

## ESTUDO DA SAZONALIDADE DE *ALPHITOBIOUS DIAPERINUS* EM CRIAÇÃO DE GALINHAS POEDEIRAS POR TRÊS DIFERENTES MÉTODOS DE COLETA

W.D.Z. Lopes<sup>1</sup>, F.H. da Costa<sup>2</sup>, W.C.Z. Lopes<sup>3</sup>, V.E. Soares<sup>1</sup>, J.C. de C. Balieiro<sup>4</sup>, Â.P. do Prado<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Via de acesso Prof. Paulo Donatto Castellani, s/nº, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: wdzlopes@fcav.unesp.br

### RESUMO

*Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1979), considerado uma praga secundária de grãos armazenados, é comumente encontrado com abundância nos substratos de aviários industriais em várias partes do mundo, causando prejuízos econômicos tanto direta quanto indiretamente. Foi realizado um levantamento deste tenebrionídeo em uma granja comercial de galinhas poedeiras situada no Município de São João da Boa Vista, SP, entre janeiro de 2001 a dezembro de 2002, utilizando-se três métodos distintos de coleta: armadilhas de solo, funil de Berlese-Tullgren e flutuação em água. Do total de insetos coletados, armadilhas de solo somaram 94,19% de toda população, 1,78% pelo funil de Berlese-Tullgren e 4,01% de cascudinhos capturados pela flutuação em água. Esta espécie de coleóptero ocorreu nas 75 coletas realizadas nos 24 meses de experimento, sendo as armadilhas de solo o método mais sensível ( $P < 0,05$ ) para captura de *A. diaperinus*.

PALAVRAS-CHAVE: Aves poedeiras, esterco de aves poedeiras, produção animal, Tenebrionidae.

### ABSTRACT

STUDY OF THE SAZONALITY OF *ALPHITOBIOUS DIAPERINUS* IN CREATION OF LAYER HOUSE FOR THREE DIFFERENT METHODS OF COLLECTION. *Alphitobius diaperinus*, considered a secondary plague of stored grains, is commonly found in industrial aviaries excrements in some parts of the world. It causes economic damages in poultry houses in such a way directly, as well as indirectly. A survey of this tenebrionidae in a commercial grange situated in São João da Boa Vista city was carried out from January 2001 to December 2002, by using three distinct collect methods: soil trap, funnel of Berlese-Tullgren and fluctuation in water. Of the total of insects, 94.19% were collected by soil trap, 1.78% by funnel of Berlese-Tullgren and 4.01% by fluctuation in water. This coleopteran was found in all the 75 collects carried out during the 24 months of experiment, and the soil trap the most sensible method ( $P < 0.05$ ) for the capture of *A. diaperinus*.

KEY WORDS: Layer house, lagged layer manure, Tenebrionidae, animal production.

### INTRODUÇÃO

O cascudinho, *Alphitobius diaperinus* (Panzer), é um besouro da família Tenebrionidae, originário do Oeste Africano, considerado uma praga secundária de grãos armazenados e comumente encontrado com abundância nos aviários industriais em várias partes do mundo, onde se cria em galpões de frango de corte, de postura, em galpões de matrizes e perus (PEFFEIFER & AXTELL, 1980).

A expansão da avicultura industrial em sistemas de confinamento nas últimas décadas propiciou a

este tenebrionídeo um habitat ideal para seu desenvolvimento, tornando o "cascudinho" um problema mundial.

Em criações intensivas de perus, frangos de corte e de postura, este besouro pode se tornar um sério problema, proliferando-se em grandes quantidades na cama, naração e no acúmulo de esterco onde larvas e adultos se desenvolvem.

Este coleóptero vem sendo registrado como reservatório de uma grande variedade de patógenos de grande importância para a avicultura (HOFSTAD *et al.*, 1972). Entre os microrganismos isolados, encontram-

<sup>2</sup>Médico Veterinário, Autônomo, São João da Boa Vista, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia Alimentar, Pirassununga, SP, Brasil.

<sup>5</sup>UNICAMP, Instituto de Biologia, Departamento de Parasitologia, Campinas, SP, Brasil.

se fungos como o *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. e *Candida* sp. (DE LAS CASAS *et al.*, 1968; DE LAS CASAS *et al.*, 1973; DE LAS CASAS *et al.*, 1976; ALVES *et al.*, 2004). Foram isolados 48 sorotipos de *Escherichia coli* (McALISTER *et al.*, 1996), *Salmonella thyphimurium*, *Salmonella* sp., *Bacillus* sp. Enterobactérias e *Streptococcus* sp. (EDISON *et al.*, 1965; EDISON *et al.*, 1966; LEFTER *et al.*, 2002). Dentre os vírus, foram isolados dos besouros os causadores do Gumboro, Leucose, Doença de Mareck, Newcastle e Rotavírus (EDISON *et al.*, 1966; DE LAS CASAS *et al.*, 1973; FENNER *et al.*, 1987). A Coccidiose, principal doença causada pelo protozoário *Eimeria* sp., sobrevive no acúmulo de fezes das aves, porém os oocistos deste coccídeo podem ser ingeridos pelos besouros e assim serem consumidos regularmente pelas aves (REYNA *et al.*, 1983; APUYA *et al.*, 1994).

