Costa Rica, Samoa Americana e Uganda. Durante o período de amostragem, *C. troglodytes* esteve presente em todos os meses, tendo sido assinalado o acme populacional em abril, quando foram coletados 1.063 espécimens. O menor índice de captura foi registrado em outubro (294) (fig. 3, tab. II). *Carcinops troglodytes* teve sua maior frequência nos intervalos de temperaturas

médias mensais de 12,4°C a 15,2°C (35,9%) e 20,8°C a 23,3°C (30,9%) (tab. III). O modelo que melhor se ajustou aos dados foi o cúbico, $y = 34,499 - 8,877X + 1,609X^2 - 0,081X^3$, significativo a 9,8%, com coeficiente de determinação de 38,2%.

Alphitobius diaperinus (Tenebrionidae) foi a segunda espécie mais capturada (23,3%), tendo ocorrido durante todo o ano (tab. II). Este resultado está de acordo com o obtido por PFEIFFER & AXTELL (1980) que, ao relacionarem cerca de 120 espécies de Coleoptera em

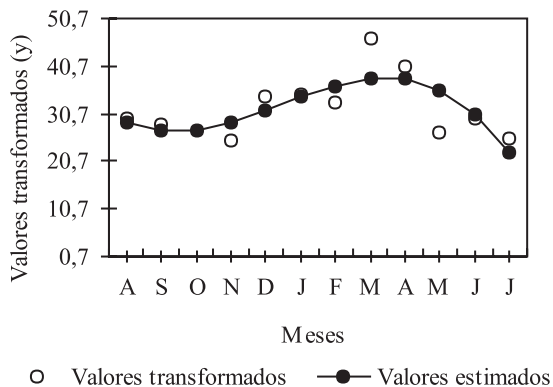


Fig. 2. Flutuação populacional das espécies de Coleoptera, em granja avícola, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, em Pelotas, RS.

Tabela III. Distribuição de freqüências de captura das espécies de Coleoptera, de acordo com a temperatura média mensal, na granja Colégio Agrotécnico Visconde da Graça, Pelotas, RS, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, (Abs., Absoluta; Rel., Relativa; Σ, somatório das 13 espécies capturadas).

Temperaturas °C	Freqüência																	
	<i>Carcinops troglodytes</i>		<i>Alphitobius diaperinus</i>		<i>Somotrichus unifasciatus</i>		<i>Gnathocerus cornutus</i>		<i>Euxestus sp.</i>		<i>Euspilotus rubriculus</i>		<i>Ontholestes sp.</i>		<i>Dactylosternum sp.</i>		Σ	
	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %	Abs. n°	Rel. %
12,4 -- 15,2	2311	35,87	341	11,77	248	20,84	59	6,23	122	30,96	70	32,86	16	8,42	9	9,68	3193	25,65
15,2 -- 18,0	1403	21,77	276	9,53	138	11,60	307	32,42	102	25,89	81	38,04	7	3,68	26	27,96	2354	18,91
18,0 -- 20,8	736	11,42	534	18,44	152	12,77	160	16,90	20	5,08	13	6,10	70	36,84	37	39,78	1725	13,86
20,8 -- 23,3	1994	30,94	1745	60,26	652	54,79	421	44,45	150	38,07	49	23,00	97	51,06	21	22,58	5177	41,58
Total	6444	100	2896	100	1190	100	947	100	394	100	213	100	190	100	93	100	12449	100

granjas de três regiões da Carolina do Norte, mencionaram este coleóptero como o segundo mais abundante (11.521), antecedido por *Carcinops pumilio* (42.003). Conforme FERNANDES *et al.* (1995), em Uberlândia, MG, *A. diaperinus* foi mais abundante na granja estudada, perfazendo 1.713 dos 3.011 coleópteros capturados. BRUNO *et al.* (1993), em diversos municípios do Estado de São Paulo, registraram *A. diaperinus* como o terceiro coleóptero mais abundante nos aviários em questão. Sua presença foi assinalada por LEGNER & OLTON (1970) em excrementos de galinhas (Califórnia, Israel, Samoa Americana), de bovinos (Califórnia, Porto Rico, Israel), de eqüinos (Israel) e de suínos (Samoa Americana) e por LOMÓNACO & PRADO (1994), em excremento de galinhas, em Uberlândia, MG. O maior índice de captura de *A. diaperinus* foi registrado em março (976) (fig. 4, tab. II). A menor ocorrência foi assinalada em novembro (18) (tab. II). Estes resultados são corroborados aos encontrados por CHERNAKI & ALMEIDA (2001) que, ao criarem estes insetos para obtenção das exigências térmicas, indicaram que ovos, larvas e pupas apresentaram maior sobrevivência nas temperaturas mais elevadas (entre 28°C e 31°C). Esta espécie ocorreu em maior freqüência (60,3%) na faixa de temperatura média mensal entre 20,8°C e 23,3°C (tab. III). O modelo ajustado foi o quadrático, $y = -0,654 + 5,762X - 0,423X^2$, com significância de 5,7% e com coeficiente de determinação de 41,8%.

