



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PARASITOLOGIA



**INFLUÊNCIA DA DIETA LARVAL NO DESENVOLVIMENTO E
REPRODUÇÃO DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (DIPTERA:
CALLIPHORIDAE) E COMPORTAMENTO LARVAL DE *Lucilia sericata*
(MEIGEN, 1826) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EM LABORATÓRIO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (Área de conhecimento: Parasitologia).

SABRINA MEDEIROS PIRES

ORIENTADOR: Dr. PAULO BRETANHA RIBEIRO

PELOTAS, 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SABRINA MEDEIROS PIRES

**INFLUÊNCIA DA DIETA LARVAL NO DESENVOLVIMENTO E
REPRODUÇÃO DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794)
(DIPTERA: CALLIPHORIDAE) E COMPORTAMENTO LARVAL
DE *Lucilia sericata*, (MEIGEN, 1826) (DIPTERA:
CALLIPHORIDAE) EM LABORATÓRIO.**

Banca examinadora:

.....
Dr. Paulo Bretanha Ribeiro
(Orientador)
UFPel

.....
Dr. Carlos Marcos Barcellos de Oliveira
UFRGS

.....
PhD. Philip Scholl
United States Department Agricultural

.....
Dra. Élvia Elena Silveira Vianna
UCPel

*Dedico meu trabalho aos meus pais Josué e Eva
a quem deve tudo que sou e ao meu irmão Diogo
pelos momentos de riso e alegria diária.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por toda luz e força que recebi para que nunca desistisse.

Agradeço a todos os funcionários e amigos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas que sempre vieram em meu auxílio para a realização do meu experimento.

Ao meu grande amigo e orientador Dr. Paulo Bretanha Ribeiro a quem devo muito respeito pela integridade, caráter, inteligência e generosidade e cujos ensinamentos levo para todos os momentos de minha vida. Agradeço pelo seu bom humor, simplicidade, paciência e por seu bom coração que o faz tão querido por todos que com ele convivem.

A minha família por sempre nortearem meu caráter, conduta e humor. Em especial aos meus pais Josué e Eva que nunca mediram esforços para que eu continuasse meus estudos e cujo apoio sempre baseou-se na dedicação e amor incondicional.

Aos meus colegas de laboratório Cristine Zimmer, Marcial Cárcamo, Adriane Menezes, Sabrina de Freitas, Diego Pinto, Juliano Duarte e Rafael Leitzke pelo apoio e

momentos de alegria. Em especial a Cris e ao Marcial pelos memoráveis e hilários momentos de convívio dos quais jamais esquecerei e que guardarei com muito amor em meu coração.

Ao Dr. Fábio Leivas Leite pelas importantes sugestões e auxílio.

Aos grandes amigos “Crisis”, Júlio e Marcos a quem devo muito do que sou hoje e cujos momentos de carinho e amizade verdadeira fazem de mim uma pessoa feliz, que ouve melhores músicas e assiste a melhores filmes. Um brinde ao nosso requintado e peculiar bom humor!

ÍNDICE

Lista de Tabelas.....	viii
Lista de Figuras.....	x
Introdução Geral.....	1

CAPÍTULO 1 – INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO E INVESTIMENTO REPRODUTIVO DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE).

Resumo.....	6
Abstract.....	7
1. Introdução.....	8
2. Material e Métodos.....	10
2.1 Manutenção das Colônias de <i>Chrysomya megacephala</i>	10
2.2 Montagem do Experimento.....	12
2.3 Análise Estatística.....	14
3. Resultados e Discussão.....	14
4. Conclusões.....	21

CAPÍTULO 2 – PROPAGAÇÃO LARVAL PÓS-ALIMENTAR DE *Lucilia sericata* (MEIGEN, 1826) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EM ARENA CIRCULAR.

Resumo.....	23
Abstract.....	24
1. Introdução.....	25
2. Material e Métodos.....	27
2.1 Manutenção das Colônias de <i>Lucilia sericata</i>	27
2.2 Montagem do experimento.....	28
2.3 Análise Estatística.....	29
3. Resultados e Discussão.....	29
4. Conclusões.....	37
5. Referências.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Influência da farinha de carne e do peixe <i>in natura</i> sobre a infecundidade das fêmeas (FI), peso das fêmeas fecundas (PFF), número de ovos por fêmea (O/F) e investimento reprodutivo (IR) de <i>Chrysomya megacephala</i> , em laboratório.....	15
Tabela 2 – Associação entre peso das fêmeas e a fecundidade de <i>Chrysomya megacephala</i> , cujas larvas desenvolveram-se em peixe <i>in natura</i> , em laboratório.....	16
Tabela 3 – Associação entre peso das fêmeas e a fecundidade de <i>Chrysomya megacephala</i> cujas larvas desenvolveram-se em farinha de carne em laboratório.....	18
Tabela 4 – Influência do meio de cultura sobre o período e a viabilidade de larvas e pupas de <i>Chrysomya megacephala</i> , em laboratório.....	19
Tabela 5 – Avaliação da propagação de larvas pós-alimentar de <i>Lucilia sericata</i> , em arena circular, em condições de laboratório.....	29
Tabela 6 – Relação entre a profundidade de enterramento, sexo e viabilidade das larvas de <i>Lucilia sericata</i> em arena circular.....	31
Tabela 7 – Relação entre distância percorrida, sexo e viabilidade das larvas de <i>Lucilia sericata</i> em arena circular.....	31

Tabela 8 – Relação do peso, sexo e viabilidade das larvas de <i>Lucilia sericata</i> que foram recuperadas em arena circular.....	33
Tabela 9 – Avaliação da propagação de machos e fêmeas de <i>Lucilia sericata</i> distribuídas nos dois experimentos realizados para estudo de propagação larval radial pós-alimentar.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (UFPel).....	11
Figura 2 – Gaiola de criação de <i>Chrysomya megacephala</i>	11
Figura 3 – Funil de coleta das larvas em condições pós-alimentar de <i>Chrysomya megacephala</i>	11
Figura 4 – Frascos com pupas acondicionadas até emergência dos adultos de <i>Chrysomya megacephala</i>	12
Figura 5 – Recipientes com 200 larvas recém eclodidas de <i>Chrysomya megacephala</i>	13
Figura 6 – Pote com serragem úmida onde os recipientes contendo as larvas de <i>Chrysomya megacephala</i> foram acondicionados.....	13
Figura 7 – Pote com larvas de <i>Chrysomya megacephala</i> , coberto com organza para ser transferido para estufa B.O.D.....	13
Figura 8 – Relação entre peso e número de ovos por fêmea de <i>Chrysomya megacephala</i> criada durante sua fase larval em peixe <i>in natura</i> , em laboratório.....	17

Figura 9 – Relação entre peso e número de ovos por fêmea de <i>Chrysomya megacephala</i> criada durante sua fase larval em farinha de carne, em laboratório.....	17
Figura 10 – Arena circular utilizada para o estudo de propagação larval pós-alimentar de <i>Lucilia sericata</i>	28
Figura 11 – Distribuição média dos valores de profundidade e distância de enterramento em que foram recuperadas as pupas de <i>Lucilia sericata</i> na arena circular.....	32
Figura 12 – Distribuição da média de peso das pupas de <i>Lucilia sericata</i> recuperadas na arena circular.....	35

INTRODUÇÃO GERAL

As moscas são insetos presentes em grande quantidade na natureza que podem causar danos ao homem e aos animais por meio de míases e pelo transporte de organismos causadores de doenças (SILVA et al., 2005). Dentre os Diptera, destacam-se aqueles que apresentam forte sinantropia, pois por terem uma relação mais estreita com o homem aproveitam-se de substratos produzidos por ele como: esterco de galinhas poedeiras, esterco de bovinos estabulados e pastoris, lixo doméstico e industrial, bem como carcaças de animais domésticos e silvestres (GIANIZELLA, 2000). Neste contexto encontram-se as moscas pertencentes à família Calliphoridae.

Conhecidas popularmente como “moscas varejeiras”, os califorídeos têm importante papel na natureza, pois além de participarem da cadeia alimentar, suas larvas podem apresentar diversos comportamentos biológicos que segundo SHERMAN et al. (2000) e ZUMPT (1965) podem ser:

- Biontófagas: desenvolvem-se em tecidos vivos e atuam no controle populacional de mamíferos causando míases umbilicais em recém nascidos.