A transmissão destes patógenos ocorre quando as aves ingerem larvas e adultos de *A. diaperinus* infectados. Durante os dez primeiros dias de vida, tanto frango de corte quanto aves em postura podem ingerir cerca de 450 larvas/ave/dia, podendo apresentar fezes líquidas com conteúdo aparentemente não digerido (TSENG *et al.*, 1971).

Além dos prejuízos acima citados, os besouros da família Tenebrionidae, ao serem molestados, liberam uma secreção defensiva para se livrarem dos predadores. No caso do *A. diaperinus*, isolou-se dessa secreção as quinonas que são substâncias tóxicas e carcinogênicas, que podem levar a lesões hepáticas podendo determinar a condenação desse órgão no abatedouro (TSENG *et al.*, 1971). Outra problemática ocasionada por este besouro é a danificação nos sistemas de isolamento térmico de galpões climatizados, quando perfuram o material isolante, o que prejudica seriamente o desenvolvimento inicial das aves, determinando resultados insatisfatórios no ganho de peso ou na produção de ovos (TURNER, 1986).

No Brasil, poucos trabalhos básicos têm sido feitos na área, dificultando assim, um maior entendimento do que ocorre com esta espécie neste ecossistema artificial. Os mais importantes são: AAGESEN (1988), BRUNO *et al.* (1993), FERNANDES *et al.* (1995), BICHO *et al.* (2005) e PINTO *et al.* (2005). Dentre estes, PINTO *et al.* (2005) se destaca do ponto de vista ecológico, já que estes autores estudaram (em granja de aves poedeiras de Pelotas, RS) a flutuação populacional deste tenebrionídeo, capturados por armadilhas do tipo sanduíche.

Deste modo, como este coleóptero pode causar grandes prejuízos econômicos em granja avícola, associado à defasagem do número de trabalhos realizados na área, é essencial determinar a sazonalidade desta espécie dentro das estações do ano de 2001 e 2002, comparando-se qual método de coleta que se mostra mais sensível para captura deste artrópode, a fim de auxiliar o controle desta praga, por meios de métodos e manejo integrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição da Granja

As coletas foram realizadas na granja Crisdan, situada a 7 km do Município de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo (22° 01' S, 046° 48' W, altitude de 763 m).

A granja, considerada de pequeno porte, possuía 2 conjuntos de 4 galpões (abertos) cada, com capacidade para alojar 25.000 galinhas, das linhagens "Hy Line" e "Hy-line Brown", em fase de postura.

O galpão de coleta possuía 3 conjuntos de gaiolas (ou 3 corredores onde se acumulam as fezes) separados por 2 corredores de concreto de 0,5 m de largura. As fileiras das gaiolas estão distribuídas em degrau (tipo "narrow house"). As gaiolas variam de tamanho, podendo abrigar de 2 a 4 galinhas. Sob as gaiolas, o piso é de terra onde as fezes se acumulam.

Ao redor da granja havia cultura agrícola, e durante o período analisado, a predominância foi de café e milho. Durante a coleta, nenhum inseticida foi utilizado sobre o esterco, o qual foi retirado em 24/4 e 20/9 de 2001 e em 15/3 e 2/11 de 2002. Devido as altas precipitações pluviométricas constatadas no verão, o uso de óxido de cálcio e de serragem foi relativamente comum.

Foram realizadas setenta e cinco coletas entre 17/1/2001 a 26/12/2002, com intervalos de 7 dias durante os primeiros 12 meses, passando a quinzenais nos demais meses, totalizando 1.125 armadilhas e 600 kg de esterco. Para amostragem dos espécimes adultos foram utilizados 3 métodos distintos; armadilha-de-solo (método 1), o funil de Berlese-Tullgren (método 2) e a flutuação em água (método 3).

### Método 1 - Armadilha-de-solo

Estas armadilhas foram utilizadas visando a obtenção de tenebrionídeos adultos (WALKER, 1985; SUNMERLIN, 1989). Consistiu na utilização de frascos plásticos com 9,0 cm de altura e 8,0 cm de diâmetro contendo 200 mL de um líquido conservante e fixador (80% de água; 5% de glicerina; 5% de álcool a 70%; 5% de formol e 5% de detergente) para posterior identificação e quantificação em microscópio estereoscópio. As armadilhas foram retiradas e substituídas por outras com novo fixador em cada coleta, sendo elas numeradas de 1 a 15, as quais foram escolhidas aleatoriamente e posteriormente enterradas sob as gaiolas, ao longo de 3 corredores (cinco/armadilhas/corredor) A, B e C, próximo ao esterco acumulado.

A distribuição das armadilhas foi feita por "amostragem sistemática", que consistiu em delimitar áreas em quadrados contíguos (1 m<sup>2</sup>), onde elas foram distribuídas (KREBS, 1989).

### Método 2 - Extração direta do esterco

O esterco acumulado sob as gaiolas apresentava, visualmente, 5 tipos distintos de consistência: líquido, pastoso, pastoso-firme, firme e seco (BRUNO *et al.*, 1993), sendo que no galpão havia esterco com uma ou mais consistências diferentes. As amostras foram retiradas de forma a obter esterco de todas as consistências.