A alta ocorrência de *Carcinops troglodytes* e *Alphitobius diaperinus* pode ser atribuída à similaridade existente entre o substrato encontrado na granja e o habitat originário destas espécies, ninhos de pássaros selvagens na África (GOULD & MOSES, 1951; HARDING JR. & BISSEL, 1958; GEDEN, 1990).

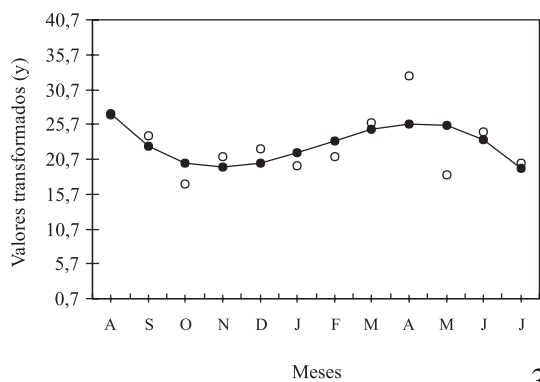
Somotrichus unifasciatus (Carabidae) ocorreu em todos os meses amostrados, sendo que o pico populacional foi registrado em janeiro (222). Julho foi o mês de menor ocorrência (25) (fig. 5, tab. II). O intervalo de temperatura média mensal em que se capturou a maioria de *S. unifasciatus* foi entre 20,8°C e 23,3°C (54,8%) (tab. III). O modelo que melhor se ajustou aos dados foi o de 4º grau, $y = 15,942 - 9,437X + 3,305X^2 - 0,388X^3 + 0,014X^4$, e a análise de regressão polinomial realizada identificou significância de 5,4%, com coeficiente de determinação de 73,8%.

Gnathocerus cornutus (Tenebrionidae) foi coletada

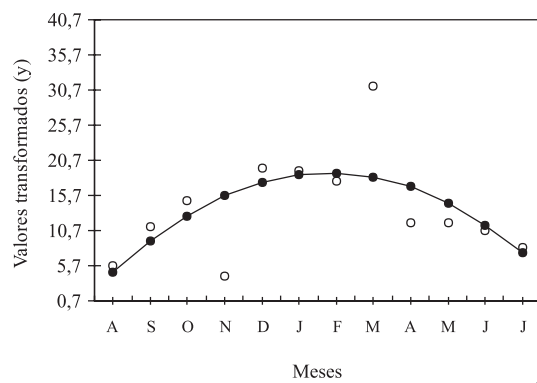
em 11 dos 12 meses de amostragem, não havendo captura em setembro (fig. 6, tab. II). O acme populacional aconteceu em março (249) (tab. II) e o menor índice de captura foi assinalado em outubro (1) (tab. II). Esta espécie foi coletada por BRUNO *et al.* (1993) em granjas do Estado de São Paulo, porém numa quantidade menor, ou seja, somente 9 espécimens. O acme populacional para *G. cornutus* foi registrado na faixa de temperatura média mensal de 20,8°C a 23,3°C (44,5%) (tab. III). O modelo ajustado foi o cúbico, $y = 4,576 - 3,536X + 1,182X^2 - 0,075X^3$, significativo a 0,63% e com coeficiente de determinação de 85,9%.

