

EDUARDO HENRIQUE LEITE MACHADO

**INFESTAÇÃO POR INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO
INDUSTRIALIZADO PARA CÃES**

RECIFE

2007

EDUARDO HENRIQUE LEITE MACHADO

**INFESTAÇÃO POR INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO
INDUSTRIALIZADO PARA CÃES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Leucio Câmara Alves

RECIFE

2007

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

M149i Machado, Eduardo Henrique Leite
Infestação por insetos-praga em alimento industrializado para cães / Eduardo Henrique Leite Machado. -- 2007.
56 f.

Orientador : Leucio Câmara Alves
Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina Veterinária
Inclui bibliografia.

CDD 636.085 2

1. Nutrição animal
 2. Coleópteros
 3. *Tribolium*
 4. *Oryzaephilus*
 5. *Lasioderma*
 6. *Rhyzopertha*
 7. Armazenamento
 8. Ração
 9. Caruncho
 10. Veterinária
- I. Alves, Leucio Câmara
II. Título

INFESTAÇÃO POR INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES

EDUARDO HENRIQUE LEITE MACHADO

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora:

Dr Leucio Câmara Alves (Orientador)
Prof. Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária -UFRPE

Dr. Nicolau Maués da Serra Freire
Prof. Pesquisador da Fundação Oswaldo Cruz – RJ

Dr. Manoel Guedes Correa Gondim Júnior
Prof. Adjunto do Departamento de Agronomia -UFRPE

Dra. Maria Aparecida da Gloria Faustino
Profa. Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária -UFRPE

RECIFE

2007

**“No meio de tantos desejos, buscas, realizações e conquistas,
só existe um caminho, Jesus.
Não existem caminhos com glórias sem a tua presença.
Obrigado senhor por ter chegado até onde cheguei.
E fortaleça-me para chegar ao final de tudo com a vossa proteção,
transformando todos os meus sonhos em realidade.
Assim como a tua presença é real.”**

Maria Olga de Castro Lima

Aos meus pais Humberto e Lúcia por tudo que eles representam na minha vida.

A minha esposa Erilane e a nossa filha Laura pela razão de vida

AGRADECIMENTOS

A Deus pela paz, saúde e força espiritual nos momentos difíceis.

Ao professor Leucio Alves pela oportunidade, orientação e pelo constante aprendizado. Minha imensa gratidão.

Aos colegas do laboratório de doenças parasitárias pelo incentivo e pela companhia no dia a dia da pesquisa e a Dona Guiomar pelo apoio.

Aos colegas Rafael Ramos e Márcia Paula pela contribuição em uma das etapas do experimento.

Aos professores Maria Aparecida da Gloria Faustino, Frederico Celso Lira Maia e Valdomiro Amaro Júnior pelo importante apoio e incentivo antes e durante a pós-graduação.

A Nutron Alimentos em especial a Bernadete Matos pela importante contribuição no planejamento do projeto de pesquisa.

A professora Cláudia Dezotti pela importante contribuição na estatística do trabalho.

Aos senhores Leonardo Amoedo, Jaime Torres e Edmilson Vasconcelos pela compreensão nos momentos de ausência.

Aos amigos João Bernardi e Ortiz Caíres pelo exemplo de amizade, profissionalismo e liderança.

A senhora “Tusinha” pela ajuda nas referências bibliográficas.

Ao professor Manoel Gondim pelo suporte durante o desenvolvimento dos trabalhos.

A pós graduanda Josilene Sousa por auxiliar na identificação dos insetos.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência e a frequência dos insetos-praga em alimento industrializado para cães comercializado na Região Metropolitana da cidade de Recife (RMR). Amostras do alimento foram coletadas em estabelecimentos comerciais localizados na RMR e submetidas à extração de insetos em funil de Berlese-Thulgren por um período de 24 horas e 30 dias no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os insetos coletados foram preservados em recipientes de polietileno contendo etanol a 70%. Os resultados mostraram a presença de quatro diferentes gêneros de insetos-praga em alimento industrializado para cães proveniente da RMR, como *Tribolium* (55,21%), *Oryzaephilus* (31,25%), *Rhyzopertha* (8,85%) e *Lasioderma* (4,68%). Na cidade de Recife as espécies mais frequentes foram dos coleópteros *Lasioderma serricorne* (62,32%), *Oryzaephilus surinamensis* (26,17%), *Tribolium castaneum* (11,38%) e *Rhyzopertha dominica* (0,13%). As amostras provenientes dos produtos comercializados abertos (a granel) apresentaram-se mais infestadas que aquelas vindas dos produtos fechados. O mesmo ocorrendo com as amostras avaliadas com 30 dias em relação as com 24 horas. Os resultados indicam que fatores como a exposição do alimento ao ambiente, rotatividade dos produtos nos pontos de vendas, condições de armazenamento e das embalagens devem ser monitoradas e medidas adotadas para prevenir as altas infestações e os prejuízos causados.

SUMMARY

The goal of this research was to study the occurrence and also evaluate the frequency of stored-product insects in industrialized dog food commercialized from the Metropolitan Region of the city of Recife (MRR). Samples of dog food was collected from pet food establishments located in the MRR, and submitted to the extraction of insects in Berlese-Thulgren apparatus during 24-hour and 30 days pos collection, at the Laboratory of Parasitic Disease of Domestic Animals of the Veterinary Department of Medicine at Rural Federal University of Pernambuco State Brazil. The insects captured were preserved in 70% ethanol solution at polyetilen recipients. The results showed the presence of four different genus of stored-product insects in industrialized dog food from MRR as following *Tribolium* (55.21%), *Oryzaephilus* (31.25%), *Rhyzopertha* (8.85%) and *Lasioderma* (4.68%). In the city of Recife, *Lasioderma serricorne* (62.32%) was the most frequent specie following, *Oryzaephilus surinamensis* (26.17%), *Tribolium castaneum* (11.38%) and *Rhyzopertha dominica* (0.13%). The samples from open products (in bulk) were more infested than those obtained from closed one. The same pattern was observed from insects obtained during 24 hour and 30 days pos collection by Berlese-Thulgren apparatus. The results indicate that some factors as the exposition of the dog food to the environment, rotation of the products in the Pet food store, management of dog food storage and the packing must be monitored to prevent the insects' infestations and their damages.

SUMÁRIO

RESUMO	
SUMMARY	
1 INTRODUÇÃO GERAL	13
1.1 Alimento industrializado para animais de estimação	13
1.2 Insetos-praga	13
1.3 Distribuição geográfica	15
1.4 Controle	16
1.5 Referências	17
2- OBJETIVOS	24
2.1 Geral	24
2.2 Específicos	24
CAPÍTULO 1	25
3 OCORRÊNCIA DE <i>Lasioderma serricorne</i> (F) EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE	26
Resumo	26
Abstract	26
Referências	30
CAPÍTULO 2	32
4 FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE-PE	33
Resumo	33
Abstract	33
4.1 Introdução	35
4.2 Material e Métodos	36
4.3 Resultados e Discussão	36
4.4 Conclusão	39
4.5 Referências	39

CAPÍTULO 3	42
5 FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE	43
Resumo	43
Abstract	43
5.1 Introdução	45
5.2 Material e Métodos	46
5.2.1 Local do experimento	46
5.2.2 Coleta das amostras	46
5.2.3 Processamento das amostras	46
5.2.4 Análise estatística	47
5.3 Resultados e Discussão	47
5.4 Conclusão	52
5.5 Referências	52
6 CONCLUSÕES GERAIS	56

ÍNDICE DE TABELAS**Página****CAPÍTULO 2****4 FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CÃES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE-PE**

Tabela 1 - Frequência relativa e absoluta dos insetos identificados em alimentos industrializados para cães comercializados na região metropolitana do Recife-PE. Recife, 2007

37

Tabela 2 - Distribuição dos insetos-praga nos produtos industrializados para cães por municípios da região metropolitana do Recife-PE. Recife, 2007

37

CAPÍTULO 3**5 FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE**

Tabela 1 - Frequência absoluta e relativa das amostras infestadas analisadas com 24 horas e 30 dias. Recife, 2007

47

Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa dos insetos-praga coletados em alimento industrializado para cães comercializados em estabelecimentos comerciais localizados na cidade de Recife. Recife, 2007

48

Tabela 3 - Distribuição das amostras de alimentos industrializados para cães infestadas com uma espécie de

inseto-praga. Recife, 2007 50

Tabela 4 - Distribuição das amostras de alimentos industrializados para cães infestadas com duas espécies de insetos-praga. Recife, 2007 50

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Alimento industrializado para animais de estimação

Com uma população de 28 milhões de cães e 12 milhões de gatos, o Brasil atualmente ocupa a segunda colocação no mercado mundial de alimentos industrializados para animais de estimação movimentando 1,5 bilhão de dólares por ano, sendo seu consumo mais concentrado na região Sudeste representando 43%, seguido pelo Nordeste com 28% e pelas regiões Sul, Centro-Oeste e Norte, com 15%, 7% e 7%, respectivamente (SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2005; ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 2005).