Na coleta das amostras de esterco foi utilizada uma pá, ao invés da introdução de um cilindro de metal, como recomendado por PECK & ANDERSON (1970). Para obtenção deste material, foram extraídas cerca de 10 (400 g/amostra) amostras aleatórias num total de aproximadamente 4 kg dos diferentes tipos de esterco por coleta.

Em seguida, o material coletado foi transferido para funil de Berlese-Tullgren confeccionado com um tubo de papel cartolina sobre um vidro, com líquido fixador e conservador (álcool a 70%). Sobre o funil foi utilizada uma lata tipo embalagem de achocolatado sem fundo que foi substituída por uma tela de malha de 1 cm. O esterco (cerca de 670 g/funil) era colocado dentro da lata e ficava exposto a lâmpada de 25 W, durante 5 dias.

### Método 3: Flutuação em água

As amostras foram extraídas do esterco utilizando-se o método de Robets recomendado por MOORE (1954), com base no princípio de flutuação.

Da mesma forma que o método anterior, cerca de 10 amostras (400 g/amostra) foram extraídas aleatoriamente do galpão para obtenção do material, totalizando aproximadamente 4 kg de esterco por coleta.

Em 8 baldes de 10 L de capacidade, contendo água quase até a borda, foram colocadas porções de cerca de 500 g de esterco/balde. Após agitação feita com o auxílio de um bastão de madeira e posterior decantação do esterco, foram coletadas os artrópodes que flutuavam, com o auxílio de uma peneira de malha fina. Os espécimes obtidos foram secados em papel toalha, para posterior identificação.

Todo material coletado foi levado para o laboratório onde foi triado, contado, identificado, fixado e conservado em álcool a 70%, sendo que para a identificação do "cascudinho" foram utilizados os trabalhos de CHU (1949), WENZEL (1955) e BORROR & WHITE (1970). O material testemunho encontra-se na Coleção Entomológica da Faculdade de Medicina Veterinária do Centro Universitário das Faculdades Integradas da Fundação de Ensino "Octávio Bastos".

Os dados de sazonalidade referentes aos 3 métodos de coleta ao longo dos 2 anos de coleta foram previamente transformados em  $\log(x + 1)$  e, posteriormente,

efetuou-se a análise de variância por meio de um delineamento em parcela subdividida no tempo ("Split Plot in Time"), sendo estabelecidos como tratamento principal os métodos de coleta e como tratamento secundário, as estações dos anos para obtenção das significâncias do teste F. As médias ( $=\Sigma[\log(x+1)]/n$ ) dos tratamentos foram obtidas pelo procedimento Lsmeans utilizando o Teste Tukey-Kramer ( $P < 0,05$ ).

As análises das correlações momento-produto de Pearson foram utilizadas para avaliação de quão associadas foram os números de *A. diaperinus* capturados e temperatura (ambiente), umidade relativa do ar e os índices pluviométricos. Os dados pluviométricos, de temperatura e umidade relativa do ar, foram fornecidos pelo Banco de Dados Hidrometeorológicos da Cooperativa Agrícola Nacional Sudeste Centro Oeste (COPERSERVE), situada em São João da Boa Vista, SP. O teste para verificação de correlações realizada pelo programa supracitado é um Teste *t* de Student.

Para tanto, foram utilizados os procedimentos GLM do programa *Statistical Analysis System*, versão 6.12.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coletaram-se 57.767 tenebrionídeos adultos pertencentes à espécie *Alphitobius diaperinus*, sendo que, o número de coleópteros diferiu quando se comparam os 3 métodos de captura. Nas coletas realizadas por meio de armadilhas de solo foram encontrados 52.532 besouros (94,19%) do número total, utilizando-se a flutuação em água foram encontrados 2.240 (4,01%) e, pelo funil de Berlese-Tullgren, foram coletados apenas 995 (1,78%) tenebrionídeos de toda população ao longo dos 24 meses de coleta.

No presente estudo em granja de aves poedeiras, a armadilha de solo mostrou ser o método mais sensível ( $P < 0,05$ ) para captura de *A. diaperinus* em relação ao funil de Berlese-Tullgren e à flutuação em água (Tabela 1). Além disso, neste método de coleta, não foram encontradas diferenças estatística ( $P > 0,05$ ) no número de *A. diaperinus* capturados nas diferentes estações dos anos (primavera, verão, outono e inverno de 2001 e 2002) ao longo do experimento. Entretanto para flutuação em água e o funil de Berlese-Tullgren, verificou-se um baixo número significativo ( $P < 0,05$ ) de tenebrionídeos na primavera em relação ao outono e inverno dos anos de 2001 e 2002 (Tabela 1).

As correlações entre os totais de *A. diaperinus* encontrados e dados climáticos (temperatura umidade relativa do ar e precipitação pluvial) foram de baixa magnitude, indicando baixas associações com estas covariáveis (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado das comparações múltiplas (médias ajustadas - Tukey-Kramer) do desdobramento da interação estações do ano (2001 e 2002) e métodos de captura, em granja aviária de São João da Boa Vista, SP.