Euxestus sp. (Cerylonidae) apresentou acme populacional em abril (87) e menor índice de coleta em outubro (3) (fig. 7, tab. II). Estes resultados diferem dos de BRUNO *et al.* (1993), que coletaram somente dois espécimens de uma espécie não identificada de *Euxestus sp.*, em uma granja de São Paulo. Os maiores índices de captura para *Euxestus sp.* foram assinalados no intervalo de temperatura média mensal de 12,4°C a 18,0°C (56,9%) (tab. III). O modelo de regressão ajustado foi o linear, $y = 2,404 + 0,4241X$, significativo a 6,7% e com coeficiente de determinação de 31,9%.

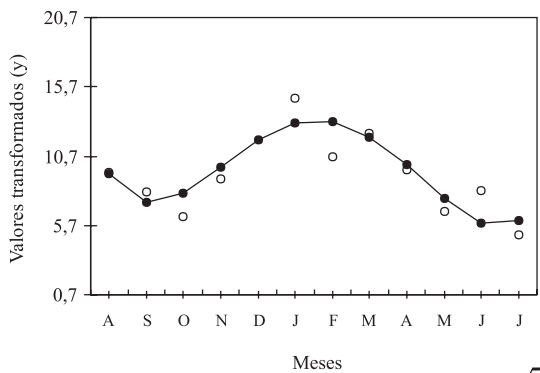
O coleóptero *Euspilotus rubriculus* (Histeridae) ocorreu em todos os meses amostrados, sendo que seu acme populacional foi registrado em abril (41). A menor ocorrência foi assinalada nos meses de outubro e novembro (1) (fig. 8, tab. II). A presença de algumas espécies de *Euspilotus* Lewis, 1907 foi citada por LEGNER & OLTON (1970), ocorrendo em excrementos diversos, como *E. liticolus* (galinhas e eqüinos, sul da Califórnia e bovinos, sul do México e sul da Califórnia), *E. scrupularis* (Le Conte, 1860) (galinhas e eqüinos, sul da Califórnia; bovinos, Cottowood e Tucson (Arizona) e Las Cruces (Novo México)), *E. mormonellus* (Casey, 1924) (bovinos, Cottowood, Arizona) e *Euspilotus sp.* (bovinos, sul do México); por PFEIFFER & AXTELL (1980), *E. (Hesperosaprinus) assimilis* (Paykull, 1811), *E. (Neosaprinus) scrupularis* (Le Conte, 1860) e *E. (Hesperosaprinus) sp.*, em excrementos de galinhas, em três regiões da Califórnia; por HARRIS & BLUME (1986), que comentaram a existência de uma espécie de *Euspilotus* associada a excrementos de bovinos, nos Estados Unidos; por FINCHER (1990), que mencionou a existência de três espécies de *Euspilotus* associadas a