Entende-se por alimento industrializado para cães, composto orgânico formado principalmente por proteínas, carboidratos, gorduras, minerais, vitaminas e água, sendo sua deterioração dependente de fatores físicos, químicos e fontes externas como a presença de insetos (FARONI, 2002). Neste último caso, tornam-se essenciais os cuidados com o armazenamento, período de estocagem, limpeza das instalações e um efetivo manejo voltado para prevenção de pragas (LORINI, 1998; PETRI, 2002; BELLAYER, 2004; BRAGA, 2003).

Segundo Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação (2005) a qualidade do alimento industrializado para cães é de fundamental importância para atender as necessidades nutricionais destes animais, além das exigências do mercado. Para tanto, se faz necessário o monitoramento da presença dos insetos-praga nos produtos armazenados ou naqueles expostos à comercialização nos pontos de vendas, como forma de prevenir graves prejuízos provocados pela infestação.

1.2 Insetos-praga

Estes insetos são assim denominados quando competem com o homem por alimento e abrigo (MORAES e ZANETTI, 1999). Quanto ao hábito alimentar, os insetos podem ser classificados em: primários, capazes de romper o grão para atingir o endosperma; e os secundários, que geralmente vivem associados aos

insetos primários se alimentando de grãos quebrados ou danificados (FARONI e BERBERT,1999).

Segundo Faroni (1997) os principais insetos que infestam grãos e produtos armazenados são pertencentes à ordem Coleoptera e Lepidoptera. Os que fazem parte da primeira caracterizam-se por apresentar o primeiro par de asas cobrindo parte ou todo o abdômen, e o segundo par de asas membranosas que geralmente servem para vôo (PACHECO e PAULA, 2002).

Com relação à ordem Lepidoptera, sua principal característica morfológica é a presença de quatro asas membranosas cobertas por escamas que podem ter ou refletir diferentes cores (GALLO et al., 1988).

Dentre as espécies da ordem coleoptera de interesse agrícola, os insetos pertencentes à família Anobiidae compreende mais de 1000 espécies, a maioria das quais se encontram em países tropicais, sendo os espécimes identificados pelo formato do protórax, o qual envolve parcialmente a cabeça e pela antena de 11 segmentos; apresentando ainda corpo cilíndrico, oval ou alongado. (PACHECO e PAULA, 2002). Com dimensões variando de 2 a 2,5 milímetros (mm), o gênero *Lasioderma* é representante típico desta família, o qual ocorre nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo, desenvolvendo-se em condições climáticas próximas a 32° C e umidade relativa (UR) de 70%, completando seu ciclo biológico em aproximadamente 25 dias (ARBOGAST, 1991; FARONI, 1997).

Os representantes da família Silvanidae são insetos apresentando 2 a 4 mm de comprimento, corpo geralmente estreito e dorso-ventralmente achatado; antena com 11 segmentos com uma clava compacta; élitros cobrindo completamente o abdômen e cinco segmentos abdominais visíveis ventralmente (PACHECO e PAULA, 2002). O gênero *Oryzaephilus* destaca-se como principal gênero presente nesta pequena família, pois, sendo considerado praga secundária, ataca grãos, cereais e farinhas, entretanto é incapaz de atacar grãos inteiros e sadios (HOWE, 1965). Em condições de temperaturas ótimas, este inseto realiza seu ciclo biológico em torno de 22 dias (EVANS, 1981).

Por outro lado, os coleópteros da família Tenebrionidae são comumente encontrados nas regiões tropicais e temperadas, podendo sua ocorrência em alimentos armazenados estar atribuída às condições inadequadas de estocagem (PACHECO e PAULA, 2002). Insetos do gênero *Tribolium*, pertencente a esta família, podem infestar grãos, farinhas, farelos e ração animal (EVANS, 1981). O

período de desenvolvimento desta praga varia bastante, entretanto com temperaturas próximas a 37°C e umidade relativa acima de 70% seu ciclo de ovo a adulto pode ser completado em 22 dias (HOWE, 1965).

De acordo com Pacheco e Paula (2002) os representantes da família Bostrichidae apresentam características morfológicas como corpo cilíndrico, pronoto com saliências dorsais semelhantes a dentes, cabeça geralmente escondida sob o pronoto, antena com clava composta de três a quatro segmentos, tarsos com cinco segmentos delgados e fortes mandíbulas. Incluem-se nesta família coleópteros do gênero *Rhyzopertha*, que presente em regiões tropicais e subtropicais, tem preferência por alimentos como milho, sorgo, cevada, centeio, trigo e outros produtos armazenados (GALO et al., 1988). Seu ciclo biológico pode ser realizado em 25 dias em temperaturas variando de 20°C a 38°C com umidade relativa de 70% (EVANS, 1981).

1.3 Distribuição geográfica

A freqüência de insetos-praga em produtos armazenados tem sido verificada em vários países do mundo (LOSCHIAVO e OKUMURA, 1979; HAINS e PRONATA, 1982).

No Reino Unido e na Itália, as espécies de *Oryzaephilus surinamensis* (L), *Tribolium castaneum* (H) e *Rhyzopertha dominica* (F) tem sido relatadas infestando grãos armazenados a granel e produtos acondicionados em embalagens fechadas (SOLOMON e ADAMSON, 1995; TREMATERRA et al., 2000; COX e COLLINS, 2002).

Em Portugal, Carvalho et al. (2006) chamam atenção para os riscos que correm alimentos como farinha de trigo, milho e aveia, já que neste país, o coleóptero *Lasioderma serricorne* (F) é encontrado freqüentemente em fábricas que utilizam estes cereais como matéria-prima. Esta espécie também assume grande importância na região de Thessaloniki na Grécia, por infestar produtos como fumo e alimentos processados estocados em varejos (PAPADOPOULOU e BUCHELOS, 2002).

Relatos sobre a presença de *T. castaneum* e *R. dominica* na Austrália são freqüentes principalmente em fazendas onde predominam o cultivo de cereais como aveia e trigo (SINCLAIR, 1982).

No Japão, Shibuya e Yamada (1935) mencionaram a presença de *L. serricorne* infestando farelos e farinha de trigo, ervadoce, cominho e gengibre desidratado. Este inseto também tem sido registrado com freqüência em arroz e temperos comercializados em varejos no Egito (ZACHER, 1948).

Outros achados da presença de insetos-praga em ração animal e cereais estocados foram mencionados em armazens na Arábia Saudita (ROSTOM, 1994).

Nos Estados Unidos e México vários trabalhos relataram a presença das espécies *T. castaneum*, *R. dominica*, *O. surinamensis* e *L. serricorne*, infestando amostras de trigo, milho, sorgo e alimentos para animais de estimação (PEREZ-MENDOZA et al., 1999; HAGSTRUM, 2001; CAMPBELL et al., 2002; NANSEN et al., 2004; ARTHUR, 2006).

No Brasil, relatos sobre a presença destes insetos-praga em grãos armazenados são descritos principalmente nos Estado de Minas Gerais (GUEDES et al., 1990; MORAES e ZANETTI, 1999; PACHECO e PAULA, 2002; FARONI, et al. 2004), Paraná (MATIOLI e ALMEIDA, 1979; CANEPPELE et al., 2003), Rio Grande do Sul (BRACKMANN e GUEDES, 1995; GUEDES et al., 1996), Goiás (VITAL et al., 2004) e São Paulo (VALENTINI et al., 1997).

Trabalhos que citam casos de infestações em alimentos industrializados para cães são raros no Brasil, entretanto Gredilha et al. (2005) relataram a presença de *O. surinamensis* em ração industrializada para cães e gatos, no Rio de Janeiro.

Em Pernambuco, Sousa et al. (2005) mencionaram à presença de coleópteros como *Tribolium sp* e *O. surinamensis* presentes em alimentos para cães e gatos, milho e feijão que eram comercializados em feiras livres e supermercados na cidade de Recife. Em estudo semelhante Machado et al. (2005) observaram os gêneros *Tribolium*, *Rhyzopertha*, *Oryzaephilus* e *Lasioderma* infestando estes alimentos em lojas agropecuárias localizadas na região metropolitana do Recife.

1.4 Controle

A maioria dos programas de controle de insetos-praga tem sido realizada no sentido de diminuir ou eliminar a população dos insetos presentes no ambiente de armazenamento. Sendo assim os métodos de controle físico (temperatura, sanitização, pó inertes, entre outros), químico (inseticidas de contato, fumigação, atmosfera modificada) e o biológico com a utilização de parasitas ou predadores são

utilizados freqüentemente, no sentido de diminuir os prejuízos causados por estes coleópteros (FARONI, 1997).