Métodos de coleta	Estações dos anos/ Médias = $S[\log(x+1)/n]$ de <i>Alphitobius diaperinus</i>			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
armadilhas de solo	2,7285 A a	2,8640 A a	2,6633 A a	2,6935 A a
flutuação em água	0,4315 B c	0,6946 B abc	1,3431 B a	1,0536 B ab
funil de Berlese-Tullgren	0,3063 B b	0,8388 B ab	0,8837 B a	0,8809 B a

Coefficiente de correlação das covariáveis Temperatura (TEMP), Umidade relativa (UR) e Pluviometria (PP) para *A. diaperinus* capturados em armadilhas de solo, flutuação em água e funil de Berlese-Tullgren.

	Temp (°C)	UR (%)	PP (mm <sup>3</sup> )
<i>Alphitobius diaperinus</i>	0,07448 ns	-0,16858 ns	0,15009 ns

\*Médias seguidas por pelo menos uma letra em comum, minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey ( $P > 0,05$ )

\* = Significativo ( $P < 0,05$ )

\*\* = Significativo ( $P < 0,01$ )

ns = Significativo ( $P > 0,05$ )

Tabela 2 - Total de *Alphitobius diaperinus* nas diferentes estações do ano, capturados segundo o método de amostragem, em granjas de aves poedeiras de São João da Boa Vista, SP.

Estações dos anos (2001 e 2002)	Armadilhas de solo	funil de Berlese-Tullgren	flutuação em água	Total
Primavera	13.275,00	48,00	63,00	13.386,00
Verão	12.927,00	374,00	133,00	13.434,00
Outono	14.811,00	329,00	1.168,00	16.308,00
Inverno	11.519,00	244,00	876,00	12.639,00
Total	52.532,00	995,00	2.240,00	55.767,00

Tabela 3 - Resultado das comparações múltiplas (médias ajustadas - Tukey-Kramer) do desdobramento da interação corredor e número da armadilha de captura, em granja aviária de São João da Boa Vista, SP.

Nº da armadilha de solo	Corredor A	Corredor B	Corredor C
Armadilha 1	37,034 A	33,2780 A	34,3120 A
Armadilha 2	33,998 A	34,9350 A	35,6090 A
Armadilha 3	34,093 A	38,9910 A	31,9760 A
Armadilha 4	34,181 A	35,8610 A	36,9700 A
Armadilha 5	36,085 A	34,5790 A	34,7070 A
Médias = $S[\log(x+1)/n]$	35,078 a	35,529 a	34,715 a

\*Médias seguidas por pelo menos uma letra em comum, minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey ( $P > 0,05$ ).

A temperatura durante o período de coleta apresentou mínima de 16° C (junho de 2001) e máxima de 34° C (janeiro e outubro de 2001), umidade relativa do ar apresentou mínima de 24% (agosto de 2001) e

máxima de 100% (maio de 2001), para pluviosidade foi notificada mínima de 0 mm<sup>3</sup> nos meses de julho de 2001 e 2002 e máxima de 341 mm<sup>3</sup> em novembro de 2001 (Figs. 1, 2 e 3).