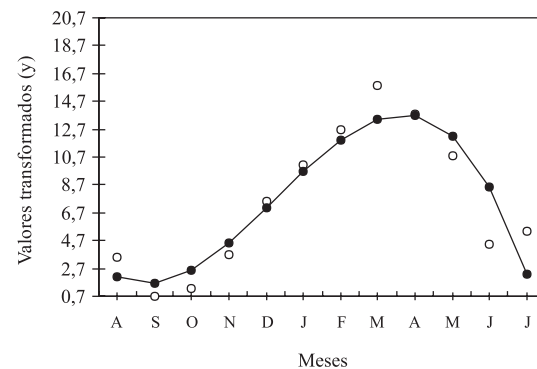
3



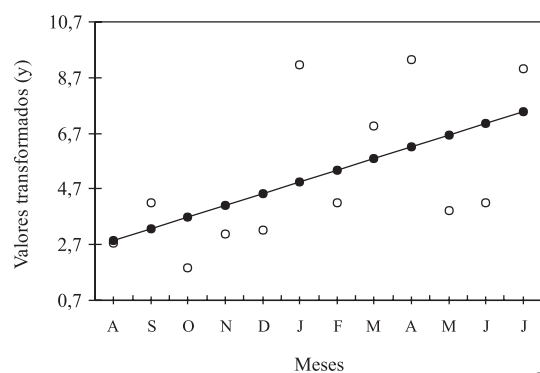
4



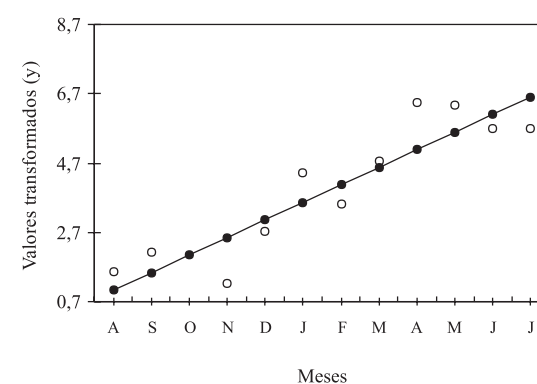
5



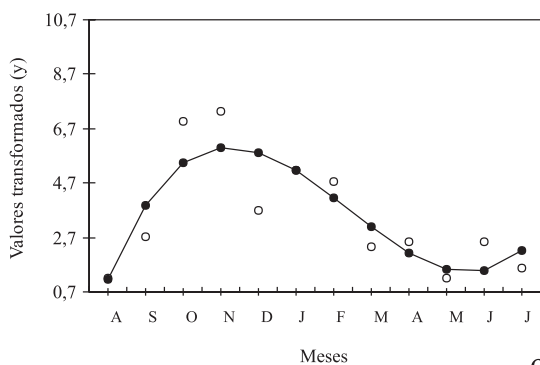
6



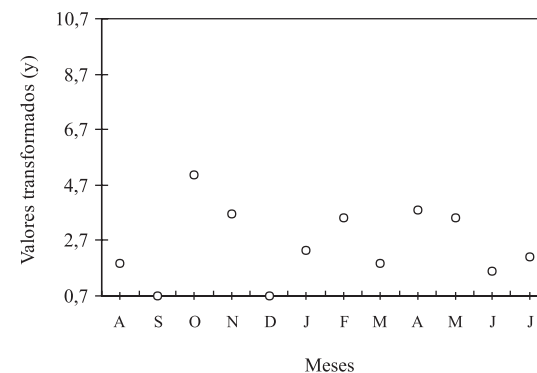
7



8



9



10

Figs. 3-10. Flutuação populacional das espécies de Coleoptera, em granja avícola, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, em Pelotas, RS. 3, *Carcinops troglodytes* (Histeridae); 4, *Alphitobius diaperinus* (Tenebrionidae); 5, *Somotrichus unifasciatus* (Carabidae); 6, *Gnathocerus cornutus* (Tenebrionidae); 7, *Euxestus* sp. (Cerylonidae); 8, *Euspilotus rubriculus* (Histeridae); 9, *Ontholestes* sp. (Staphylinidae); 10, *Dactylosternum* sp. (Hydrophilidae) (círculo branco: valores transformados; círculo preto: valores estimados).

excrementos de bovinos, nos Estados Unidos; por BRUNO *et al.* (1993), *E. modestus* e *E. (Neosaprinus)* sp., em excrementos de galinhas, em diversos municípios do Estado de São Paulo; por FERNANDES *et al.* (1995), *Euspilotus* sp., em excrementos de galinhas, em Uberlândia, MG e por GIANIZELLA & PRADO (1998), *E. modestus* e *E. (Hesperosaprinus)* sp., em excrementos de galinhas, em Monte Mor, SP. *Euspilotus rubriculus* teve seu acme populacional na faixa de temperatura média mensal entre 12,4°C e 18,0°C (70,9%) (tab. III). O modelo ajustado foi linear, $y = 0,527 + 0,506X$, significativo a 0,47%, com coeficiente de determinação de 82,8%.

Ontholestes sp. (Staphylinidae) foi capturado durante todo o período amostral, tendo o seu acme populacional assinalado em novembro (53). Os meses de agosto e maio destacaram-se pelo menor índice de captura (1) (fig. 9, tab. II). *O. cingulatus* (Gravenhorst, 1802) foi mencionada por SANDERS & DOBSON (1966) ocorrendo em fezes bovinas, em Indiana. *Ontholestes* sp. foi capturado em maior número no intervalo de temperatura média mensal de 20,8°C a 23,3°C (51,1%) (tab. III). Pela análise de regressão polinomial, o modelo cúbico, $y = -2,925 + 4,873X - 0,806X^2 + 0,036X^3$, foi significativo a 2,9%, com coeficiente de determinação de 73,7%.