Pesquisas recentes têm revelado que a utilização de altas temperaturas no controle de insetos-praga vem apresentando resultados satisfatórios, principalmente por ser efetiva e não agredir o meio ambiente (EVANS, 1987; FIELDS, 1992; CANEPPELE et al., 2003; MAHROOF et al., 2003; ROESLI et al., 2003; ARTHUR, 2006).

Alternativas promissoras no controle de pragas como ácaros e insetos, têm sido observadas através da utilização de terra diatomácea e do inseticida *Saccharopolyspora spinosa* (KRISHNAMURTHY et al., 1986; WHITE e JAYAS, 1991; SANTOS et al., 1998; TOEWS e SUBRAMANYAM, 2004; COLLINS e COOK, 2006).

Vale salientar que embora, as modernas técnicas de controle isoladas ou comumente utilizadas sejam de alguma forma efetivas, as condições higiênicas se destacam como principal método, para tanto, torna-se essencial a remoção de grãos quebrados e resíduos de alimentos presentes nos locais de armazenamento (NANSEN et al., 2004; DAGLISH, 2006).

1.5 Referências

ARBOGAST, R. T. Beets: Coleoptera. In: GORHAM, J. R. (Ed). **Ecology and management of food** – industry pests. Arlington (U.A), United States, A.O.A.C., 1991. p.131-76.

ARTHUR, F. H. Initial and delayed mortality of late-instar larvae, pupae, and adults of *Tribolium castaneum* and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) exposed at variable temperatures and time intervals. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 42, p. 1-7, 2006.

Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação (ANFAL). **Pet food cresce mas não anima indústria**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.petbr.com.br/infor28.asp>>. Acesso em: 10 abr. 2005.

BELLAVER, C. A importância da gestão da qualidade de insumos para rações visando a segurança dos alimentos. Campo Grande, 2004. Disponível em : <<http://www.fao.org/prods/GAP/archive/mioloGAP.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2006.

BRACKMANN, A.; GUEDES, J. V. C. Controle de insetos em frutas, hortaliças e grãos armazenados com o uso de temperaturas extremas e gases. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 317-322, 1995.

BRAGA, L. G. T. et al. Uso de ratos de laboratórios para determinar o valor nutritivo do milho em diversos níveis de carunchamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, p. 331-336, 2003.

CAMPBELL, J. F. et al. Monitoring stored-product pests in food processing plants with pheromone trapping, contour mapping, and mark-recapture. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v 95, n. 5, p. 1089-1101, 2002.

CANEPPELE, C. et al. Resistência de híbridos de milho, *Zea mays* (L.) ao ataque de *Sitophilus zeamais* (Mots.). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 51-58, 2003.

CARVALHO, M. O. et al. Developing sequential plans for classifying *Lasioderma serricorne* (F) (Coleoptera, Anobiidae) status in a cigarette factory. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 42, p. 42-50, 2006.

COLLINS, D. A.; COOK, D. A. Laboratory evaluation of diatomaceous earths, when applied as dry dust and slurries to wooden surfaces, against stored-product insect and mite pests. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 42, p. 197-206, 2006.

COX, P. D.; COLLINS, L. E. Factors affecting the behaviour of beetle pests in stored grain, with particular reference to the development of lures. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 38, p. 95-115, 2002.

DAGLISH, J. G. Survival and reproduction of *Tribolium castaneum* (Herbst), *Rhizopertha dominica* (F.) and *Sitophilus oryzae* (L.) following periods of starvation. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 42, p. 328-338, 2006.

EVANS, D. E. The biology of stored products Coleoptera. Inc: **Proceedings Australian Development Assessment**. Course on preservation of stored cereals, ,p. 149-85, 1981.

EVANS, D. E. The survival of immature grain beetles at low temperatures. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 23, n. 2, p. 79-83, 1987.

FARONI, L. R. D. et al. Influência da alimentação na biologia de *Rhizopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 29, n.1, p. 13-18, 2004.

FARONI, L. R. D. Principais pragas de grãos armazenados. In: SIMPÓSIO “ARMAZENAMENTO DE GRÃOS E SEMENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS, 1997, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB, 1997. 291 p.

FARONI, L. R. D.; BERBERT, P. A. Insetos de grãos armazenados. **Ação Ambiental**, Viçosa, MG, v. 2, n. 4, p. 14-16, 1999.

FARONI, L.R.D. **Controle de ácaros e carunchos em pet food**. In: FORUM PET FOOD, 2., 2002, São Paulo. 1 CR-Rom.

FIELDS, P. G. The control of stored-product insects and mites with extreme temperatures. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 28, n. 1, p. 89-118, 1992.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GUEDES, J. V. C. et al. Controle de *Sithophilus zeamais* Mots. através de diferentes concentrações de CO₂ e O₂. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 117-180, 1996.

GUEDES, R. N. C. et al. **Resistência a inseticidas em pragas de grãos armazenados**. Viçosa. CENTREINAR, 1990. 36p.

GREDILHA, R. et al. Ocorrência de *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Curculionidae) e *Necrobia rufipes* De Geer, 1775 (Coleoptera: Cleridae) infestando rações de animais domésticos. **Entomologia y Vectores**., Rio de Janeiro, v 12, n. 1, p. 93-103, 2005.

HAGSTRUM, D. W. Immigration of insects into bins storing newly harvested wheat on 12 Kansas farms. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 37, p. 221-229, 2001.

HAINES, C. P.; PRONATA, R. J. Survey on insects and arachnids associated with stored products in some parts of Java. In: WORKSHOP ON GRAINS POST-HARVEST RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAMME, 5., 1982, Laguna. **Proceedings**...Laguna: Teter; Frio, 1982. p. 17-48.

HOWE, R. W. A summary of estimates of optimal and minimal conditions for population increase of some stored products insects. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 1, p. 177-184, 1965.

KRISHNAMURTHY, T. S. et al. The toxicity of carbon dioxide to adult beetles in low oxygen atmospheres. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 22, n. 3, p. 145-151, 1986.

LORINI, I. Controle integrado de pragas de grãos armazenados. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1998. 52p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 48),.

LOSCHIAVO, S. R.; OKUMURA, G. T. A survey of stored product insect in Hawaii. **Proceedings Hawaii Entomology Society**. Hawaii, v. 13, p. 95-118, 1979.

MACHADO, E. H. L. et al. Frequência de insetos-praga em alimento industrializados para cães comercializados na região metropolitana de Recife-PE. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 5., 2005, Recife: **Anais...**Recife: UFRPE, 2005. 1 CD-ROOM.

MAHROOF, R. et al. Temperature and relative humidity profiles during heat treatment of mills and its efficacy against *Tribolium castaneum* (Herbst) life stage. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 39, p. 555-569, 2003.

MATIOLI, J. C.; ALMEIDA, A. A. Alterações nas características químicas dos grãos de milho causadas pela infestação de *Sitophilus oryzae* (L.). Nitrogênio total e carboidratos. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 4, n. 1, p. 57-68, 1979.

MORAES, J. C.; ZANETTI, R. Surgimento de pragas. **Ação Ambiental**, Viçosa, MG, ano 2, n. 4, p. 17-18, 1999.

NANSEN, C. et al. Characterizing spatial distribution of trap captures of beetles in retail pet stores using SADIE[®] software. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 40, p. 471-483, 2004.

PACHECO, I.A; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados identificação e biologia**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2002. 244 p.

PAPADOPOULOU, S. C.; BUCHELOS, C. T. Identification of female adult *Lasiderma serricorne* (F.) by simple external observation of the abdomen. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 38, p. 315-318, 2002.

PEREZ-MENDOZA. et al. Flight response, body weight, and lipid content of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) as influenced by strain, season and phenotype. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 35, p. 183-196, 1999.

PETRI, A. Aspects of quality assurance in European feed production. Concórdia: EMBRAPA, 2002. Relatório.

ROESLI, R. et al. Stored-product insects associated with a retail pet stored chain in Kansas. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 96, n. 6, p. 1958-1966, 2003.

ROSTOM, Z. M. F. Abundance of insects and mites infesting stored grain and animal feed in Ryadh and Dammam Provinces, Saudi Arabia. **Qatar University Science Journal**, Qatar, v. 14, p. 103-112, 1994.

SANTOS, D. S. et al. Altos teores de CO₂ no controle de *Sitophilus zeamais* em milho. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 23, n. 1, p. 03-10, 1998.

SHIBUYA, S.; YAMADA, S. Life history of *Lasioderma serricorne* (F). injuring dried ginger (Preliminary report). **Oyo-Dobusts**, Zasski, v. 7, n. 3, p. 104-106, 1935.

SINCLAIR, E. R. Population estimates of insect pests of stored products on farms on the Darling Downs. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Queensland, v. 22, p. 127-132, 1982.

Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal – SINDRAÇÕES, **manual de boas práticas de fabricação para estabelecimentos de produtos para a alimentação animal**. São Paulo, 2005. 48p.