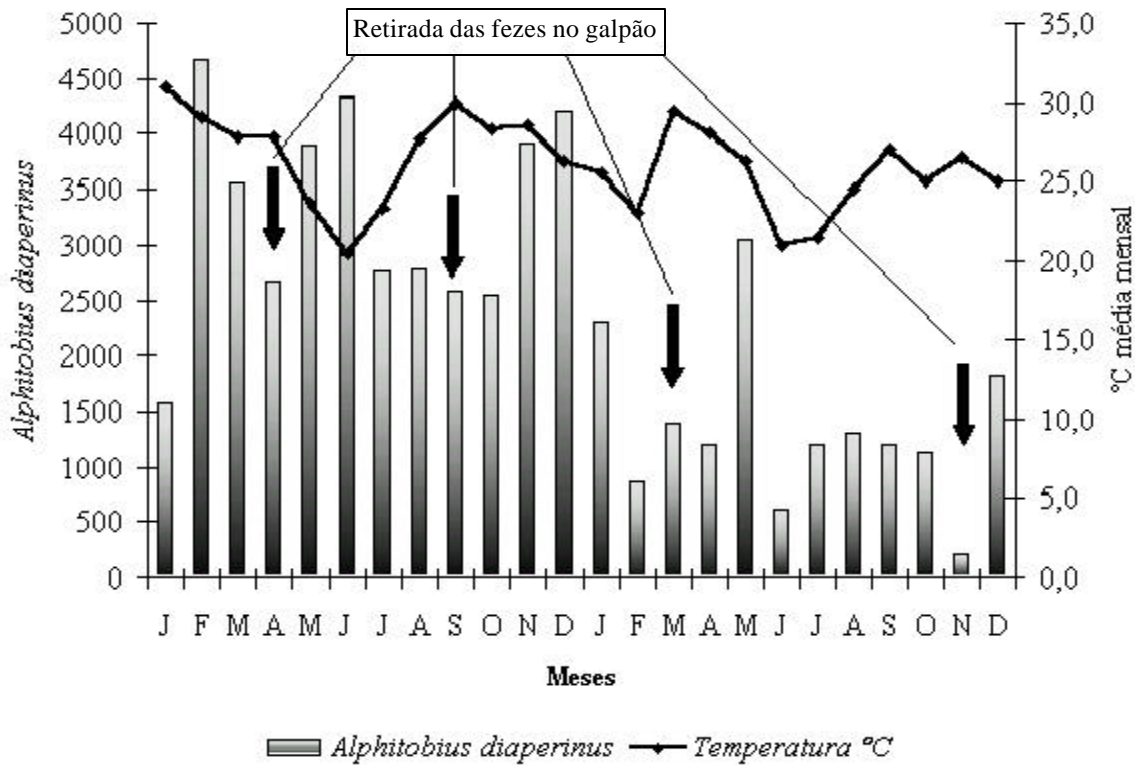


Fig. 1 - Total de *Alphitobius diaperinus* capturados em armadilhas de solo, flutuação em água e funil de Berlese-Tullgren, e dados sobre a temperatura média mensal de janeiro de 2001 a dezembro de 2002, em granja avícola de São João da Boa Vista, SP.

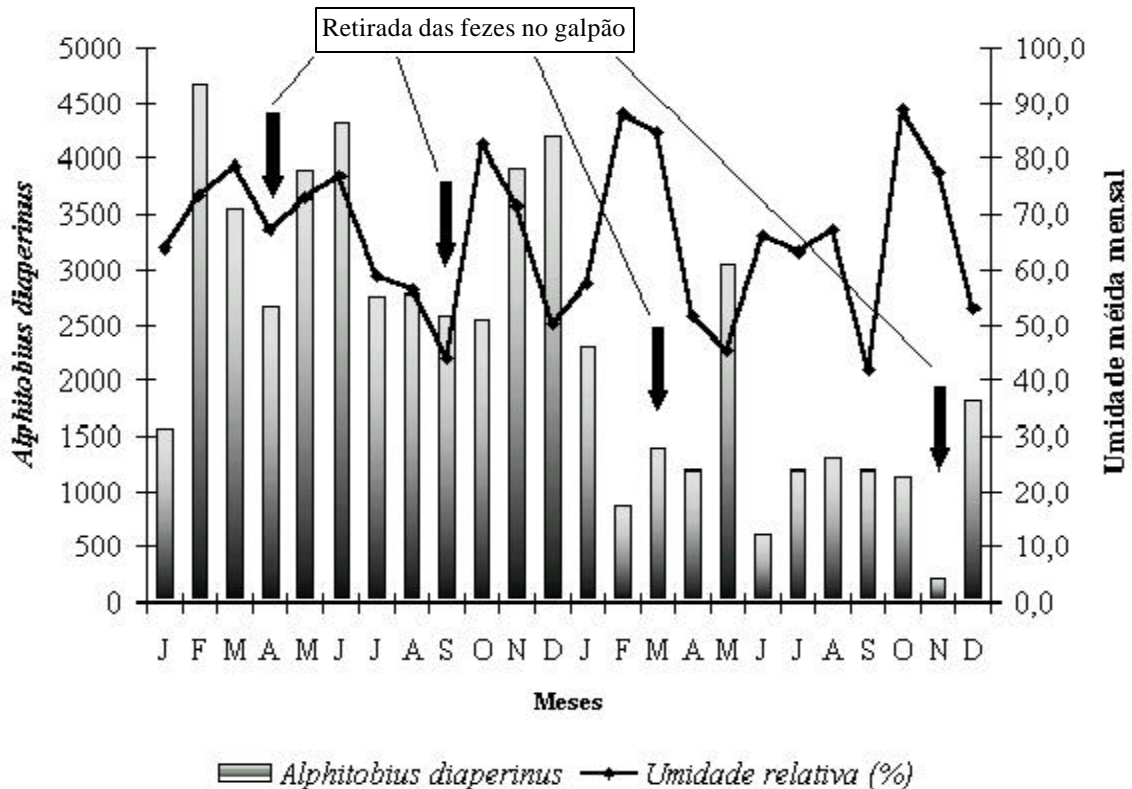


Fig. 2 - Total de *Alphitobius diaperinus* capturados em armadilhas de solo, flutuação em água e funil de Berlese-Tullgren, e dados sobre a umidade (média) relativa do ar mensal de janeiro de 2001 a dezembro de 2002, em granja avícola de São João da Boa Vista, SP.