Dactylosternum sp. (Hydrophilidae), ao longo do período experimental, esteve presente em 10 dos 12 meses amostrados, não havendo captura em setembro e dezembro. O maior índice de coleta foi realizado em outubro (25) e o menor, em junho (2) (fig. 10, tab. II). RUEDA *et al.* (1990) assinalaram a presença de diversos predadores associados à granja avícola, na região das Filipinas e, dentre eles, citaram a ocorrência de *D. abdominale* (Fabricius, 1792). *Dactylosternum* sp. apresentou os maiores índices de captura na faixa de temperatura média mensal de 15,2°C a 23,3°C (90,3%) (tab. III). A análise de regressão polinomial realizada não identificou modelo significativo para a flutuação populacional desta espécie.

Embora o tipo de galpão utilizado no experimento apresentasse uma estrutura diferenciada, existiu uma considerável variação de temperatura que afetou a flutuação populacional dos artrópodes ali presentes. Segundo DAJOZ (1983), os animais ectotérmicos são muito mais dependentes dos fatores climáticos quando comparados aos endotérmicos. Entretanto, além destes, outros fatores estariam interagindo nessa flutuação, como os exógenos e os endógenos, que incluem, respectivamente, os fatores dependentes da densidade (i.e., disponibilidade de alimento, espaço, predação) e os fatores independentes da densidade (i.e., clima, componentes genéticos, interação social, dispersão) (PINTO-COELHO, 2000).

As espécies de coleópteros comentadas a seguir não tiveram suas flutuações populacionais estimadas devido às baixas densidades populacionais e frequências mensais. Foram capturados 43 espécimens de *Mezium americanum* (Ptinidae) no período de dezembro a julho, sendo dezembro o mês de maior captura (12) (tab. II).

Um total de 27 espécimens de *Palorus subdepressus* (Tenebrionidae) foi coletado no mês de novembro e nos meses de março a julho (tab. II). Em

março foi assinalado o maior índice de captura (19) (tab. II), coincidindo com a temperatura média mensal máxima (23,3°C) obtida durante o período experimental (fig. 1). Esta espécie foi capturada por PFEIFFER & AXTELL (1980) em aviários na Carolina do Norte. *Tenebroides mauritanicus* (Trogossitidae) teve sua presença assinalada nos meses de março (3), abril (4) e julho (1) (tab. II).

Em março, foi registrada a captura de um *Xyleborus ferrugineus* (Scolytidae) (tab. II). Este grupo de insetos é encontrado em florestas e, provavelmente, sua ocorrência nesse agroecossistema seja acidental. Entretanto, PFEIFFER & AXTELL (1980) também coletaram uma espécie de *Xyleborus*, *X. saxeseni* (Ratzeburg, 1837), em aviários na Carolina do Norte. Espécimens não identificados de Dermestidae foram capturados nos meses de agosto (1), setembro (1) e julho (1) (tab. II).