- Necrófagas: desenvolvem-se em tecidos mortos atuando como decompositores e na reciclagem da biomassa tendo assim importante papel na entomologia forense.
- Necrobiontófagas: desenvolvem-se em tecidos necrosados sobre hospedeiros vivos sendo utilizadas na terapia larval.

Os califorídeos adultos também são importantes, pois atuam como polinizadores (GREENBERG, 1991). Porém seu grau de sinantropia e conseqüente capacidade vetorial também lhes conferem relevância no estudo de aspectos médico-sanitários (FURLANETTO, 1984). Algumas espécies de califorídeos estão restritas às condições existentes no ambiente humano. Embora o grau de sinantropia de uma mesma espécie varie em regiões geográficas diferentes, e até na mesma área ecológica, a associação ao ambiente humano, por si só, constitui fator relevante sob o ponto de vista epidemiológico (VIANNA, 1995).

Dentre as espécies de califorídeos mais comuns na região de Pelotas, RS estão *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e *Lucilia sericata* (Meigen, 1826). Ambas, de caráter sinantrópico, foram abundantemente capturadas no perímetro urbano com utilização de armadilhas do tipo W.O.T. (Wind Oriented Trap - armadilha orientada pelo vento) sendo utilizado como isca fígado bovino e vísceras de galinha (VIANNA, 1995; AZEVEDO, 2006).

Embora as duas espécies apresentem relevante caráter sinantrópico, *Chrysomya megacephala* merece maiores estudos neste sentido devido a algumas características que lhe são peculiares. Segundo GUIMARÃES et al. (1979), *Chrysomya megacephala* encontra-se amplamente distribuída por todo o Brasil sendo considerada uma das espécies mais freqüentes nos centros urbanos. Os autores destacam que embora esta espécie tenha um menor poder de dispersão, uma vez estabelecida numa região metropolitana, ela se torna dominante. A sua elevada prevalência, em relação a outras

espécies, aumenta os riscos para a saúde pública (VALGODE et al., 1997), podendo transmitir mecanicamente variados agentes etiológicos: bactérias entéricas, esporos de fungos, cistos de protozoários e ovos e larvas de helmintos (FURNALETO et al., 1984; QUEIROZ et al., 1999).

Os prejuízos causados por *Lucilia sericata* reportam-se mais as miíases que esta espécie pode causar em animais e humanos em regiões onde não há presença de espécies biontófagas (TALARI et al., 2004; YAGHOOBI et al., 2005). A infestação por esta espécie é mais comum em ovinos na África e na Austrália e coincide com a época que antecede a tosquia, quando a lã é contaminada com urina, fezes ou sangue. Por causa disto, estas moscas são atraídas pela decomposição bacteriana para a oviposição. Suas larvas alimentam-se do exudato da lã contaminada produzindo mais danos e atraindo mais adultos para a oviposição (GUIMARÃES, 1979). O primeiro caso de miíase causada por *Lucilia sericata* registrado em humanos foi em 1826 quando foram removidas larvas dos olhos, pavilhão auditivo e seios paranasais de um paciente (TALARI et al., 2004), entretanto casos assim são raramente observados (ZUMPT, 1965).

Cabe salientar que essas duas espécies também são extremamente úteis na medicina legal. Entomologia médico-legal ou forense é a aplicação do estudo de insetos e outros artrópodos associados com cadáver humano em decomposição, em eventos envolvendo suspeita de crime, com o propósito de fornecer informações úteis para uma posterior investigação (GREENBERG, 1991; VON ZUBEN et al., 1996). Uma das principais utilidades do estudo de insetos em cadáveres é na estimativa do intervalo pós morte (IPM). A invasão inicial do corpo em decomposição inicia como um relógio biológico, que no caso de cadáveres humanos é interpretado para estimar este intervalo (SMITH, 1986; GREENBERG, 1991; VON ZUBEN et al., 1996).

As moscas varejeiras têm importante papel na estimativa do intervalo pós morte. Segundo VON ZUBEN (2001), os califorídeos são os primeiros a localizar o cadáver para realizar postura. Sendo assim, a determinação da idade das larvas ou pupas mais velhas, coletadas quando da localização do corpo, irá indicar um intervalo pós morte mínimo. Além disso, larvas de moscas coletadas ao redor ou em cadáveres podem conter informações toxicológicas a respeito dos mesmos (GOFF et al., 1989; NOLTE et al., 1992; O'BRIEN & TURNER, 2004; PIEN et al., 2004; CAMPOBASSO et al., 2004) indicando o uso ou não de algum tipo de droga que pudesse ser a causa da morte (VON ZUBEN, 2001).

As espécies *Chrysomya megacephala* e *Lucilia sericata* são califorídeos introduzidas no Brasil. O impacto causado com a introdução de espécies exóticas tem interessado aos ecologistas sendo que a compreensão de fenômenos biológicos envolvidos neste processo, tais como competição por recursos alimentares, exigências térmicas, busca por sítios de pupariação, dispersão dos estágios imaturos, etc. fazem-se necessários (HENGEVELD, 1989). Desta feita percebe-se a grande importância, sob os diversos aspectos já citados, de estudos biológicos acerca dessas duas espécies.

CAPÍTULO 1

**INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO E INVESTIMENTO
REPRODUTIVO DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (DIPTERA:
CALLIPHORIDAE).**

RESUMO

PIRES, Sabrina Medeiros. **Influência da dieta no desenvolvimento e investimento reprodutivo de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae).**

Professor Orientador: Dr. Paulo Bretanha Ribeiro.

A dificuldade de manter-se *Chrysomya megacephala* em laboratório está na rápida putrefação dos meios utilizados para sua criação. Para tal o presente trabalho visou testar sob condições controladas duas dietas: peixe *in natura* e um meio artificial constituído por farinha de carne, serragem e água. Foram montadas três repetições, para cada dieta, com 200 larvas cada, onde observou-se que: o meio constituído por peixe *in natura* apresentou menor período de desenvolvimento (8 dias), emergência dos adultos de 83,3%, o peso médio das fêmeas fecundas foi de 65,185mg, média de 220,722 ovos por fêmea, investimento reprodutivo de 3,599 e taxa de infecundidade de 43,3%. O meio artificial apresentou um período maior (10 dias), a emergência dos adultos foi de 86%, o peso médio das fêmeas fecundas foi de 64,882mg, média de 218,515 ovos por fêmea, investimento reprodutivo de 3,364 e taxa de infecundidade de 24,4%. Verificou-se, em ambas dietas, que houve índice de relação diretamente proporcional entre o peso e o número de ovos por fêmea, concluindo-se que a dieta influi na fecundidade das fêmeas de *Chrysomya megacephala*.

Palavras-Chave: *Chrysomya megacephala*, criação em laboratório, nutrição, investimento reprodutivo.

ABSTRACT

PIRES, Sabrina Medeiros. **Influence of diet in the development and reproductive investment of *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae).**

Advisor: Dr. Paulo Bretanha Ribeiro

One difficulty in the maintenance of *Chrysomya megacephala* under laboratory conditions is the rapid putrefaction of the meal used as rearing media. The objective of the present study was to test under controlled conditions two different diets used as laboratory ration: raw fish meal versus an artificial medium containing meat flour, sawdust and water. The diets were tested using 200 larvae in each of three replicates. We observed that larvae reared on fish meal had an average shorter developmental period (8 days); mean adult emergence of 83.3%; mean fertile female weight of 65.185 mg; mean number of eggs per female of 220.722; mean reproductive investment of 3.599; and mean infertility rate of 43.3%. The larvae reared on the other artificial medium had a longer developmental period (10 days); a mean adult emergence of 86%; mean fertile female weight of 64.882; mean number of eggs per female of 218.515; mean reproductive investment of 3.364; and mean infertility rate of 24.4%. We observed that with both diets there was a proportional relation between the number and weight of eggs for each female, and therefore we concluded that diet does in fact influence the fertility of *Chrysomya megacephala* under laboratory conditions.

Key words: *Chrysomya megacephala*, Calliphoridae, laboratory rearing, nutrition, reproductive investment.

CAPÍTULO 1

INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO E INVESTIMENTO REPRODUTIVO DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE).