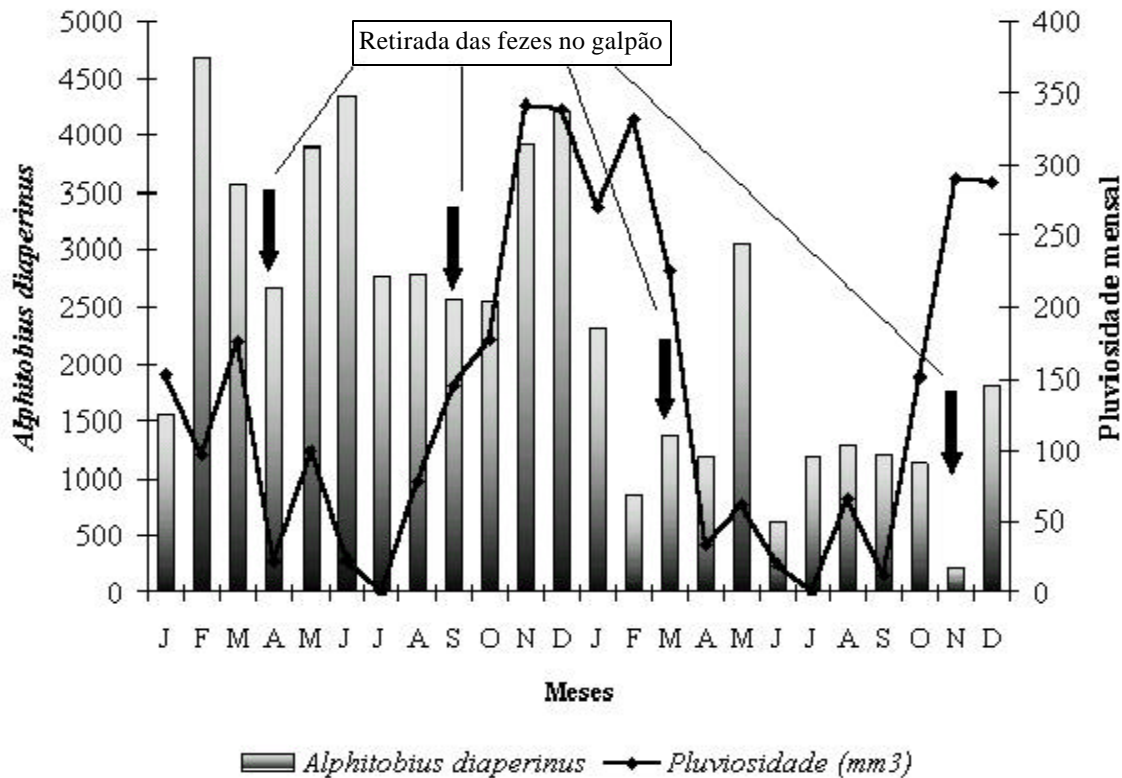


Fig. 3 - Total de *Alphitobius diaperinus* capturados em armadilhas de solo, flutuação em água e funil de Berlese-Tullgren, e dados sobre a precipitação pluviométrica mensal de janeiro de 2001 a dezembro de 2002, em granja avícola de São João da Boa Vista, SP.

O maior índice de captura de *A. diaperinus* foi registrado em fevereiro de 2001 (4.679) com temperatura média de 29° C (Fig. 1). A menor ocorrência foi assinalada em novembro de 2002 com 221 tenebrionídeos capturados, sendo que o baixo número de *A. diaperinus* coletados neste mês coincidiu com a retirada de fezes do galpão de coleta (Fig. 1).

Estudando a flutuação populacional de *A. diaperinus* capturados por armadilhas do tipo sanduíche, em Pelotas, RS, PINTO *et al.* (2005) verificaram maior índice de captura (adultos) no mês de março (11.721), quando a temperatura média mensal foi de 22,20° C, a menor ocorrência deu-se no mês de julho (25). Resultados semelhantes foram encontrados por BICHO *et al.* (2005) também na mesma granja (Centro Agrotécnico Visconde de Graça, CAVG).

Nas estações do ano do presente estudo, o acme populacional de *A. diaperinus* (coletados pelos 3 métodos de captura) foi no outono de 2001 e 2002, com 16.308 (28,23%) coleópteros de toda população levantada, entretanto, no inverno de 2001 e 2002, foi encontrado o menor pico populacional de tenebrionídeos (12.639 ou 22,66%) (Tabela 2).

FRANCISCO (1996), em esterco de aves poedeiras em granjas do Município de Monte Mor, SP, verificou que

adultos e larvas de *A. diaperinus* são mais numerosos nos meses mais frios do ano (outono e inverno) e sensivelmente reduzidas nos meses mais quentes (primavera e verão), quando a precipitação das chuvas foi maior, desfavorecendo o desenvolvimento de larvas e adultos. DESPINS *et al.* (1989) relatam que o aumento da umidade do esterco provoca o abandono das suas formas imaturas, indo estas para locais mais secos como a estrutura do aviário.

*A. diaperinus* (tenebrionidae) também foi assinalado por AAGESEN (1988), BRUNO *et al.* (1993), FERNANDES *et al.* (1995), BICHO *et al.* (2005) e PINTO *et al.* (2005). BICHO *et al.* (2005), ao correlacionarem diversas espécies de besouros em granja avícola de Pelotas, RS, mencionaram este coleóptero como sendo o segundo mais abundante (2.896). FERNANDES *et al.* (1995), em Uberlândia, MG, relataram *A. diaperinus* como a mais abundante na respectiva granja, perfazendo 56,89% dos 3.011 coleópteros capturados. BRUNO *et al.* (1993), em diversas granjas de vários municípios do Estado de São Paulo, registraram *A. diaperinus* como o terceiro coleóptero mais abundante nos aviários em questão. Sua presença foi notificada por LEGNER & OLTON (1971) em excrementos de galinhas, de bovinos e de suínos, e por LOMÓNACO & PRADO (1994), BICHO *et al.* (2005) e

PINTO *et al.* (2005) em excrementos de aves poedeiras em Uberlândia, MG e Pelotas, RS.