Agradecimentos. Ao CNPq, pela concessão da bolsa; ao Departamento de Microbiologia e Parasitologia e ao Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (UFPEL), por permitirem a realização deste trabalho em suas instalações; ao médico veterinário Paulo Renato Peixoto Costa (UFPEL) (*in memoriam*), por sua colaboração nas saídas de campo e na manutenção do laboratório e aos especialistas Dr. John Mark Kingsolver (Florida State Collection of Arthropods) (Cerylonidae e Hydrophilidae), Dr. Nicolas Degallier (EMBRAPA) e Dr. Gerardo Arriagada (Profissional autônomo, Santiago do Chile) (Histeridae), Dr. Carlos Flechtmann (FEIS/UNESP) (Scolytidae) pelo valioso auxílio na identificação do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARENDS, J. J. 1987. Control, management of the litter beetle. **Poultry Digest** (April):173-176.
- ARNETT, R. H. 1963. **The beetles of the United States: a manual for identification**. Washington, The Catholic University of America. 1112 p.
- AXTELL, R. C. 1985. Arthropod pests of poultry. In: WILLIAMS, R. E.; HALL, R. D.; BROCE, A. B. & SCHOLL, P. J. eds. **Livestock Entomology**. New York, Wiley Interscience. p.269-295.
- . 1986. Fly management in poultry production: cultural, biological, and chemical. **Poultry Science** 65:657-667.
- . 1994. **Litter beetles and other poultry premise pests**. Kansas, Miles. 10 p.
- AXTELL, R. C. & ARENDS, J. J. 1990. Ecology and management of arthropod pests of poultry. **Annual Review of Entomology** 35:101-126.
- BERTI FILHO, E.; COSTA, V. A. & AAGESEN, T. L. 1989. Occurrence of natural enemies of *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in poultry areas of Bastos, State of São Paulo, Brazil. **Revista de Agricultura** 64(1):98-98.
- BRUNO, T. V.; GUIMARÃES, J. H.; SANTOS, A. M. M. DOS & TUCCI, E. C. 1993. Moscas sinantrópicas (Diptera) e seus predadores que se criam em esterco de aves poedeiras confinadas, no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 37(3):577-590.
- CASAS, E. DE LAS; HAREIN, P. K. & POMEROY, B. S. 1972. Bacteria e fungi within the lesser mealworm collected from poultry brooder houses. **Environmental Entomology** 1(1):27-30.
- CHERNAKI, A. M. & ALMEIDA, L. M. 2001. Exigências térmicas, período de desenvolvimento e sobrevivência de imaturos de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Neotropical Entomology** 30(3):365-368.
- DAJOZ, R. 1983. **Ecologia Geral**. Petrópolis, Vozes. 472 p.
- DASS, R.; NAVARAJAN PAUL, A. V. & AGARWAL, R. A. 1984. Feeding potential and biology of lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panz.) (Col., Tenebrionidae), preying on *Corcyra cephalonica* St. (Lep., Pyralidae). **Journal of Applied Entomology** 98(5):445-447.
- DESPIINS, J. L.; TURNER, E. C., JR. & RUSZLER, P. L. 1987.