1. INTRODUÇÃO

Pertencente ao grupo das moscas varejeiras, *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae) é uma espécie exótica proveniente da Australásia e África que foi introduzida no Brasil juntamente com *Chrysomya putoria* (Wiedmann, 1830) e *Chrysomya albiceps* (Wiedmann, 1819) (GUIMARÃES et al., 1978) tendo seu primeiro registro no Rio Grande do Sul feito por OLIVEIRA (1982). Causadora de miíases acidentais no homem e em animais ZUMPT (1965), *Chrysomya megacephala* possui importância médico-sanitária, pois atua como importante vetor mecânico de patógenos além de possuir alto grau de sinantropia (COSTA et al., 1992).

Os imaturos de *Chrysomya megacephala*, se desenvolvem em substratos discretos e efêmeros (VON ZUBEN et al., 2000), representados por matéria orgânica em decomposição como fezes, carcaças e vísceras (KAMAL, 1958; PUTMAN, 1977). Esta característica confere a esta espécie importância na entomologia forense, pois auxilia na determinação do tempo de decomposição de cadáveres e conseqüentemente no seu intervalo pós-morte (VON ZUBEN et al., 1996).

Qualquer tipo de criação em laboratório visa reproduzir da melhor maneira possível o ambiente natural do objeto de estudo. No sudeste asiático, sua região geográfica original, *Chrysomya megacephala* é conhecida como a “peste do peixe seco” visto que suas larvas desenvolvem-se em peixe salgado (ESSER, 1990). Para a manutenção desta espécie em ambiente controlado utiliza-se, normalmente, carne *in natura*, pois sabidamente este substrato faz-se atraente a adultos que o colonizam para alimentar-se e ovipositar a fim de que este sirva de recurso nutricional às suas larvas. Em laboratório, a criação de espécies com este tipo de substrato dificulta a manutenção das colônias, pois a rápida putrefação do meio, além de exalar forte odor atraindo outros artrópodes (BARBOSA et al., 2004) torna o experimento oneroso. Assim, o presente trabalho visou testar dietas alternativas que reduzam custos bem como adversidades causadas com o uso de meios naturais em laboratório. Para tal, a utilização do peixe como meio de criação configura a reprodução do ambiente natural da espécie em questão enquanto que a farinha de carne, por ser um meio desidratado caracteriza-se por ser menos perecível e de fácil conservação, justificando o referido estudo que teve como objetivos:

- Testar uma dieta alternativa e menos perecível para criação de *Chrysomya megacephala* em laboratório.

- Comparar viabilidade e investimento reprodutivo entre duas dietas testadas: peixe *in natura* e farinha de carne.
- Verificar se existe diferença quanto ao peso das pupas nas duas dietas testadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Manutenção das colônias de *Chrysomya megacephala*

Uma colônia pré estabelecida e já adaptada de *Chrysomya megacephala* foi mantida durante todo o período de experimentação no Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (UFPel). Os insetos foram acondicionados em câmara climatizada com temperatura variando de $26^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar acima de 75% com fotofase de ± 12 horas (Figura 1). Os adultos foram criados em gaiolas teladas de dimensões 30x30x30 cm e alimentados com uma ração composta por açúcar refinado e farinha de carne em uma proporção de 2:1 além de água oferecida em copos de *becker* com espuma de poliestireno cobrindo a superfície do líquido (Figura 2).

Para obtenção das posturas utilizou-se um meio de cultura constituído por farinha de carne e serragem, na proporção de 3:1, sendo adicionado água até tornar o meio pastoso. Juntamente com o meio para as posturas, adicionou-se uma porção de fígado de frango a fim de proporcionar a maturidade reprodutiva das fêmeas. A renovação da colônia efetuou-se a partir de posturas da própria colônia que foram transferidas para um recipiente, contendo este mesmo meio, dentro de um funil de coleta (Figura 3). Neste meio, após a eclosão, as larvas alimentaram-se até o terceiro ínstar, quando então abandonaram o meio para pupariação em um recipiente contendo serragem úmida onde foram recolhidas. As pupas foram acondicionadas em vidros

telados contendo serragem moderadamente úmida e incubadas a 26°C até a emergência dos adultos (Figura 4).



Figura 1 – Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (UFPel).



Figura 2 – Gaiola de criação de *Chrysomya megacephala*.



Figura 3 – Funil de coleta das larvas em condições pós-alimentar de *Chrysomya megacephala*.



Figura 4 – Frascos com pupas acondicionadas até emergência dos adultos de *Chrysomya megacephala*.

2.2 Montagem do experimento

Para realização do experimento foram constituídas três repetições para cada meio testado: peixe *in natura* e um meio artificial composto de farinha de carne sendo adicionado serragem e água até tornar-se pastoso. Foram selecionadas aleatoriamente 200 larvas, recém eclodidas, de primeiro ínstar de *Chrysomya megacephala* e colocadas em recipientes contendo 200g de meio (Figura 5). Este recipiente foi mantido dentro de um frasco maior contendo ao fundo serragem umedecida e fechado com organza (Figuras 6 e 7). O referido frasco, examinado diariamente a fim de acompanhar-se até a pupariação, foi mantido em estufa B.O.D. com temperatura de 25°C, umidade relativa de 80% e fotofase de 12 horas. As pupas, transferidas para vidros telados contendo serragem úmida, foram selecionadas aleatoriamente em número de 30, para cada réplica, com idade de 48 horas para pesagem em balança analítica de alta precisão.

Após a emergência, os adultos foram transferidos para gaiolas teladas recebendo alimento, além de meio, por quatro dias consecutivos, a fim de estimular-se a maturação do aparelho reprodutor. O alimento recebido, bem como o meio exposto para os adultos, foi o mesmo utilizado para a colônia de manutenção. Após 15 dias da emergência, 90 fêmeas de cada dieta testada, foram coletadas de forma aleatória e anestesiadas com acetato de etila para que fossem pesadas em balança analítica e dissecadas sob

estereomicroscópio para assim estimar o investimento reprodutivo que segundo COLLINS, (1980) consiste na divisão do número de ovos pelo peso fresco da fêmea.



Figura 5 – Recipientes com 200 larvas recém eclodidas de *Chrysomya megacephala*.



Figura 6 – Pote com serragem úmida onde os recipientes contendo larvas de *Chrysomya megacephala* foram acondicionados.



Figura 7 – Pote com larvas de *Chrysomya megacephala* coberto com organza para ser transferido para estufa B.O.D.

2.3 Análise estatística

Foram realizadas análises estatísticas a fim de avaliar-se a associação entre peso e fecundidade das fêmeas, criadas em dieta de peixe *in natura* e farinha de carne bem como comparar a fecundidade das fêmeas criadas em ambas as dietas. Para tal, efetuou-se o teste do Qui-quadrado onde os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando se observou $\alpha = 0,01$. Foi realizado ainda, com o auxílio do programa STATISTIX 8 (2003), Análise de Variância ao nível de 0,05 de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que, somando-se as três repetições (600 larvas), o meio constituído por peixe *in natura* apresentou viabilidade larval de 95% (570) e emergência dos adultos de 83,3% (500). O meio artificial, constituído de farinha de carne como fonte protéica, apresentou viabilidade larval de 91,5% (549) e 86% (516) dos adultos emergiram. A sexagem dos adultos permitiu ainda verificar-se que o meio constituído de peixe resultou em 237 (47,40%) fêmeas e 263 (52,60%) machos, enquanto que o meio de farinha de carne resultou em 253 (49,03%) fêmeas e 263 (50,97%) machos, com tendência de 50%, para cada sexo em ambas as dietas.

A amostra das fêmeas examinadas, provenientes de larvas alimentadas com peixe, apresentou peso variando entre 25mg e 86mg e o número de ovos por fêmea variou entre 0 e 311. As alimentadas durante a fase larval com farinha de carne também apresentaram número de ovos por fêmea compreendido entre 0 e 311 porém, tiveram um peso fresco maior cujo valor ficou entre 26mg e 90mg. Trabalhos com moscas realizados anteriormente, demonstraram que o tamanho e o peso do adulto são reflexos

da quantidade e da qualidade do alimento consumido durante o estágio larval (NETO, 1976; GOODBROD & GOFF, 1990; REIS et al., 1994; ZIMMER et al., 2006).