SOLOMON, M. E.; ADAMSON, B. E. The powers of survival of storage and domestic pests under winter conditions in Britain. **Bulletin of Entomological Research**, Wallingford, v. 46, p. 311-355, 1995.

SOUSA, J. M. et al. Monitoramento de insetos em grãos de milho e feijão e em rações comercializadas em Recife, PE. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 30, n.2, p. 186-191, 2005.

TOWES, M. D.; SUBRAMANYAM, B. Survival of stored-product insect natural enemies in spinosad-treated wheat. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 97, n. 3, p. 1174-1180, 2004.

TREMATERRA, P. et al. Behavioural responses of *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum* to naturally and artificially damaged durum wheat kernels. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 94, p. 195-200, 2000.

VALENTINI, S. R. T. et al. Eficiência de Lonas de PVC e Polietileno para fumigação de grãos com fosfina. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 22, n.1, p. 03-08, 1997.

VITAL, M. V. C. et al. Insetos em experimentos de ecologia de populações: um exemplo de abordagem didática. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 287-290, 2004.

WHITE, D. D. G.; JAYAS, D. S. Control of Insects and mites with carbon dioxide in wheat stored at cool temperatures in nonairtight bins. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v 84, p. 1933-1942, 1991.

ZACHER, F. The cigarette beetle outdoors. **Bulletin Society of Foundation Entomology**, v. 32, p. 95-96, 1948.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a infestação por insetos-praga em alimento industrializado para cães.

2.2 ESPECÍFICOS

- Relatar a ocorrência de insetos-praga na Região Metropolitana do Recife e na cidade de Recife.
- Avaliar a frequência de insetos-praga no alimento industrializado para cães comercializado a granel e em embalagem fechada.

CAPÍTULO 1

**OCORRÊNCIA DE *Lasioderma serricorne* (F.) EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO
PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA
CIDADE DE RECIFE-PE.**

CAPÍTULO 1

3 OCORRÊNCIA DE *Lasioderma serricorne* (F.) EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE.

RESUMO

O inseto-praga *Lasioderma serricorne* (F) pertence à Ordem Coleoptera e assume particular importância em grãos e produtos armazenados por causar vários danos relacionados à qualidade e integridade destes alimentos, resultando em sérios prejuízos financeiros. O objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência do artrópode *L. serricorne* em alimento industrializado para cães na cidade de Recife. Um total de 240 amostras de alimentos para cães, comercializadas em diferentes locais na cidade de Recife, foi coletado e analisado quanto à presença deste inseto. Os resultados mostraram que *L. serricorne*, esteve presente em 42,95% (134/312), das amostras analisadas. Esta ocorrência é o primeiro registro em alimento industrializado para cães no Brasil.

Palavras-chave: Praga, ração, artrópodes, produtos armazenados

ABSTRACT

The stored product insect *Lasioderma serricorne* belongs to the Order Coleoptera and assumes particular interest in cereal grains and products stored by causing some damages related to the quality and integrity which results in serious financial costs. The objective of this work was to verify the occurrence of *L. serricorne* in dog food industrialized in the city of Recife. A total of 240 food samples for dogs, commercialized in different places in the city of Recife, was collected and analyzed. The results showed that *L. serricorne*, was present in 42.95% (134/312), of the analyzed samples. The occurrence of this species in food industrialized for dogs, consists as first record in dog food industrialized in Brazil.

Keywords: Pest, pet food, arthropods, stored products

OCORRÊNCIA DE *Lasioderma serricorne* (F.) EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE.

O inseto *Lasioderma serricorne* (F) caracteriza-se como praga primária do fumo responsável por danos consideráveis, entretanto este coleóptero pode infestar vários outros produtos armazenados como grãos, farelos e rações, causando sérios problemas dentre eles a depreciação comercial (FARONI, 1997; PAPADOPOULOU e BUCHELOS, 2002).

De acordo com Arbogast et al. (2003), esta espécie ocorre em regiões de clima tropical e subtropical, podendo atacar uma variedade de grãos e alimentos embalados ou expostos para comercialização em varejos. Embora o inseto *L. serricorne* seja comumente encontrado em cereais e produtos processados (KIM et al., 2003), sua presença já foi relatada em temperos, ervadoce, cominho, gengibre desidratado e pó de arroz (SHIBUYA e YAMADA, 1935; ZACHER, 1948; MADG EL DIN, 2003).

Da mesma forma, nos produtos destinados à alimentação de caninos, eqüinos e pássaros tem sido observada a infestação por este coleóptero, particularmente em estabelecimentos comerciais nos Estados Unidos (ARBOGAST et al., 2000).

No Brasil, o *L. serricorne* tem sido apontado como importante praga de fumo e grãos armazenados, causando perdas qualitativas e quantitativas (PACHECO e PAULA, 2002), entretanto não se tem registro da presença desta espécie infestando alimentos industrializados para cães. Sendo assim este estudo relatou a ocorrência do inseto-praga *L. serricorne* em alimento industrializado para cães comercializado a granel e embalagem fechada na cidade de Recife-PE.

No período de novembro de 2005 a janeiro de 2006, foram coletadas 240 amostras do alimento industrializado para cães, comercializado em embalagem aberta (a granel) e fechada em varejos localizados nas seis Regiões Político-Administrativas (RPA) localizadas na cidade de Recife-PE.

De cada embalagem (aberto e fechado), foram coletadas amostras de 1,5 quilogramas (Kg), e encaminhadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foram padronizadas em 400 gramas e submetidas à extração de insetos em funil de Berlese-Thulgren por um período de

24 horas. Ao final deste período os insetos coletados foram acondicionados em recipientes plásticos contendo etanol 70% e identificados segundo Pacheco e Paula (2002) com o auxílio de microscópio estereoscópico.

Das amostras analisadas, 22,91% (55/240) apresentaram infestação por insetos-praga, tendo a espécie *L. serricorne*, apresentado a freqüência de 42,95% (134/312). Outras espécies identificadas foram *Tribolium castaneum* (H) e *Oryzaephilus surinamensis* (L).

Estes resultados são superiores aos encontrados por Platt et al. (1998), que verificaram uma freqüência de 2% da espécie *L. serricorne* infestando alimento para animais de estimação em estabelecimentos agropecuários nos Estados Unidos, assim como os relatados por Athanassiou e Buchelos (2001) que notificaram uma freqüência relativa de 3,49% de *L. serricorne* em trigo armazenado nos silos da Grécia.

Os altos índices de infestação da espécie *L. serricorne* constatados neste estudo, provavelmente ocorreu devido ao fato dos estabelecimentos pesquisados comercializarem alimentos para animais de estimação e cereais a granel, o que pôde ter contribuído para a migração dos insetos.

Sousa (2004) relatou infestação de *Tribolium* sp., *Oryzaephilus surinamensis* e *Rhyzopertha dominica*, em alimento para cães, comercializado a granel em feiras livres na cidade de Recife.

Outro achado interessante observado foi uma maior freqüência do inseto *L. serricorne* nos alimentos para cães, comercializados fechados, mostrando uma possível preferência deste inseto por este tipo de produto.

Highland (1991) observou alta infestação de *L. serricorne* em cereais e nos alimentos embalados para cães presentes em lojas agropecuárias, o que corrobora com os resultados deste trabalho.

Desta forma, pode-se concluir que o ambiente onde são comercializados alimentos industrializados para cães é favorável à infestação por *L. serricorne*, entretanto outros fatores devem ser investigados, para uma melhor compreensão da dinâmica da população dos insetos-praga.

Vale ressaltar que a ocorrência desta espécie infestando este tipo de alimento é a primeira registrada no Brasil.

Referências

ARBOGAST, R. T. et al. *Lasioderma serricornne* (Coleoptera: Anobiidae); spatial relationship between trap catch and distance from an infested product. **Florida Entomologist**. Gainesville, v. 86, n. 4, p. 437-444, 2003.

ARBOGAST, T. A. et al. Monitoring insect pests in retail stores by trapping and spatial analysis. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v 93, p. 1531-1542, 2000.

ATHANASSIOU, C. G.; BUCHELOS, C. T. Detection of stored-wheat beetle species and estimation of population density using unbaited probe traps and grain trier samples. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 98, p. 67-78, 2001.

FARONI, L. R. D. Principais pragas de grãos armazenados. In: SIMPÓSIO "ARMAZENAMENTO DE GRÃOS E SEMENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS, 1997, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB, 1997. 291 p.

HIGHLAND, H. A. Protecting packages against insect. In: GORHAM J. R. [Ed.]. **Ecology and Management of Food-Industry Pests**. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1991. p. 345-350. (FDA Technical Bulletin 4).

KIM, S. I. et al. Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricornne* (Coleoptera: Anobiidae). **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 39, p. 11-19, 2003.

MADG EL-DIN, M. A. Studies on diets and populations dynamics of the cigarette beetle *Lasioderma serricornne* F. (Col., Anobiidae). **Journal of Pesticide Science**, Tokio, v. 76, p. 14-16, 2003.