Convém salientar que não houve diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) no total de *A. diaperinus* capturados nos diferentes corredores (A, B e C) em que as armadilhas de solo estiveram dispostas (cinco/armadilhas/corredor) aleatoriamente, ou seja, o número de "cascudinhos" na granja Crisdan foi homogêneo por todo galpão de coleta utilizando-se esta metodologia (Tabela 3).

É importante ressaltar que, de um modo geral, ocorram alterações no número de artrópodes capturados em relação aos meses do ano de tal forma que, quando se aproxima dos meses de temperaturas amenas, a população de coleópteros tende a diminuir, uma vez que depende de alta temperatura e umidade para se desenvolver (MERCHANT *et al.*, 1985; HULLEY, 1986; COSTA, 1989 e MENDES & LINHARES, 2002).

Entretanto, PINTO-COELHO (2000) percorreu que, além dos fatores climáticos (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica), outros podem interagir na sazonalidade dos artrópodes, como os dependentes da densidade (disponibilidade de alimento, espaço, predação) e os fatores independentes da densidade (componentes genéticos, interação social e dispersão).

## CONCLUSÕES

Com base nos dados encontrados, pode-se inferir que:

A sazonalidade de *A. diaperinus* pode ou não tornar-se homogênea nas diferentes estações do ano, dependendo do método de amostragem adotado ( $P < 0,05$ ).

Notificou-se uma queda significativa ( $P < 0,05$ ) do número total de *A. diaperinus* coletados pela flutuação em água e o funil de Berlese-Tullgren na primavera, em relação ao outono e inverno de 2001 e 2002.

Em granja de aves poedeiras, armadilhas de solo mostraram-se mais sensível ( $P < 0,05$ ) para captura de *A. diaperinus* em relação ao funil de Berlese-Tullgren e flutuação em água.

O estudo populacional de *A. diaperinus* "cascudinho", associados a esterco de aves poedeiras, deve ser feito por mais de um método de coleta, como descrito neste estudo.

## REFERÊNCIAS

- AAGESEN, T.L. *Artrópodes associados a excrementos em aviários*. 1988. 37p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- ALVES, L.F.A.; ALVES, V.S.; BRESSAN, D.F.; NEVES, P.M.O.J.; ALVES, S.B. Ocorrência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. em adultos de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) em aviários comerciais em Cascavel, PR. *Neotropical Entomology*, v.33, p.793-795, 2004.
- APUYA, L.C.; STRINGRAM, S.M.; AREDENS, J.J.; BROOCKS, W.M. Prevalence of protozoan infections in darkling beetles from poultry houses in North Carolina. *Journal of Invertebrate Pathology*, v.63, p.255-259, 1994.
- BICHO, C.L.; ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO, P.B.; SILVEIRA JUNIOR, P. Flutuação populacional circanual de coleópteros em granja avícola em Pelotas, RS, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, v.95, p.205-212, 2005.
- BORROR, J.D. & WHITE, E.R. *Insects*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1970. 404p.
- BRUNO, T.V.; GUIMARÃES, A.M.M.; TUCCI, E.C. 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*, v.37, p.577-590, 1993.
- CHU, H.F. *The immature insects*. Iowa: Brown Company Publishers/Iowa Wesleyan College, 1949. 234p.
- COSTA, V.A. *Parasitóides pupais (Hymenoptera: Chalcidoidea) de Musca domestica L. 1758, Stomoxys calcitrans (L. 1758) e Muscina stabulans (Fallen, 1816) (Diptera: Muscidae) em aviárias de Echoporã, SP*. 1989. 53p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.
- DE LAS CASAS, E.; POMEROY, B.S.; HAREN, P.K. Infection and quantitative recovery of *Salmonella typhimurium* and *Echerichia coli* form within the lesser Mealworm (*Alphitobius diaperinus*). *Poultry Science*, v.47, p.1871-1875, 1968.
- DE LAS CASAS, E.; HAREN, P.K.; DESHMUCK, D.R.; POMEROY, B.S. The relationship between the lesser mealworm and avian viruses. I. Reovirus 24. *Environmental Entomology*, v.2, p.1043-1047, 1973.
- DE LAS CASAS, E.; HARIEN, P.K.; DESHMUKH, D.R.; POMEROY, B.S. Relationship between the lesser Mealworm, fowl pox and Newcastle disease virus in poultry. *Journal of Economic Entomology*, v.69, p.775-779, 1976.
- DESPINS, J.L.; TURNER, JUNIOR, E.C.; RUSZLER, P.R. Effects of poultry manure moisture on the movements of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae), a structural insect pest in high rise caged layer houses. *Poultry Science*, v.68, p.1326-1331, 1989.
- EIDSON, C.S.; SCHIMITTLE, S.C.; LAL, J.B.; GOODE, R.B. The role of darkling beetle, *Alphitobius diaperinus* in transmission of acute leucosis in chickens. *Poultry Science*, v.44, p.1366-1367, 1965.
- EIDSON, C.S.; SCHIMITTLE, S.C.; LAL, J.B.; GOODE, R.B. Induction of leucosis tumors with the beetle *Alphitobius diaperinus*. *American Journal of Veterinary Research*, v.27, n.119 p.1053-1057, 1966.
- FENNER, F.; BACHMANN, P.A.; GIBBS, E.P.; MURPHY, F.A.; STUDDERT, M.J.; WHITE, D.O. *Veterinary virology*. San Diego, CA: Academic Press, 1987. 327p.
- FERNANDES, M.A.; SANTOS, M.A.; LOMÔNACO, C. Ocorrência de artrópodes no esterco acumulado em uma granja de galinhas poedeiras. *Anais da Sociedade Brasileira de Entomologia*, v.24, p.649-653, 1995.