Considerando-se apenas as fêmeas férteis, a média de peso daquelas mantidas no peixe durante a fase larval foi de 65,185 mg \pm 10,285 e o número médio de ovos por fêmea foi de 220,722 \pm 71,580. Neste caso, o investimento reprodutivo apresentou valor de 3,599 \pm 0,838 (Tabela 1). A análise de correlação entre o peso das fêmeas fecundas e o número de ovos por fêmea, apresentou coeficiente de 0,398. As fêmeas fecundas alimentadas com farinha de carne na fase larval apresentaram peso médio de 64,882 mg \pm 9,166 e a média do número de ovos por fêmea foi de 218,515 \pm 60,918. O valor do investimento reprodutivo foi de 3,364 \pm 0,861 (Tabela 1). O coeficiente de correlação entre peso das fêmeas fecundas e número de ovos por fêmea foi de 0,524.

Comparando as dietas através da análise de variância verificou-se que os valores do peso das fêmeas fecundas (P=0,899; F=0,61) e do número de ovos por fêmea (P=0,702; F=0,81) mostraram-se não significativos. Segundo PARRA (1990), é durante a fase larval que os insetos tendem a escolher um alimento apropriado para consumi-lo em proporções balanceadas de tal forma a utilizá-lo adequadamente para promover um ótimo crescimento e desenvolvimento, dando origem a um adulto que seja reprodutivamente competitivo.

Tabela 1 – Influência da farinha de carne e do peixe *in natura* sobre a infecundidade das fêmeas (FI), peso das fêmeas fecundas (PFF), número de ovos por fêmea (O/F) e investimento reprodutivo (IR) de *Chrysomya megacephala*, em laboratório.

Meios de Cultura	FI (%)	PFF (mg) (Média \pm DP)	O/F (Média \pm DP)	IR (Média \pm DP)
F. carne	24,4	64,882 \pm 9,166	218,515 \pm 60,918	3,364 \pm 0,861
Peixe	43,3	65,185 \pm 10,285	220,722 \pm 71,580	3,599 \pm 0,838

DP = Desvio Padrão, F. carne = Farinha de Carne.

Analisando as fêmeas fecundas e infecundas mantidas no peixe durante sua fase larval, o número de ovos por fêmea foi diretamente proporcional ao peso (Figura 8) demonstrando índice de correlação de 0,692. Das 33 fêmeas que apresentaram peso igual ou inferior a 51mg, verificou-se que 81,81% (27) foram infecundas e o índice de fecundidade foi de apenas 18,18% (6). Já as que apresentaram peso superior a 51mg (57), foram fecundas em 78,95% (45) dos casos e infecundas em 21,05% (12).

Observou-se que houve relação direta entre peso e fecundidade quando se compara as frequências relativas e absolutas das fêmeas fecundas e infecundas com o peso fresco das mesmas (Tabela 2). Verificou-se que do total das 90 fêmeas criadas em peixe *in natura* e cujo peso é igual ou inferior a 51mg, apenas 6,67% (6) foram fecundas e 30,00% (27) infecundas. As fêmeas que apresentaram peso superior a 51mg, 50,00% (45) foram fecundas e apenas 13,33% (12) foram infecundas. A análise do χ^2 demonstra associação entre peso e fecundidade das fêmeas com alto índice de significância ($\alpha = 0,01$) onde este apresentou valor de 49,87, ou seja o peso das fêmeas influi sobre a fecundidade de *Chrysomya megacephala*. Segundo alguns autores, a redução no tamanho e no peso das fêmeas dos Diptera produz um importante efeito na dinâmica da população visto que as fêmeas pequenas diminuem a fecundidade (VON ZUBEN, 1993; REIS et al., 1996; TARDELLI et al., 2004).

Tabela 2 – Associação entre peso das fêmeas e a fecundidade de *Chrysomya megacephala*, cujas larvas desenvolveram-se em peixe *in natura*, em laboratório.

Peso (mg)	Fêmeas Fértéis	Fêmeas Inférteis	Total (%)
	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	
≤ 51	6 (6,67)	27 (30,00)	33 (36,67)
> 51	45 (50,00)	12 (13,33)	57 (63,33)
Total	51 (56,67)	39 (43,33)	90 (100)

Freq. abs. = Frequência absoluta

As fêmeas fecundas e infecundas mantidas na farinha de carne também apresentaram número de ovos por fêmea diretamente proporcional ao peso (Figura 9) demonstrando índice de correlação de 0,714. Das fêmeas que apresentaram peso igual ou inferior a 51mg (21), verificou-se que apenas 33,33% (7) foram fecundas e a grande maioria, 66,66% (14), foram infecundas. Já as que apresentaram peso superior a 51mg (69), foram fecundas em 88,40% (61) dos casos e infecundas em 11,59% (8).

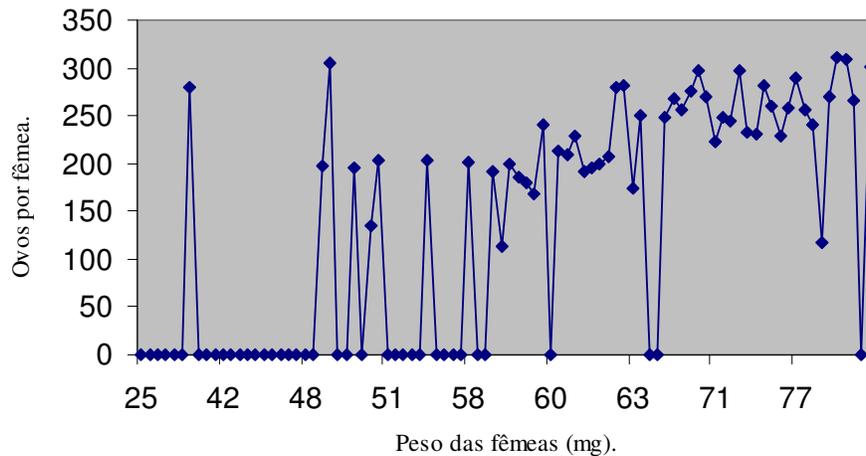


Figura 8 – Relação entre peso e número de ovos por fêmea de *Chrysomya megacephala* criada durante sua fase larval em peixe *in natura*, em laboratório.

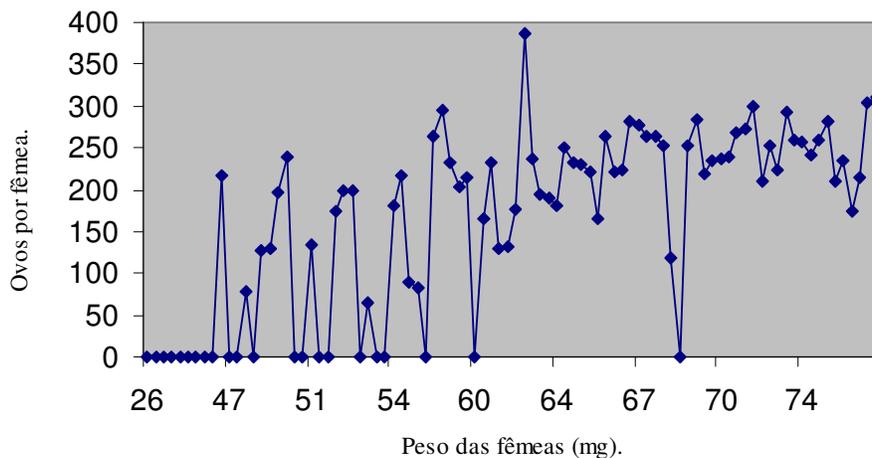


Figura 9 – Relação entre peso e número de ovos por fêmea de *Chrysomya megacephala* criada durante sua fase larval em farinha de carne, em laboratório.

A relação direta entre peso e fecundidade pode ser observada na tabela 3. As fêmeas que apresentaram peso igual ou inferior a 51mg tiveram índice de fecundidade de apenas 7,78% (7) e enquanto 15,55% (14) foram infecundas. Já as fêmeas que tiveram peso superior a 51mg, apresentaram fecundidade de 67,78% (61) com apenas 8,89% (8) de infecundidade. Esses números demonstraram a relação direta das variáveis peso e fecundidade das fêmeas. Tais resultados se confirmam pelo alto índice de significância ($\alpha = 0,01$) confirmado pelo teste do χ^2 ($\chi^2_c = 27,66 > \chi^2_{t=11,34}$).