PACHECO, I.A; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados identificação e biologia**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2002. 244 p.

PAPADOPOULOU, S. C.; BUCHELOS, C. T. Comparison of trapping efficacy for *Lasioderma serricorne* (F.) adults with electric, pheromone, food attractant and control-adhesive traps. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 38, p. 375-383, 2002.

PLATT, R. R. et al. Integrated pest management perceptions and practices and insect populations in grocery stores in south-central United States. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 34, p. 1-10, 1998.

SHIBUYA, S.; YAMADA, S. Life history of *Lasioderma serricorne* F. injuring dried ginger (Preliminary report). **Oyo-Dobusts**, Zasski, v. 7, n. 3, p. 104-106, 1935.

SOUSA, J. M. **Levantamento de ácaros e insetos em grãos armazenados e rações comercializadas em supermercados e feiras livres da cidade do Recife**. 2004. 57f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ZACHER, F. The cigarette beetle outdoors. **Bulletin Society of Foundation Entomology**, v. 32, p. 95-96, 1948.

CAPÍTULO 2

FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CÃES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE - PE

CAPÍTULO 2

4 FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CÃES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE-PE

RESUMO

Os insetos-praga constituem um problema mundial principalmente em alimentos industrializados para cães onde são responsáveis por vários prejuízos. Com a finalidade de verificar a frequência de insetos-praga em alimento industrializado para cães, comercializado na região metropolitana do Recife, foram coletadas amostras em 15 diferentes lojas agropecuárias localizadas nos municípios de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes. As amostras foram submetidas à extração de insetos em funil de Berlese-Thulgren por um período de 24 horas no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os insetos capturados foram preservados em recipientes de polietileno contendo etanol 70%. Os resultados evidenciaram que dentre os gêneros observados *Tribolium* (55,21%) foi o mais frequente, seguido por *Oryzaephilus* (31,25%), *Rhizopertha* (8,85%) e *Lasioderma* (4,68%). O município do Recife apresentou os maiores índices de infestação (53,64%), seguido por Olinda (34,38%) e Jaboatão dos Guararapes (11,98%).

Palavras-chave: Gorgulho, ração, Coleoptera

ABSTRACT

The stored-insect products are a world-wide problem especially in pet food where they are responsible for some important damages. With the purpose to verify the frequency of the stored-insect products in the dog food commercialized in the Metropolitan Region of Recife, samples from 15 different Pet store from Recife, Olinda and Jaboatão of the Guararapes cities were collected. All samples were submitted to the extraction of insects in Berlese-Thulgren apparatus during 24-hour at the Laboratory of Parasitic Disease of the Veterinary Department of Medicine at Rural Federal

University of Pernambuco State. The insects captured were preserved in 70% ethanol solution at polyethylen recipients. Among the genus recovered, *Tribolium* (55.21%) was the most frequent genus following by *Oryzaephilus* (31.25%), *Rhyzopertha* (8.85%) and *Lasioderma* (4.68%). The highest rates of infestation was observed in the city of Recife which presented 53.64%, followed by Olinda (34.38%) and Jaboatão of the Guararapes (11.98%).

Keywords: Stored-product insect, pet food, Coleoptera.

FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CÃES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE-PE

4.1 Introdução

Os insetos-praga são de ocorrência mundial e exercem grande importância no segmento de alimentos industrializados para cães, podendo causar vários prejuízos econômicos devido aos danos causados aos alimentos tornando-os impróprios ao consumo, além daqueles relacionados com a aparência geral do produto, perda de peso, diminuição dos nutrientes e da viabilidade do produto (FARONI, 2002).

Segundo Puzzi (1986), os insetos considerados pragas de grãos podem ser classificados como primários, os quais danificam os grãos íntegros e sadios e podem ser denominados como pragas primárias internas e externas, e os secundários que se alimentam de grãos previamente danificados pelas pragas primárias, grãos quebrados ou com contaminação fúngica.

Estes coleópteros são comumente encontrados em produtos a base de trigo, arroz, milho, bem como naqueles voltados para alimentação dos cães e gatos (PLATT et al., 1998; FARONI, 2002; NANSEN et al., 2004).

Roesli et al. (2003) relataram a presença de insetos-praga infestando alimentos embalados destinados à alimentação de pássaros, gatos e cães em varejos nos Estados Unidos.

No Brasil os insetos das ordens Coleoptera e Lepidoptera têm sido apontados como pragas importantes dos grãos e produtos armazenados (BENTO, 1999; SOUSA, 2004), causando prejuízos relacionados com a redução severa do peso dos grãos, depreciação comercial e redução do valor nutricional (MARTINS et al., 1985).

Gredilha et al. (2005) observaram a presença do inseto *Oryzaephilus surinamensis* (L) em ração industrializada para cães e gatos comercializada na cidade do Rio de Janeiro.

Na cidade de Recife, Sousa et al. (2005) identificaram coleópteros da espécie *Tribolium sp.* e *O. surinamensis* em amostras de alimentos para animais de estimação comercializados em feiras livres e supermercados.

Objetivou-se com este trabalho verificar a frequência de insetos-praga em alimento industrializado para cães, comercializado na região metropolitana do Recife-PE.

4.2 Material e Métodos

Foram coletadas 75 amostras de 500 gramas de produtos industrializados para cães, comercializadas a granel, em 15 lojas agropecuárias localizadas nos municípios de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes. Após a coleta as amostras acondicionadas em sacos plásticos foram encaminhadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) para processamento.

No laboratório as amostras foram submetidas a uma nova pesagem e padronizadas em 250 gramas. Após este procedimento cada amostra foi submetida à extração de insetos em funil de Berlese-Thulgren por um período de 24 horas. Ao final deste período os insetos coletados foram acondicionados em recipientes plásticos contendo etanol 70% e identificados com o auxílio de microscópio estereoscópico ao nível de gênero segundo Pacheco e Paula (2002).

4.3 Resultados e Discussão

Das 75 amostras analisadas, 36% (27/75) apresentaram infestação por insetos-praga. Um total de 192 insetos foi identificado nas amostras coletadas, sendo estes pertencentes aos gêneros: *Tribolium*, *Oryzaephilus*, *Lasioderma* e *Rhyzopertha* (Tabela 1).

Tabela 1. Freqüência absoluta e relativa dos insetos identificados em alimentos industrializados para cães comercializados a granel em 15 lojas agropecuárias na região metropolitana do Recife-PE, Recife, 2006

Gêneros	Freqüência absoluta	Freqüência relativa
<i>Tribolium</i>	106	55,21
<i>Oryzaephilus</i>	60	31,25
<i>Rhizopertha</i>	17	8,86
<i>Lasioderma</i>	9	4,68
TOTAL	192	100

O município de Recife apresentou os maiores índices de infestação com 53,64% (103/192), seguido por Olinda com 34,38% (66/192) e Jaboatão dos Guararapes 11,98% (23/192) (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos insetos-praga nos produtos industrializados para cães comercializados a granel em 15 lojas agropecuárias por municípios da região metropolitana do Recife-PE, Recife, 2006

Gêneros	Municípios					
	Freqüência absoluta			Freqüência relativa		
	Recife	Olinda	Jaboatão dos Guararapes	Recife	Olinda	Jaboatão dos Guararapes
<i>Tribolium</i>	61	41	4	31,77	21,36	2,08
<i>Oryzaephilus</i>	20	24	16	10,41	12,50	8,34
<i>Rhizopertha</i>	16	1	0	8,34	0,52	0,00
<i>Lasioderma</i>	6	0	3	3,12	0,00	1,56
TOTAL	103	66	23	53,64	34,38	11,98

Dos insetos encontrados nos alimentos industrializados, 55,21% (106/192) e 31,25% (60/192) foram pertencentes aos gêneros *Tribolium* e *Oryzaephilus*, respectivamente.

Estes resultados são superiores aos relatados por Platt et al. (1998) onde registraram freqüências relativas de 0,35% e 0,2% para insetos do gênero *Tribolium* e *Oryzaephilus* respectivamente. Como também, aqueles relatados por Sousa et al. (2005), que analisando milho, feijão e ração para animais de estimação encontraram freqüência de 3,46% para o gênero *Tribolium* e 2,97% para o gênero *Oryzaephilus*.

A razão para que esta alta infestação tenha ocorrido, pode estar relacionada com o modo de comercialização (a granel) dos produtos industrializado para cães ou a proximidade destes alimentos com vários tipos de grãos e farelos comercializados nos estabelecimentos, podendo o inseto migrar de um local para o outro.

Fato semelhante foi observado em estabelecimentos que comercializavam alimentos para cães próximos a grãos estocados que apresentavam infestações com insetos do gênero *Tribolium* e *Oryzaephilus* (MAHROOF et al., 2003; SUBRAMANYAM et al., 2003; NANSEN et al., 2004; ARBOGAST et al., 2005).