- FRANCISCO, O. *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) associado a esterco em granjas de aves poedeiras: fenologia, estrutura etária e parasitismo. 1996. 116p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- HOFSTAD, M.; CALNECK, B.W.; HELMBOLT, C.F.; REDID, W.V.; YODER, H.W. *Diseases of poultry*. 7.ed. Ames: Iowa States Univ. Press, 1972. 234p.
- HULLEY, P.E. Factors affecting numbers of *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) and some other flies breeding in poultry manure. *Journal of Entomology Social South Africa*, v.49, p.19-27, 1986.
- KREBS, C.J. *Ecological methods*. New York: Haper & Row, 1989. xii + 700p.
- LEGNER E.F. & OLTON, G.S. Distribution and relative abundance of dipterous pupae and their parasitoids in accumulations of domestic animal manure in Southwestern United States. *Hilgardia*, v.40, p.81-100, 1971.
- LEFTER, C.; BIESDORF, S.M.; ALMEIDA, L.M.; LEFTER, E.V.B.; VIGNE, F. Isolamento de Enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no Oeste do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.4, p.234-247, 2002.
- LOMÓNACO, C. & PRADO, A.P. Estrutura comunitária e dinâmica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granja avícolas. *Anais da Sociedade Brasileira de Entomologia*, v.23, p.71-80, 1994.
- MCALISTER, J.C.; STELLMAN, C.D.; SKEELES, J.K.; NEWBERRY, L.A.; GBUR, E.E. Reservoir competence of *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) for *Escherichia coli*. *Journal of Medical Entomology*, v.31, p.369-372, 1996.
- MENDES J. & LINHARES, A.X. Cattle dung breeding diptera in pasteur in southeastern Brazil: diversity, abundance and seasonality. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.97, p.37-41, 2002.
- MERCHANT, M.E.; FLANDERS, R.V.; WILLIAMS, R.E. Sampling methods comparisons for estimation of parasitism of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) pupae in accumulated poultry manure. *Journal of Economic Entomology*, v.78, p.1299-1303, 1985.
- MOORE, I. An efficient method of collecting dung beetles. *Panamerican Pacific Entomology*, v.30, p.208-216, 1954.
- PECK, R.F. & ANDERSON, J.R. Influence of poultry manure removal schedules on various diptera larval and selected arthropod predators. *Journal of Economic Entomology*, v.63, p.82-90, 1970.
- PEFEIFER, R.W. & AXTELL, R.C. Coleoptera of poultry manure In cages-layer houses in North California. *Environmental Entomology*, v.9, p.21-28, 1980.
- PINTO-COELHO, R.M. *Fundamentos de ecologia*. Porto Alegre. Artmed, 2000. 247p.
- PINTO, D.M.; RIBEIRO, P.B.; BERNARDI, E. Flutuação populacional de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1979) (Coleoptera: Tenebrionidae), capturados por armadilhas do tipo sanduíche, em granja avícola, no município de Pelotas, RS. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.72, p.199-203, 2005. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/V72\\_1/pinto.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/V72_1/pinto.pdf). Acesso em 19 set. 2005.
- REYNA, P.S.; MCDADDOUGALD, L.R.; MATHIS, G.F. Survival of coccidia in poultry litter and reservoirs of infection. *Avian Disease*, v.27, p.464-473, 1983.
- SUMMERLIN, J.W. Tetchiness for collecting, rearing and handling histereid beetles. *Southwestern Entomologist*, v.14, p.415-425, 1989.
- TSENG, Y.L.; DAVIDSON, J.A.; MENZER, R.E. Morphology and chemistry of the odoriferous gland of the lesser mealworm, *A. diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Annals Entomology of Society American*, v.64, p.425-430, 1971.
- TURNER, E.C. Structural and litter pests. *Poultry Science*, v.65, p.425-430, 1986.
- WALKER, R.L. A pitfall trap study on the Carabidae and Staphylinidae (coleoptera) in Country Durham. *Entomology Month Management*, v.121, p.1-18, 1985.
- WENZEL, R.L. The histereid beetle of New Caledonia. *Annual Review Ecology System*, v.37, p.601-638, 1955.

Recebido em 3/4/06

Aceito em 7/6/06