Tabela 3 – Associação entre peso das fêmeas e a fecundidade de *Chrysomya megacephala* cujas larvas desenvolveram-se em farinha de carne em laboratório.

Peso (mg)	Fêmeas Férteis	Fêmeas Inférteis	Total
	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	
≤ 51	7 (7,78)	14 (15,55)	21 (23,33)
> 51	61 (67,78)	8 (8,89)	69 (76,67)
Total	68 (75,56)	22 (24,44)	90 (100)

Freq. abs. = Frequência absoluta

Considerando os dois tratamentos utilizados, peixe *in natura* e farinha de carne, ambos não demonstraram diferenças significativas quanto ao peso das fêmeas, número de ovos por fêmea e conseqüentemente, investimento reprodutivo. A dieta de peixe *in natura*, embora tenha proporcionado um período menor para a conclusão do ciclo (Tabela 4) e assim um menor intervalo entre as gerações, apresentou índice de infecundidade de 43,3% (39) das fêmeas examinadas.

Já o meio de farinha de carne apresentou um período maior (Tabela 4), levando a um maior intervalo entre as gerações, mas apenas 24,4% (22) das fêmeas foram infecundas. Por meio do teste do χ^2 verificou-se que a diferença na fecundidade das fêmeas criadas nas duas dietas não é significativo (6,34) quando $\alpha = 0,01$; porém este tem significância quando considera-se $\alpha = 0,1$. Biologicamente, esta diferença é significativa visto que o número de descendentes oriundos das fêmeas criadas com

farinha de carne é quase o dobro das criadas em peixe *in natura*. Segundo ROPER et al., (1996) o aumento do tempo de desenvolvimento larval, verificado na farinha de carne, pode ocorrer por atraso dos indivíduos na obtenção do peso mínimo necessário para pupariação.

Ao ser avaliado o peso das pupas, verificou-se que as provenientes da dieta de peixe apresentaram peso médio de 49,278 mg \pm 6,598 enquanto que aquelas larvas anteriormente alimentadas com farinha de carne apresentaram peso médio de 51,300 mg \pm 6,066 na fase pupal. LOPES (1941) sugere que pupas mais pesadas originam adultos maiores. Foi justamente isso o observado neste experimento onde a média de peso das pupas provenientes da dieta de peixe bem como o peso fresco das fêmeas foram inferiores àquelas alimentadas com farinha de carne.

Tabela 4 – Influência do meio de cultura sobre o período e a viabilidade de larvas e pupas de *Chrysomya megacephala*, em laboratório.

Fase (meio de cultura)	Período		Viabilidade (%)
	Média (dias)	Varição (dias)	
Larva (peixe)	3,514	3 – 4	95
Larva (farinha de carne)	3,557	3 – 6	91,5
Pupa (peixe)	4,537	4 – 5	83,3
Pupa (farinha de carne)	6,43	4 – 7	86

É relevante o reconhecimento da efetividade de uma dieta artificial baseado no potencial reprodutivo do objeto de estudo, pois em alguns casos a falta de micronutrientes pode afetar a produção de ovos sem comprometer a massa corporal e o tamanho do inseto (COLEGRAVE, 1993). Porém, no presente estudo, verificou-se que a infecundidade está diretamente relacionada ao peso das fêmeas. O peso médio das fêmeas infecundas alimentadas com ambas as dietas durante sua fase larval não variou

muito $47,611 \text{ mg} \pm 10,908$ e $47,545 \text{ mg} \pm 10,234$ para o meio de peixe e de farinha de carne, respectivamente. Quando comparados estes valores com a média do peso das fêmeas fecundas ($65,185 \text{ mg} \pm 10,285$ e $64,882 \text{ mg} \pm 9,166$) constatou-se que o peso médio das infecundas mostrou-se bastante inferior, em ambas as dietas testadas. Estes resultados foram comprovados pelo teste do χ^2 , pois o peso influi na fecundidade e no desempenho reprodutivo.

Estudos anteriores demonstraram que, dentre diversos meios testados, o peixe apresenta maior atratividade para que fêmeas de *Chrysomya megacephala* efetuem suas posturas (D'ALMEIDA & SALVIANO 1996; SILVA et al, 2005). Para tal, a escolha do peixe como dieta natural para criação desta espécie em laboratório baseou-se nos hábitos naturais que esta possui em sua região de origem. Porém, este estudo demonstrou que uma dieta artificial à base de farinha de carne é viável, senão mais vantajosa, do que aquela que supostamente reproduz as condições naturais ideais ao desenvolvimento desta espécie. Tal fato pode ser justificado, pois *Chrysomya megacephala* é uma espécie com grande plasticidade e ao ser introduzida neste continente modificou seus hábitos comportamentais visitando também carcaças de mamíferos e vísceras de diversos animais. Segundo PRADO & GUIMARÃES (1982), os hábitos alimentares generalistas de *Chrysomya megacephala* possibilitam sua adaptação em variados ambientes. Para DIDHAM et al. (1996), as espécies generalistas e oportunistas respondem melhor às mudanças ambientais do que as especialistas.

Alguns autores (MENDONÇA E D'ALMEIDA, 2004; D'ALMEIDA E LOPES, 1983; LEAL et al., 1982) salientam a preferência e os bons resultados obtidos com califorídeos criados em carne em laboratório porém, a utilização de dietas artificiais eficientes minimizam os problemas quanto a estocagem, putrefação e ônus econômicos.

4. CONCLUSÕES

- O desenvolvimento e a *performance* reprodutiva das fêmeas adultas de *Chrysomya megacephala* são influenciadas pela dieta utilizada durante sua fase larval.
- O peso das fêmeas adultas influenciou a fecundidade tanto na dieta de farinha de carne como na de peixe *in natura*.
- Larvas de *Chrysomya megacephala* alimentadas com farinha de carne originaram maior número de fêmeas fecundas quando comparado com a dieta de peixe *in natura*.
- Não houve diferenças significativas entre o peso das pupas cujas larvas desenvolveram-se em ambas as dietas.
- Considerando a adaptação de *Chrysomya megacephala* às nossas condições, conclui-se que uma dieta artificial à base de farinha de carne é vantajosa quando comparada a uma dieta constituída por peixe *in natura*.

CAPÍTULO 2

**PROPAGAÇÃO LARVAL PÓS-ALIMENTAR DE *Lucilia sericata* (MEIGEN,
1826) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EM ARENA CIRCULAR.**

RESUMO

PIRES, Sabrina Medeiros. **Propagação larval pós-alimentar de *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) em arena circular.** Professor Orientador: Dr. Paulo Bretanha Ribeiro.

Os dípteros califorídeos são os primeiros indivíduos a compor a sucessão faunística dos cadáveres humanos auxiliando assim na estimativa do intervalo pós-morte. Porém, a não consideração da dispersão pós-alimentar de larvas pode comprometer as investigações médico-criminais. Diante disto uma arena circular, simulando o ambiente natural, foi montada em laboratório a fim de verificar-se a dispersão larval radial pós-alimentar de *Lucilia sericata*, tentando assim estabelecer relações entre as variáveis peso, distância e profundidade de enterramento na arena. Os resultados demonstraram que a maioria das pupas foram recuperadas a uma profundidade compreendida entre 6cm e 8cm e a uma distância entre 33cm e 45cm do centro da arena. Não houve diferenças significativas quanto a propagação e profundidade de enterramento de machos, fêmeas e indivíduos inviáveis. Com relação ao peso, verificou-se que a média das fêmeas ($x = 32,35\text{mg}$) foi superior a dos machos ($x = 30,28\text{mg}$). A análise de correlação entre peso e distância percorrida ($r = 0,246$) e entre peso e profundidade ($r = 0,321$) foi diretamente proporcional, ou seja pupas mais pesadas propagaram e se aprofundaram mais. O experimento permitiu ainda concluir que uma arena circular possibilita o deslocamento das larvas em todas as direções.

Palavras-Chave: propagação larval, entomologia forense, *Lucilia sericata*, Calliphoridae, medicina legal.