- Construction profiles of high rise caged layer houses in association with insulation damage caused by the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) in Virginia. **Poultry Science** **66**:243-250.
- DESPINS, J. L.; TURNER, E. C. JR. & RUSZLER, P. L. 1989. Effects of poultry manure moisture and poultry house construction materials on the movements of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae), a structural insect pest in high rise caged layer houses. **Poultry Science** **68**:1326-1331.
- DESPINS, J. L.; VAUGHAN, J. A. & TURNER, E. C. JR. 1988. Role of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae), as a predator of the house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae), in poultry houses. **The Coleopterists Bulletin** **42**(3):211-216.
- EVANS, G. 1975. **The Life of Beetles**. London, George Allen & Unwin. 105 p.
- FERNANDES, M. A.; SANTOS, M. A. S. & LOMÔNACO, C. 1995. Ocorrência de artrópodes no esterco acumulado em uma granja de galinhas poedeiras. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **24**(3):649-654.
- FINCHER, G. T. 1990. Biological control of dung-breeding flies: pests of pastured cattle in the United States. In: RUTZ, D. A. & PATTERSON, R. S. eds. **Biocontrol of arthropods affecting livestock and poultry**. Boulder, Westview. p.137-151.
- GEDEN, C. J. 1990. Coleoptera and acarine predators of house fly immatures in poultry production systems. In: RUTZ, D. A. & PATTERSON, R. S. eds. **Biocontrol of arthropods affecting livestock and poultry**. Boulder, Westview. p.177-200.
- GEDEN, C. J. & AXTELL, R. C. 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. **Environmental Entomology** **17**(4):739-744.
- GEDEN, C. J.; STINNER, R. E. & AXTELL, R. C. 1988. Predation by predators of the house fly in poultry manure: effects of predator density, feeding history, interspecific interference, and field conditions. **Environmental Entomology** **17**(2):320-329.
- GEDEN, C. J. & STOFFOLANO, J. G., JR. 1987. Succession of manure arthropods at a poultry farm in Massachusetts, USA, with observations on *Carcinops pumilio* (Coleoptera: Histeridae) sex ratios, ovarian condition, and body size. **Journal of Medical Entomology** **24**(2):212-220.
- GIANIZELLA, S. L. & PRADO, A. P. 1998. Levantamento e sazonalidade de coleópteros (Histeridae) em criação de aves poedeiras. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **27**(4):551-557.
- GORHAM, J. R., ed. 1991. **Insect and mite pests in food. An illustrated key**. Washington, Agriculture Handbook n° 655 v. 1,2, 767 p.
- GOULD, G. E. & MOSES, H. E. 1951. Lesser mealworm infestation in a brooder house. **Journal Economic Entomology** **44**:265-265.
- HAINES, C. P. 1991. **Insects and arachnids of tropical stored products: their biology and identification**. 2.ed., Chatham, Natural Resources Institute. 246p.
- HARDING W. C., JR. & BISSELL, T. L. 1958. Lesser mealworms in a brooder house. **Journal of Economic Entomology** **51**(1):112-112.
- HARRIS, F. 1966. Observations of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer). **Journal of Georgia Entomology Society** **1**:17,18.
- HARRIS, R. L. & BLUME, R. R. 1986. Beneficial arthropods inhabiting bovine droppings in United States. **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America** **61**:10-15.
- LAWRENCE, J. F. & BRITTON, E. B. 1991. Coleoptera. In: CSIRO ed. **The Insects of Australia**. 2.ed. Victoria, Melbourne University. v. 2, p.543-683.
- LEGNER, E. F. 1965. Un complejo de los artrópodos que influyen en los estadios juveniles de *Musca domestica* L. en Puerto Rico. **Caribbean Journal of Science** **5**(3-4):109-115.
- LEGNER, E. F. & OLTON, G. S. 1970. Worldwide survey and comparison of adult predator and scavenger insect populations associated with domestic animal manure where livestock is artificially congregated. **Hilgardia** **40**(9):225-266.
- LEGNER, E. F.; GREATHEAD, D. J. & MOORE, I. 1981. Equatorial East African predatory and scavenger arthropods in bovine excrement. **Environmental Entomology** **10**:620-625.
- LOMÔNACO, C. & PRADO, A. P. 1994. Estrutura comunitária e dinâmica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granjas avícolas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **23**(1):71-80.
- MARICONI, F. A. M.; GUIMARÃES, J. H. G.; BERTI FILHO, E. 1999. **A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas**. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. 135 p.
- MATIAS, R. S. 1992. Controle de *Alphitobius diaperinus* em piso e cama de aviários. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **27**(1):205-207.
- MOUND, L. 1989. **Common insect pests of stored food products: a guide to their identification**. 7. ed. London, British Museum (Natural History). 68 p.
- PEREIRA, P. R. V. S. & ALMEIDA, L. M. 2001. Chaves para identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados com produtos armazenados. **Revista Brasileira de Zoologia** **18**(1):271-283.
- PFEIFFER, D. G. & AXTELL, R. C. 1980. Coleoptera of poultry manure in caged-layer houses in North Carolina. **Environmental Entomology** **9**:21-28.
- PINTO-COELHO, R. M. 2000. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre, Artmed. 247p.
- RUEDA, L. M.; HUGO, C. T. & ZIPAGAN, M. B. 1990. Filth flies and their potential natural enemies in poultry production systems in the Philippines. In: RUTZ, D. A. & PATTERSON, R. S. eds. **Biocontrol of arthropods affecting livestock and poultry**. Boulder, Westview. p. 121-135.
- SAFRIT, R. D. & AXTELL, R. C. 1984. Evaluations of sampling methods for darkling beetles (*Alphitobius diaperinus*) in the litter of turkey and broiler houses. **Poultry Science** **63**(12):2368-2375.
- SANDERS, D. P. & DOBSON, R. C. 1966. The insect complex associated with bovine manure in Indiana. **Annals of the Entomological Society of America** **59**:955-959.
- STEELMAN, D. 1996. Darkling beetles are costly pests. **Poultry Digest** (October):22,23.
- TOBIN, P. C. & PITTS, C. W. 1999. Flotation method for extracting insects from poultry manure samples. **Journal of Medical Entomology** **36**(1):121-123.
- TURNER, E. C., JR. 1986. Structural and litter pests. **Poultry Science**, **65**:644-648.
- VAUGHAN, J. A.; TURNER, E. C., JR. & RUSZLER, P. L. 1984. Infestation and damage of poultry house insulation by the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*. **Poultry Science** **63**(6):1094-1100.
- VORIS, J. C.; MEYER, J. A.; PFOST, R. & WOODBURY, R. 1994. Temperature affects lesser mealworm populations in turkey brooder houses. **California Agriculture** **48**(2):18-21.
- WILSON, T. H. & MINER, F. D. 1969. Influence of temperature on development of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Kansas Entomology Society** **42**:294-303.