No que concerne ao gênero *Lasioderma*, 4,68% (9/192) das amostras apresentaram-se infestadas. Este resultado é similar aqueles observados por Arbogast (1991) sobre baixa infestação destes coleópteros em produtos armazenados a granel em varejos nos Estados Unidos.

A baixa freqüência do gênero *Lasioderma* registrada neste estudo, provavelmente pode ser explicada pela preferência deste inseto por produtos comercializados fechados, talvez, devido à capacidade que este coleóptero possui para penetrar em embalagens fechadas.

Este achado pode ser amparado pelas considerações de Faroni (1997) e Arbogast et al. (2005) onde relataram que o *Lasioderma* no estágio adulto foi capaz de perfurar embalagem plástica de produtos alimentícios como rações, farinhas, farelos e grãos, causando sérios problemas na comercialização.

O inseto-praga *Rhyzopertha* apresentou freqüência de 8,86% (17/192) nas amostras analisadas procedentes da região metropolitana do Recife. Este achado se assemelha ao encontrado por Perez-Mendoza et al. (2005), que mesmo sem destacar índices de freqüências, relatou a presença desta praga infestando alimentos para animais de estimação em varejos dos Estados Unidos, e Solomon e Adamson (1995) que relataram o inseto *Rhyzopertha* em produtos alimentícios comercializados em varejos da região nordeste da Europa.

O fato de este coleóptero ser freqüentemente relatado em alimentos para cães ou grãos, pode ser explicado pelas mesmas razões que foram mencionadas para os insetos dos gêneros *Tribolium* e *Oryzaephilus*.

Vale salientar ainda que, a habilidade de vôo do *Rhizopertha* (LEOS-MARTINEZ et al., 1986), provavelmente permitiu a este inseto uma maior dispersão entre os produtos comercializados abertos (TREMATERRA et al., 2004).

4.4 Conclusão

Com base nos resultados, pode-se concluir que a infestação por insetos-praga nos alimentos industrializados para cães na região metropolitana do Recife-PE, causa danos, resultando em prejuízos aos lojistas e distribuidores.

4.5 Referências

ARBOGAST, R. T. Beets: Coleoptera. In: GORHAM, J. R. ed. **Ecology and management of food** – industry pests. Arlington (U.A), United States, A.O.A.C., 1991. p.131-76.

ARBOGAST, R. T.; CHINI, S. R.; McGOVERN, J. E. Use of contour analysis in monitoring stored-product insects. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 99, n. 3, p. 601-603, 2005.

BENTO, J. M. S. Perdas por insetos na agricultura. **Ação Ambiental**, n.4, p. 19-21, fev./mar.1999.

FARONI, L.R.D. **Controle de ácaros e carunchos em pet food**. In: FORUM PET FOOD, 2., 2002, São Paulo. 1 CR-Rom.

FARONI, L. R. D. Principais pragas de grãos armazenados. In: SIMPÓSIO “ARMAZENAMENTO DE GRÃOS E SEMENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS, 1997, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB, 1997. 291 p.

GREDELHA, R. et al. Ocorrência de *Oryzaephilus surinamensis* LINNAEUS, 1758 (Coleoptera: Curculionidae) e *Necrobia rufipes* De Geer, 1775 (Coleoptera: Cleridae) infestando rações de animais domésticos. **Entomologia y Vectores.**, Rio de Janeiro, v 12, n. 1, p. 93-103, 2005.

LEOS-MARTINEZ, J. et al. Estimation of aerial density of the lesser grain borer (Coleoptera: Bostrichidae) in a warehouse using dominicalure traps. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 79, p. 1134-1138, 1986.

MAHROOF, R. et al. Temperature and relative humidity profiles during heat treatment of mills and its efficacy against *Tribolium castaneum* (Herbst) life stage. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v 39, p. 555-569, 2003.

MARTINS, D. S. et al. Avaliação das perdas do milho, antes da colheita e no armazenamento, pelo gorgulho (*Sitophilus spp*) e pela traça (*Sitotroga cerealella*) na microrregião de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 9 e 10, n. 1/2, p. 06-08, 1984/1985.

NANSEN, C. et al. Characterizing spatial distribution of trap captures of beetles in retail pet stores using SADIE[®] software. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 40, p. 471-483, 2004.

PACHECO, I.A; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados identificação e biologia**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2002. 244p.

PEREZ-MENDOZA, J. et al. Insect fragments in flour: relationship to lesser grain borer (Coleoptera: Bostrichidae) infestation level in wheat and rapid detection using near-infrared spectroscopy. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 98, n. 6, p. 2282-2291, 2005.

PLATT, R. R. et al. Integrated pest management perceptions and practices and insect populations in grocery stored in South-Central United States. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 34, p. 1 10, 1998.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603p.

ROESLI, R. et al. Trap catches of Stored-product insects before and after beat treatment in a pilot feed mill. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 39, p. 521-540, 2003.

SOLOMON, M. E.; ADAMSON, B. E. The powers of survival of storage and domestic pests under winter conditions in Britain. **Bulletin of Entomological Research**, Wallingford, v. 46, p. 311-355, 1995.

SOUSA, J. M. et al. Monitoramento de insetos em grãos de milho e feijão e em rações comercializadas em Recife, PE. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 30, n.2, p. 186-191, 2005.

SOUSA, J. M. **Levantamento de ácaros e insetos em grãos armazenados e rações comercializadas em supermercados e feiras livres da cidade do Recife**. 2004. 57f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SUBRAMANYAM, R. B. et al. Stored-product insects associated with a retail pet store chain in Kansas. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 96, n. 6, p. 1958-1966, 2003.

TREMATERRA, P. et al. Spatio-temporal analysis of insect pests infesting a paddy rice storage facility. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 469-479, 2004.

CAPÍTULO 3

**FREQÜÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA
CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA
CIDADE DE RECIFE-PE.**

CAPÍTULO 3

5 FREQUÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE.

RESUMO

No Brasil várias espécies de insetos-praga são descritas por iniciar ou agravar o processo de deterioração do alimento industrializado para cães. Entretanto, relatos destes insetos nestes alimentos são raros, principalmente na região nordeste. O objetivo deste trabalho foi verificar a frequência de insetos-praga em alimento industrializado para cães. Um total de 240 amostras de alimentos industrializado para cães comercializados em diferentes locais na cidade de Recife, foi coletado e analisado quanto à presença de espécies de inseto-praga. Os resultados mostraram que 41,46% (199/480) das amostras apresentaram insetos-praga das espécies *Lasioderma serricorne*, *Rhyzopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum*. As amostras provenientes dos produtos abertos (a granel) apresentaram-se mais infestadas que as oriundas dos alimentos comercializados em embalagem fechada. Foi observada diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre o número de insetos e o tipo de embalagem. Os resultados evidenciaram que os alimentos industrializados para cães necessitam de cuidados relativos à embalagem, rotatividade no ponto-de-venda, condições de estocagem para prevenir ou diminuir a ação destrutiva dos insetos-praga de forma a preservar a qualidade nutricional destes alimentos.

Palavras-chave: Ração, Coleoptera, produto armazenado.

ABSTRACT

In Brazil, different stored-product insects species are described which one can initiate or aggravate the process of deterioration of the pet food. However the reports of these insects in pet food for dogs are rare, mainly in the northeast region. The goal of this research was to verify the frequency of insects' infestation in pet food. A total of

240 samples of dog food commercialized at different places in the city of Recife was collected and analyzed to presence of these stored-product insects species. The results showed 41.46% (199/480) of those samples had this kind of insects, including *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis* and *Tribolium castaneum*. The samples from open products (in bulk) were more infested than those obtained from closed one. It was observed statistically difference between the number of stored-insect and type of packing ($p < 0.05$). The results showed the necessity of care of the packing, the pet store location, the storage management, to prevent or reduce the damage caused by these stored-product insects in order to preserve the quality of and nutritional integrity of the dog food.

Keywords: Pet food, Coleoptera, stored-product

FREQÜÊNCIA DE INSETOS-PRAGA EM ALIMENTO INDUSTRIALIZADO PARA CÃES COMERCIALIZADO A GRANEL E EM EMBALAGEM FECHADA NA CIDADE DE RECIFE-PE.

5.1 Introdução

Alimentos industrializados para cães são formados por ingredientes a base de grãos, óleos de sementes e subprodutos de origem animal, que servem como principais fontes de carboidratos, gorduras e proteínas, que entre outras funções conferem energia aos animais (HAINES e PRONATA, 1982; FARONI, 2002). Estes produtos pela sua composição são atrativos aos insetos-praga que os infestam causando perdas quantitativas e qualitativas significantes (SUBRAMANYAM et al., 2001).

A ocorrência de coleópteros tem sido freqüentemente verificada em armazéns e pontos de vendas como *pet shops* e supermercados em vários países do mundo (LOSCHIAVO e OKUMURA, 1979; HAINS e PRONATA, 1982; HIGHLAND, 1991; PLATT et al., 1998).