ABSTRACT

PIRES, Sabrina Medeiros. **Post-feeding larval propagation of *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) in a circular arena.** Advisor: Dr. Paulo Bretanha Ribeiro.

The blowflies are the first insects to compose the faunistic succession of human cadavers, thus helping to determine the postmortem interval (PMI). However, failing to consider larval post-feeding dispersal can compromise medical-criminal inquiries. In order to investigate the relationship between post-feeding *Lucilia sericata* larvae and their weight, radial dispersion and depth, an artificial arena was built simulating the natural environment. We observed a difference in mean pupal weight between males (30.28mg) and females (32.35mg). We also observed that the majority of pupae were recovered a distance of 33 to 45cm from the center of the arena, and at a depth of 6 to 8cm from the surface. However, we observed no differences in radial dispersion and depth of pupation between males, females or unviable individuals. Correlation analysis between weight and distance ($r = 0.246$) and between weight and depth ($r = 0.321$) was directly proportional, suggesting that heavier pupae dispersed farther and deeper than lighter pupae. The experiment also allowed us to conclude that a circular arena permitted larval dispersion all directions.

Key words: larval dispersion, forensic entomology, *Lucilia sericata*, Calliphoridae, medical jurisprudence.

CAPÍTULO 2

PROPAGAÇÃO LARVAL PÓS-ALIMENTAR DE *Lucilia sericata* (MEIGEN, 1826) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EM ARENA CIRCULAR.

1. INTRODUÇÃO

Lucilia sericata, originalmente descrita por Meigen em 1826 causando miíases nos olhos e nos seios paranasais de um paciente em um hospital (DANIEL et al., 1994), é uma mosca pertencente ao grupo das varejeiras que apresenta caráter sinantrópico sendo comumente encontrada ao redor de habitações humanas (GRASSBERGER & REITER, 2001). Embora as espécies de *Lucilia* apresentem distribuição mundial, a maioria das infestações humanas são reportadas à América, África e Ásia (TALARI, 2004). Curiosamente, *Lucilia sericata* pode ser utilizada em tratamentos de terapia larval visto que suas larvas também se alimentam de tecido necrótico (SHERMAN et al., 2000). Devido aos hábitos alimentares de suas larvas, estas moscas também são bastante

evidenciadas em estudos forenses, pois participam ativamente da sucessão ecológica em cadáveres (GOMES & VON ZUBEN, 2006).

Os insetos constituem um dos grupos mais importantes em investigações médico criminais, pois além de auxiliarem na estimativa pós-morte podem ser bastante úteis quando utilizados em análises toxicológicas de cadáveres (DE JONG & HOBACK, 2006). Os dípteros califorídeos são os primeiros indivíduos a compor a sucessão faunística dos cadáveres humanos (SMITH, 1986; VON ZUBEN, 2001), onde a estimativa da idade das larvas ou pupas mais velhas, coletadas no corpo bem como em suas circunvizinhanças, irá indicar um intervalo pós-morte mínimo (VON ZUBEN, 2001). Por outro lado, esta estimativa pode ser seriamente prejudicada pela não consideração da propagação pós-alimentar de larvas podendo assim comprometer as investigações médico-criminais (GOMES & VON ZUBEN, 2004b).

Para a postura de seus ovos e alimentação de suas larvas, as moscas-varejeiras utilizam-se de substratos ricos em proteína (YAGHOUBI et al., 2005) onde as larvas competem pelo alimento procurando ingerir o máximo possível antes da exaustão dos recursos (ULLYETT, 1950). Em busca de novas fontes alimentares ou de um local para pupariação as larvas dispersam (GREENBERG, 1990) sendo que o local onde a pupa é encontrada indica a exata localização onde a larva parou de dispersar (ROUX et al., 2006). Embora seja reconhecida a falta de observações sistemáticas que permitam o uso de insetos como indicadores do intervalo pós-morte, poucos são os avanços no Brasil neste sentido (GOMES & VON ZUBEN, 2006). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo:

■ Simular ambiente natural em laboratório a fim de verificar-se a propagação larval radial pós-alimentar de *Lucilia sericata* tentando estabelecer relações entre as variáveis sexo, peso, distância e profundidade de enterramento das larvas na arena.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Manutenção das colônias de *Lucilia sericata*

Uma colônia pré estabelecida e já adaptada de *Lucilia sericata* foi mantida durante todo o período de experimentação no Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (UFPel). Os insetos foram acondicionados em câmara climatizada com temperatura variando de $26^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar acima de 75% com fotofase de ± 12 horas. Os adultos foram criados em gaiolas teladas de dimensões 30x30x30 cm e alimentados com uma ração composta por açúcar refinado e farinha de carne em uma proporção de 2:1 além de água oferecida em copos de *becker* com espuma de poliestireno cobrindo a superfície do líquido.

Para postura dos mesmos utilizou-se um meio constituído por farinha de carne e serragem (3:1) além de água a fim de torná-lo pastoso. Junto a este meio, adicionou-se fígado de frango a fim de proporcionar a maturidade reprodutiva das fêmeas. As posturas obtidas das gaiolas foram levadas a funis de alumínio onde as larvas, após atingirem o contingente nutricional suficiente à pupariação, abandonaram caindo em um recipiente de coleta.

2.2 Montagem do experimento

Dos recipientes de coleta dos funis foram retiradas, aleatoriamente, 350 larvas em condição pós-alimentar que foram colocadas no centro de uma arena circular radial, dividida em 4 quadrantes possuindo 1m de diâmetro e serragem úmida até atingir 10cm de profundidade (Figura 10). As pupas foram localizadas e, com auxílio de réguas e trenas, sua profundidade e deslocamento foram avaliados. Estas foram individualizadas em frascos e após 48 horas pesadas em balança analítica. Após emergência, houve a sexagem das mesmas. Durante todo o experimento, a arena foi mantida em câmara climatizada com temperatura variando de $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar acima de 75% com fotofase de ± 12 horas e iluminação homogênea a fim de evitar-se tendências de propagação das larvas. Para este estudo de propagação larval radial pós-alimentar, foram utilizadas duas repetições.



Figura 10 – Arena circular utilizada para o estudo de propagação larval pós-alimentar de *Lucilia sericata*.

2.3 Análise estatística

Os resultados obtidos referentes ao sexo, peso, distância percorrida para propagação e aprofundamento das larvas foram submetidos a análise estatística. Para tal, efetuou-se o teste do Qui-quadrado (χ^2) onde os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando se observou $\alpha = 0,01$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somando-se as duas repetições, foram recuperadas 567 pupas de *Lucilia sericata* que foram localizadas, pesadas e sexadas. Embora tenha sido verificado que 27,69% das larvas tenderam a se deslocar para o terceiro quadrante, o experimento permitiu observar que a arena circular possibilitou o deslocamento das larvas em todas as direções. Os valores referentes a distância percorrida, profundidade e peso das pupas em cada quadrante, estão representados na tabela 5.

Tabela 5 – Avaliação da propagação de larvas pós-alimentar de *Lucilia sericata*, em arena circular, em condições de laboratório.

Variáveis avaliadas	Quadrantes (%)			
	1	2	3	4
Média da distância (cm)	26,99	29,31	28,28	30,36
Desvio padrão da distância	5,57	11,54	12,69	10,92
Média da profundidade (cm)	6,39	5,54	5,01	5,72
Desvio padrão da profundidade	2,57	1,93	2,36	2,10
Média do peso (mg)	31,52	31,52	29,77	31,87
Desvio padrão do peso (mg)	0,81	0,80	0,77	0,70

Quanto a profundidade média de enterramento das larvas, verificou-se que 255 larvas (45% do total utilizado no experimento) puparam a uma profundidade compreendida entre 6cm e 8cm (Figura 11). Do total, 14 larvas atingiram a

profundidade máxima de enterramento. Não observou-se diferenças significativas quanto a profundidade de enterramento de machos e fêmeas (Tabela 6), havendo confirmação pelo teste do χ^2 cujo valor foi de 0,044 quando $\alpha = 0,01$. O mesmo foi observado quando comparado a profundidade de enterramento entre indivíduos viáveis (machos e fêmeas) e inviáveis onde o valor do χ^2 foi de 4,06 (Tabela 6).

Tabela 6 – Relação entre a profundidade de enterramento, sexo e viabilidade das larvas de *Lucilia sericata* em arena circular.

Prof. (cm)	Machos	Fêmeas	Inviáveis	Total
	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)
≤ 5	74 (13,05)	72 (12,70)	85 (14,99)	231 (40,74)
> 5	119 (20,99)	121 (21,34)	96 (16,93)	336 (59,26)
Total	193 (34,04)	193 (34,04)	181 (31,92)	567 (100)

Prof. = Profundidade

Freq. abs. = Freqüência absoluta

Aparentemente a profundidade foi um fator limitante, pois em experimento semelhante realizado com *Lucilia cuprina* (Wiedmann, 1830) GOMES & VON ZUBEN (2004a) encontraram a maioria das pupas a uma profundidade média de 14,58cm. Trabalhos com outros dípteros referentes a propagação em arena circular realizados laboratório (GOMES et al., 2003; GOMES & VON ZUBEN, 2006; ZIMMER et al., 2006) demonstraram grande variação quanto a profundidade média de pupariação. Segundo GOMES & VON ZUBEN (2004b), as larvas tendem a se aprofundar mais ou menos de acordo com a temperatura a qual são submetidas havendo um maior enterramento na tentativa de escapar das temperaturas mais baixas.

Em relação a distância percorrida do centro da arena, verificou-se uma grande variação havendo uma maior concentração de pupas nas distâncias compreendidas entre 33cm e 45cm (Figura 11) sendo que somente 2 larvas atingiram a distância máxima de deslocamento. Quanto a distância percorrida pelos machos e pelas fêmeas, também não observou-se diferença significativa (Tabela 7) havendo confirmação pelo teste do χ^2 que

apresentou valor de 1,25 quando $\alpha = 0,01$. O mesmo foi observado quando comparado a distância percorrida entre indivíduos viáveis (machos e fêmeas) e inviáveis cujo valor do χ^2 foi de 0,80 (Tabela 7).

Tabela 7 – Relação entre distância percorrida, sexo e viabilidade das larvas de *Lucilia sericata* em arena circular.

Dist. (cm)	Machos	Fêmeas	Inviáveis	Total
	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)
≤ 30	85 (14,99)	96 (16,93)	92 (16,22)	273 (48,15)
> 30	108 (19,05)	97 (17,11)	89 (15,70)	294 (51,85)
Total	193 (34,04)	193 (34,04)	181 (31,92)	567 (100)

Dist. = Distância

Freq. abs. = Frequência absoluta

Experimentos com *Lucilia cuprina* demonstraram que esta espécie se concentra entre 15cm e 20cm do local de origem (GOMES & VON ZUBEN, 2004a). Estes resultados demonstraram que *Lucilia sericata* se aprofunda menos, porém dispersa mais em relação ao centro da arena quando comparada com *Lucilia cuprina*. Segundo BOLDRINI et al. (1997), essa variação na frequência de pupas em função da distância seria uma consequência da formação de agregações larvais em determinado local do substrato de pupariação.

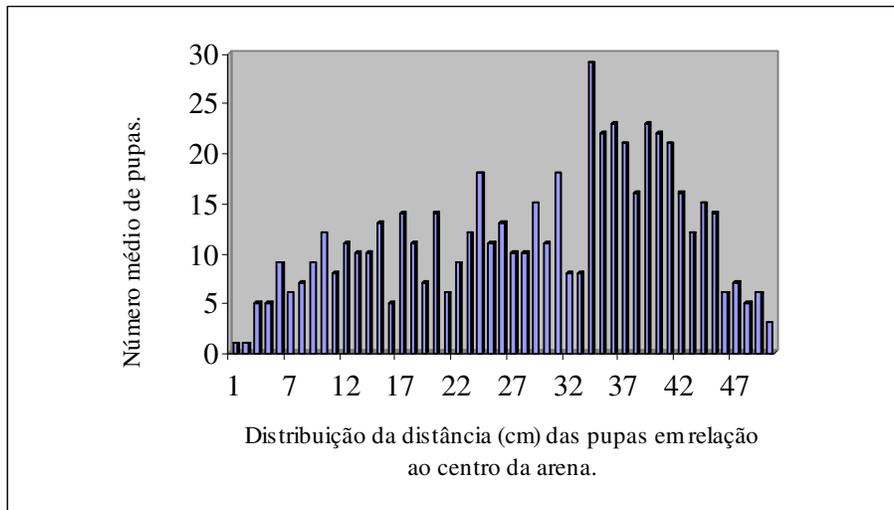
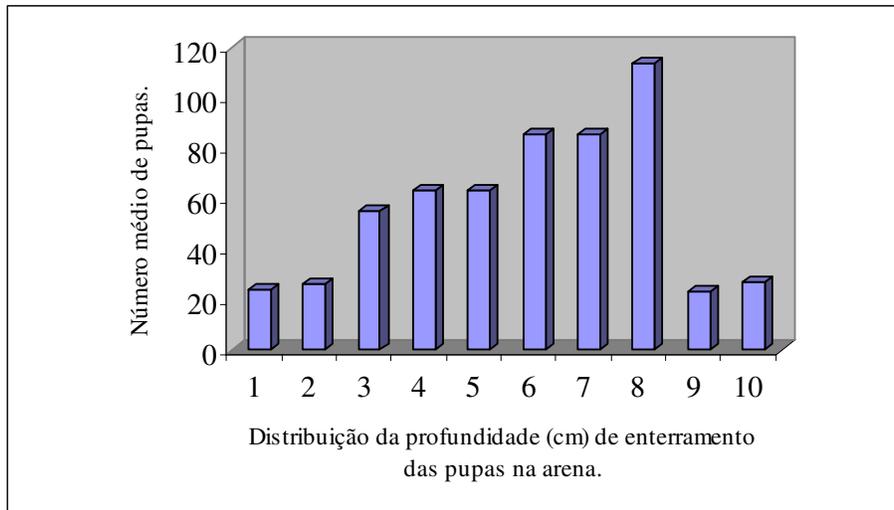


Figura 11 – Distribuição média dos valores de profundidade e distância de enterramento em que foram recuperadas as pupas de *Lucilia sericata* na arena circular.

Acredita-se que as larvas dispersantes seriam capazes de perceber a densidade de larvas já enterradas em um determinado ponto do substrato, sendo que aglomerações de larvas num determinado ponto induziriam aquelas que ainda estavam caminhando, a procura de sítios de pupariação mais distantes. Embora GOMES et al. (2002), concordem com esta teoria, ainda acrescentam a possibilidade de alguns indivíduos estarem se movimentando à procura de uma fonte adicional de alimento. A estratégia de propagação das larvas de dípteros faz parte do comportamento da espécie. O

comportamento de propagação larval pós-alimentar e o conseqüente padrão de distribuição espacial das pupas nos sítios de pupariação, além de objetivarem busca de recursos alimentares, podem ter implicações na maior susceptibilidade das mesmas ao ataque de predadores e parasitóides em populações de ambientes naturais, bem como fuga das adversidades bióticas e abióticas (LEGNER, 1977; PESCHKE et al., 1987; BOLDRINI et al, 1997; GOMES & VON ZUBEN, 2004a).

Não se verificou diferença significativa entre o peso dos indivíduos viáveis (machos e fêmeas) e dos inviáveis (Tabela 8) sendo estes resultados confirmados por meio do χ^2 , cujo resultado foi de 2,33 quando $\alpha = 0,01$. Ao comparar-se o peso dos indivíduos viáveis, observou-se que a média das pupas que originaram fêmeas ($x = 32,35\text{mg}$) foi superior a das pupas que originaram machos ($x = 30,28\text{mg}$). O teste do χ^2 apresentou valor de 10,94 sendo não significativo quando $\alpha = 0,01$. Porém, este resultado demonstrou que dentre as variáveis avaliadas durante o experimento, o peso de machos e fêmeas foi a que apresentou maior diferença, pois o valor encontrado por meio do χ^2 (10,94) torna-se significativo quando $\alpha = 0,05$.

Tabela 8 – Relação do peso, sexo e viabilidade das pupas de *Lucilia sericata* que foram recuperadas em arena circular.