A presença de insetos-praga das espécies *Oryzaephilus mercator* (F) e *Lasioderma serricorne* (F) foi relatada infestando alimentos para animais de estimação em varejos localizados no sul dos Estados Unidos da América (ARBOGAST et al., 2000; ROESLI et al., 2003).

Na cidade de Recife, Sousa (2004) destacou a importância de coleópteros infestando alimentos como ração animal para cães, milho e feijão, comercializados a granel e em embalagem fechada nas feiras livres e supermercados.

Machado et al. (2005), na região metropolitana do Recife, evidenciaram alta infestação em alimentos industrializados para cães pelos insetos dos gêneros *Tribolium*, *Oryzaephilus*, *Lasioderma* e *Rhyzopertha*.

Coleópteros da espécie *Oryzaephilus surinamensis* (L) foram relatados por Gredilha et al. (2005) em alimento industrializado para cães e gatos em estabelecimentos comerciais na cidade do Rio de Janeiro.

Outros trabalhos referentes ao monitoramento de insetos em armazéns e pontos de comercialização revelaram a importância do conhecimento das espécies de coleópteros, suas preferências alimentares (HOU et al., 2004), permitindo avaliar

os danos causados pela infestação, bem como selecionar técnicas apropriadas de controle (PACHECO e PAULA, 2002).

Neste estudo, objetivou-se avaliar a frequência de insetos-praga em alimento industrializado para cães comercializados a granel e em embalagem fechada na cidade de Recife-PE.

5.2 Material e Métodos

5.2.1 Local do Estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

5.2.2 Coleta das Amostras

No período de novembro de 2005 a janeiro de 2006, foram coletadas por conveniência não probabilística (COSTA NETO, 1977) 240 amostras do alimento industrializado para cães em diferentes pontos de vendas localizados nas Regiões Político-Administrativas (RPAs) da cidade de Recife-PE (08° 10' 52" Sul e 34° 54' 47" Oeste). Após a coleta de 1,5 quilogramas (Kg) de cada produto (granel e em embalagem fechada), as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e encaminhadas ao laboratório para processamento. Foi realizado no momento da coleta, o aferimento de temperatura e umidade nos estabelecimentos comerciais, assim como foram registrados dados referentes ao lote e validade dos produtos. Realizou-se ainda, inspeção visual nas embalagens fechadas, quanto à presença de possíveis avarias.

5.2.3 Processamento das Amostras

No laboratório cada amostra coletada do alimento industrializado a granel e fechado, foi padronizada em 400 gramas (g) e subdivididas em duas subamostras. A primeira subamostra foi submetida à extração de insetos em Funil de Berlese-Thulgren por um período de 24 horas. Ao final deste período os insetos coletados

foram acondicionados em recipientes plásticos contendo etanol 70% e as espécies identificadas com o auxílio de microscópio estereoscópico segundo Pacheco e Paula (2002).

A segunda subamostra foi acondicionada em recipientes de vidro com capacidade para 1000 mililitros, vedados com tecido de malha fina e presos com elásticos para evitar a possível fuga dos insetos. Após o período de 30 dias a uma temperatura de 28°C e umidade relativa de 80%, foi realizado o mesmo procedimento anteriormente descrito na primeira subamostra.

5.2.4 Análise Estatística

Foram utilizados os Testes de Qui-quadrado de Independência e o Teste de Fisher com o nível de significância de 5% para analisar a distribuição da infestação em relação às condições da embalagem (aberta e fechada). Também foram confrontadas as proporções entre as infestações através do Teste de Igualdade de Proporções ao nível de significância de 5% (VIEIRA, 1980).

5.3 Resultados e Discussão

Das amostras analisadas, 41,46% (199/480) apresentaram-se infestadas por insetos-praga. As amostras coletadas dos produtos comercializados a granel mostraram-se mais infestadas que as coletadas dos alimentos vendidos em embalagem fechada, o mesmo ocorrendo com as amostras incubadas por 30 dias, onde foi verificada maior infestação, quando comparadas com aquelas avaliadas com 24 horas (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa das amostras infestadas por insetos-praga analisadas com 24 horas e 30 dias, Recife, 2006

Amostras analisadas	24 horas		30 dias	
	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Abertas	43	8,96	88	18,33
Fechadas	12	2,5	56	11,67

Estes resultados são semelhantes aos de Sousa et al. (2005) que relataram maior quantidade de insetos-praga infestando ração para cães, feijão e milho comercializado a granel em feiras livres.

A maior infestação evidenciada nas amostras provenientes dos produtos a granel observados neste estudo, pode ter ocorrido em virtude da exposição destes alimentos ao ambiente, facilitando a dispersão dos coleópteros. Fato semelhante foi observado por Arbogast et al. (2003) que verificaram uma maior migração dos insetos *Tribolium* e *Oryzaephilus* em alimentos armazenados a granel.

Com relação ao maior índice de infestação, observado nas amostras incubadas por 30 dias, possivelmente pode ser atribuído à presença de formas imaturas como ovo, larva e pupa no interior do *pellet*, que após o período de incubação emergiram mediante condições favoráveis de temperatura e umidade. Situação semelhante foi relatada por Sousa et al. (2005) que monitorando amostras a uma temperatura de 26° C e 78% de umidade relativa, observaram que aquelas incubadas por 30 dias apresentaram-se mais infestadas que as avaliadas com 24 horas.

As freqüências referentes às espécies de coleópteros identificados no alimento industrializado para cães se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Freqüência absoluta e relativa dos insetos-praga coletados em alimento industrializado para cães comercializados em estabelecimentos comerciais localizados na cidade de Recife, Recife, 2006

Insetos-praga	Freqüência Absoluta	Freqüência Relativa (%)
<i>Tribolium castaneum</i>	356	11,38
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	819	26,17
<i>Lasioderma serricorne</i>	1950	62,32
<i>Rhyzopertha dominica</i>	4	0,13

Os resultados apresentados na Tabela 2, mostram altos índices de freqüências para as espécies *T. castaneum*, *O. surinamensis* e *L. serricorne*, sendo esta última a mais freqüente no estudo. No entanto, o coleóptero *R. dominica* foi o único que apresentou baixa freqüência.

Estes resultados são semelhantes aos de Machado et al. (2005) que observaram alta frequência para os gêneros *Tribolium* (55,21%), *Oryzaephilus* (31,25%) e uma menor ocorrência dos gêneros *Lasioderma* (8,85%) e *Rhyzopertha* (4,68%).

Os resultados apresentados neste trabalho foram superiores aos relatados por Sousa et al. (2005), na cidade de Recife, para os insetos *T. castaneum* (2,59%) e *O. surinamensis* (2,86%) exceto para o inseto *R. dominica* (1,59%).

Altos índices também foram encontrados por Athanassiou e Buchelos (2001) em trigos armazenados na Grécia, destacando 44,38% para o inseto *T. castaneum*, 27,3% para *O. surinamensis*, 3,49% para a espécie *L. serricorne* e para o coleóptero *R. dominica* 31,42%.

As altas taxas de frequências dos insetos *T. castaneum*, *O. surinamensis* e *L. serricorne* evidenciadas neste trabalho, provavelmente ocorreram em virtude do ambiente encontrado nos varejos, caracterizado pela comercialização a granel de alimentos industrializados para cães e grãos. Esta exposição aliada às condições de temperatura e umidade do local podem ter contribuído para os altos índices.

A baixa frequência observada para a espécie *R. dominica*, pode estar confirmando uma maior preferência deste coleóptero a grãos, resultando numa menor infestação em alimento para cães.

Esta relação do inseto *R. dominica* aos grãos foi constatada por Trematerra et al. (2004) que analisando amostras de trigo encontraram uma frequência relativa de 10,45% para este artrópode.

Com relação aos índices de infestação nas RPAs, as amostras provenientes de estabelecimentos comerciais localizados na RPA norte, foram as mais infestadas. Já as amostras que apresentaram menor infestação foram aquelas oriundas de varejos alocados na RPA sul.

As principais razões para estes resultados podem ter sido a comercialização a granel do alimento industrializado para cães e dos cereais, aliada as precárias condições higiênico-sanitárias dos locais destinados ao armazenamento destes alimentos, característica marcante dos varejos pertencentes a RPA norte. Neste aspecto, situação contrária foi evidenciada em estabelecimentos existentes na RPA sul, onde a venda a granel dos alimentos é bastante reduzida.

Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) só foi observada entre as amostras abertas e fechadas, quando estas apresentaram infestação com uma e duas espécies de insetos-praga (Tabela 3 e Tabela 4).

Tabela 3. Distribuição das amostras de alimentos industrializados para cães infestadas com uma espécie de inseto-praga, Recife, 2006

Insetos	Alimento Aberto			Alimento Fechado			
	24 horas	30 dias	total	24 horas	30 dias	Total	
	Observada	observada		Observada	observada		
O	14	16	30	O	1	19	20
L	5	8	13	L	1	4	5
T	9	3	12	T	4	3	7
R	0	1	1	R	0	0	0
Total	28	28	56	Total	6	26	32
p =	0,005383271			p =	0,003862316		

O (*O. surinamensis*), L (*L. serricorne*), T (*T. castaneum*) e R (*R. dominica*)

Tabela 4. Distribuição das amostras de alimentos industrializados para cães infestadas com duas espécies de insetos-praga, Recife, 2006

Insetos	Alimento Aberto			Alimento Fechado			
	24 horas	30 dias	total	24 horas	30 dias	Total	
O e L	5	26	31	O e L	1	16	17
O e T	6	5	11	O e T	1	10	11
O e R	0	1	1	O e R	0	0	0
L e T	1	2	3	L e T	1	8	9
L e R	0	0	0	L e R	0	0	0
T e R	0	0	0	T e R	0	0	0
Total	12	34	46	Total	3	34	37
p =	0,006052246			P =	0,024066924		

O (*O. surinamensis*), L (*L. serricorne*), T (*T. castaneum*) e R (*R. dominica*)

A diferença estatística ($p < 0,05$) observada nas embalagens abertas e fechadas, foi determinada possivelmente pelo tipo de comercialização a granel.

Estes achados são concordantes com Sousa et al. (2005) que observaram maior infestação por insetos-praga em alimentos expostos em detrimento da comercialização a granel.

A presença de três e quatro espécies diferentes de insetos-praga em uma mesma amostra pode ter causado equilíbrio entre a população, de forma que o crescimento destes coleópteros tenha se auto regulado, influenciando assim os resultados estatísticos.

O crescimento e desenvolvimento dos insetos podem sofrer a influência de vários fatores, entre eles a fecundidade dos espécimes, do ambiente e os alimentares que são os mais importantes (GILBERT, 1988; LONGSTAFF, 1995; SUBRAMANYAM e HAGSTRUM, 1991).

A média das temperaturas e umidades relativas observadas nos estabelecimentos comerciais foram de $30,2^{\circ}\text{C} \pm 0,93^{\circ}\text{C}$ e $64,4\% \pm 1,17\%$ respectivamente.

Estes parâmetros encontram-se dentro do intervalo considerado ideal para o desenvolvimento dos insetos-praga conforme descrito por Pacheco e Paula (2002) que mencionaram uma temperatura de 26°C a 32°C e umidade relativa variando de 60% a 90% como condições excelentes.

Neste estudo, as amostras que apresentaram maior grau de infestação foram originadas de produtos com embalagens avariadas e daqueles com datas próximas do vencimento ou já estavam vencidos.

Situação semelhante foi observada por Arbogast et al. (2000) que relataram em seus estudos de monitoramento de insetos, que embalagens avariadas nos pontos de vendas foram importantes fontes de infestação.

Subramanyam et al. (2003) observaram que produtos com pouca rotatividade, próximos ao vencimento ou aqueles negligenciados por um extremo período de tempo no ponto-de-venda, apresentaram alta infestação.

A presença de aberturas nas embalagens avariadas provavelmente facilitou a entrada dos insetos e apesar de outros sacos não apresentarem orifícios aparentes, danos imperceptíveis ocorridos poderiam ter sido suficientes para a passagem de larvas de coleópteros, dando início ao processo de infestação, conforme descrito por Mowery et al. (2003).

5.4 Conclusão

O alimento comercializado a granel por estar mais exposto ao ambiente necessita de maiores cuidados, por ser potencial fonte de infestação de inseto-praga.

Fatores relacionados com a embalagem, rotatividade do produto no ponto-de-venda e com a condição do ambiente, onde os alimentos são armazenados, devem ser monitorados freqüentemente como forma de prevenir a infestação.

5.5 Referências

ARBOGAST, R. T. et al. *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae); spatial relationship between trap catch and distance from an infested product. **Florida Entomologist**. Gainesville, v. 86, n. 4, p. 437-444, 2003.

ARBOGAST, T. A. et al. Monitoring insect pests in retail stores by trapping and spatial analysis. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v 93, p. 1531-1542, 2000.

ATHANASSIOU, C. G.; BUCHELOS, C. T. Detection of stored-wheat beetle species and estimation of population density using unbaited probe traps and grain trier samples. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 98, p. 67-78, 2001.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blucher, P. 264, 1977.

FARONI, L.R.D. **Controle de ácaros e carunchos em pet food**. In: FORUM PET FOOD, 2., 2002, São Paulo. 1 CR-Rom.

GILBERT, N. Control of fecundity in *Pieris rapae*. Comparisons between populations. **Journal of Animal Ecology**. v. 57, p. 395-410, 1988.

GREDILHA, R. et al. Ocorrência de *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Curculionidae) e *Necrobia rufipes* De Geer, 1775 (Coleoptera: Cleridae)

infestando rações de animais domésticos. **Entomologia y Vectores.**, Rio de Janeiro v 12, n. 1, p. 93-103, 2005.

HAINES, C. P.; PRONATA, R. J. Survey on insects and arachnids associated with stored products in some parts of Java. In: WORKSHOP ON GRAINS POST-HARVEST RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAMME, 5., 1982, Laguna. **Proceedings**...Laguna: Teter; Frio, 1982. p. 17-48.

HIGHLAND, H. A. Protecting packages against insect,. In: GORHAM J. R. [Ed.]. **Ecology and Management of Food-Industry Pests.** Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1991. p. 345-350. (FDA Technical Bulletin 4).

HOU, X. et al. The effect of repellents on penetration into packaging by stored-product insects. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 40, p. 47-54, 2004.

LONGSTAFF, B. C. An experimental study of the influence of food quality and population density on the demographic performance of *Tribolium castaneum* (Herbst.). **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 123-129, 1995.

LOSCHIAVO, S. R.; OKUMURA, G. T. A survey of stored product insect in Hawaii. **Proceedings of the Hawaii Entomology Society.** Hawaii, v. 13, p. 95-118, 1979.

MACHADO, E. H. L. et al. Freqüência de insetos-praga em alimento industrializados para cães comercializados na região metropolitana de Recife-PE. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 5., 2005, Recife: **Anais**...Recife: UFRPE, 2005. 1 CD-ROOM.

MOWERY, S. et al. Mechanism underlying sawtoothed grain beetle (*Oryzaephilus surinamensis* [L.]) (Coleoptera: Silvanidae) Infestation of Consumer food packaging materials. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 95, n. 6, p. 1333-1336, 2003.

PACHECO, I.A; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados identificação e biologia**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2002. 244 p.

PLATT, R. R.; et al. Integrated pest management perceptions and practices and insect populations in grocery stores in south-central United States. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 34, p. 1-10, 1998.

ROESLI, R. et al. Stored-product insects associated with a retail pet store chain in Kansas. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 96, n. 6, p. 1958-1966, 2003.

SOUSA, J. M. et al. Monitoramento de insetos em grãos de milho e feijão e em rações comercializadas em Recife, PE. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 30, n.2, p. 186-191, 2005.

SOUSA, J. M. **Levantamento de ácaros e insetos em grãos armazenados e rações comercializadas em supermercados e feiras livres da cidade do Recife**. 2004. 57f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SUBRAMANYAM, B. H.; HAGSTRUM, D. W. Quantitative analysis of temperature relative, humidity and diet influencing development of the large grain borer, *Prostephanus truncates* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). **Tropical Pest Management**. v. 37, p. 195-202, 1991.

SUBRAMANYAM, R. B. et al. Insects in the detail for retail. **Pest Control**, Kansas, p. 26-28, May 2001.

SUBRAMANYAM, R. B. et al. Stored-product insects associated with a retail pet store chain in Kansas. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 96, n. 6, p. 1958-1966, 2003.

TREMATERRA, P. et al. Spatio-temporal analysis of insect pests infesting a paddy rice storage facility. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 469-479, 2004.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1980. 196p.

6 CONCLUSÕES GERAIS

1- O ambiente onde são comercializados alimentos industrializados para cães é favorável à infestação por *L. serricorne*, entretanto outros fatores devem ser investigados, para uma melhor compreensão da dinâmica da população dos insetos-praga. Vale ressaltar que a ocorrência desta espécie infestando este tipo de alimento é a primeira registrada no Brasil.

2- A infestação por insetos-praga nos alimentos industrializados para cães na região metropolitana do Recife-PE, causa danos, resultando em prejuízos aos lojistas e distribuidores e empresa fabricante.

3- O alimento comercializado a granel necessita de maiores cuidados, por ser potencial fonte de infestação de insetos-praga.

4- Fatores relacionados com a embalagem, rotatividade do produto no ponto-de-venda e com a condição do ambiente, onde os alimentos são armazenados, devem ser monitorados freqüentemente como forma de prevenir a infestação.