	Machos	Fêmeas	Inviáveis	Total
Peso (mg)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)	Freq. abs. (%)
≤ 35	140 (24,70)	109 (19,22)	128 (22,57)	377 (66,49)
> 35	53 (9,35)	84 (14,81)	53 (9,35)	190 (33,51)
Total	193 (34,05)	193 (34,03)	181 (31,92)	567 (100)

Freq. abs. = Freqüência absoluta

Foram calculados a média e o desvio-padrão da distância, profundidade e peso dos indivíduos machos, fêmeas e daqueles que foram inviáveis nas duas repetições. As pupas inviáveis alcançaram profundidades ($x = 5,23\text{cm}$) e distâncias ($x = 27,11\text{cm}$) médias menores quando comparadas com as pupas viáveis (Tabela 9).

Tabela 9 – Avaliação da propagação de machos e fêmeas de *Lucilia sericata* distribuídas nos dois experimentos realizados para estudo de propagação larval radial pós-alimentar.

Variáveis Avaliadas	Sexo	Experimento 1 x ± DP (N)	Experimento 2 x ± DP (N)	Média Total x ± DP (N)
Prof. (cm)	Inviá.	4,45 ± 2,49(89)	5,96 ± 2,29 (93)	5,23 ± 2,50 (182)
	Fêmea	4,94 ± 2,24 (103)	6,82 ± 1,82 (90)	5,82 ± 2,25 (193)
	Macho	5,06 ± 2,12 (94)	6,63 ± 1,79 (98)	5,86 ± 2,10 (192)
	Média	4,82 ± 2,28 (286)	6,47 ± 1,97 (281)	5,71 ± 2,26 (567)
Dist. (cm)	Inviá.	26,02 ± 12,74 (89)	28,14 ± 13,15 (93)	27,11 ± 12,96 (182)
	Fêmea	24,37 ± 11,95 (103)	34,37 ± 9,37 (90)	29,03 ± 11,90 (193)
	Macho	27,74 ± 12,16 (94)	32,18 ± 9,91 (98)	29,99 ± 11,27 (192)
	Média	26,04 ± 12,28 (286)	31,56 ± 10,81 (281)	29,18 ± 11,81 (567)
Peso (mg)	Inviá.	26,52 ± 7,03 (89)	34,81 ± 5,89 (93)	30,67 ± 7,70 (182)
	Fêmea	26,70 ± 6,08 (103)	38,81 ± 4,11 (90)	32,35 ± 8,01 (193)
	Macho	25,56 ± 7,46 (94)	34,86 ± 3,14 (98)	30,28 ± 7,35 (192)
	Média	26,26 ± 6,86 (286)	36,16 ± 4,38 (281)	31,13 ± 7,72 (567)

N = número de pupas recuperadas

Prof. = profundidade

Dist. = distância

Inviá. = pupas que não originaram adultos

x = média

DP = desvio padrão

A distribuição da média do peso das pupas pode ser observada na figura 12. A análise de correlação entre peso e distância percorrida ($r = 0,246$) e entre peso e profundidade ($r = 0,321$) foi diretamente proporcional, ou seja, as larvas mais pesadas apresentaram um ligeira tendência a dispersar e se aprofundar mais, não conferindo com estudos semelhantes realizados por outros autores (GOMES et al. 2002; GOMES & VON ZUBEN, 2002; GOMES & VON ZUBEN, 2004a). Segundo GOMES et al. (2003), as pupas mais leves e que pouco propagaram provavelmente tenham atingido distância e profundidade máximas e voltado ao centro da arena conferindo correlação positiva entre peso, distância e profundidade.

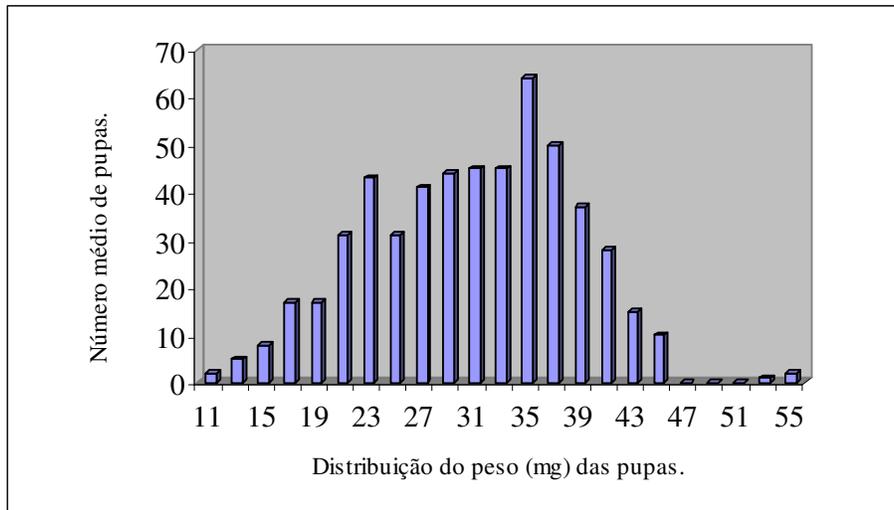


Figura 12 - Distribuição da média de peso das pupas de *Lucilia sericata* recuperadas na arena circular.

Estes estudos de propagação larval pós-alimentar têm importantes implicações em investigações médico-criminais, pois a presença de imaturos em cadáveres humanos ou em suas circunvizinhanças atua no auxílio da estimativa do tempo entre a morte e a descoberta do cadáver (GOMES & VON ZUBEN, 2002). Esta estimativa constitui-se um dos aspectos fundamentais para a medicina legal (SMITH, 1986), sendo que a mesma pode ser prejudicada pela não consideração da propagação pós-alimentar (VON ZUBEN, 1998).

Outro fator importante a ser considerado é a relevância do resgate de larvas de dípteros e a análise toxicológica das mesmas. Muitos narcóticos têm grande poder residual nos tecidos dos cadáveres e as larvas necrófagas ao ingerirem tais tecidos levam consigo certas substâncias tóxicas capazes inclusive de influenciar o desenvolvimento das mesmas. Portanto, dependendo da substância identificada nas larvas de Diptera supõe-se o uso ou não de medicamentos, drogas ou outras substâncias ilegais que podem ter acarretado a morte (O'BRIEN & TURNER 2004; PIEN et al. 2004; CAMPOBASSO et al. 2004).

Por tudo já citado, cada vez mais se fazem necessários estudos acerca de aspectos biológicos de *Lucilia sericata*. Sobretudo, os de propagação larval são de extrema importância em investigações criminais, pois a localização e análise das larvas podem ser determinantes na elucidação do intervalo pós-morte, prováveis causas e circunstâncias em que ocorreu a morte em questão.

4. CONCLUSÕES

- O comportamento de larvas de *Lucilia sericata*, quanto a distância de propagação e profundidade de pupariação tende a apresentar uma distribuição normal.
- A distância de propagação e a profundidade de pupariação não são influenciadas pelo sexo, em *Lucilia sericata*.
- Uma rena circular permitiu a propagação das larvas em todas as direções.
- Não houve aglomerações pupais em nenhum dos quadrantes analisados na arena circular.

5. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R. R. **Calliphoridae (Insecta: Diptera) da região de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: Uma análise da dinâmica populacional**. 2006. 47f. Monografia (Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

BARBOSA, L. S.; DE JESUS, D. M. L.; COELHO, V. M. A. Longevidade e capacidade reprodutiva de casais de *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae) oriundos de larvas criadas em dieta natural e oligotífica. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v.6, n.2, p.207-217, 2004.

BOLDRINI, J. L.; BASSANEZI, R. C.; MORETTI, A. C.; VON ZUBEN, F. J.; GODOY, W. A. C.; VON ZUBEN, C. J.; REIS, S. F. Non-local Interactions and the Dynamics of Dispersal in Immature Insects. **Journal of Theoretical Biology**, v.185, p.523-531, 1997.

CAMPOBASSO, C. P.; GHERARDI, M.; CALIGARA, M.; SIRONI, L.; INTRONA, F. Drug analysis in blowfly larvae and in human tissues: a comparative study. **International Journal of Legal Medicine**, v.118, p.210-214, 2004.

COLEGRAVE, N. Does larval competition effect fecundity independently of its effects on adult weight? **Ecological Entomology**, Oxford, v.18, p.275-277, 1993.

COLLINS, N. C. Developmental responses to food limitation as indicators of environmental conditions for *Ephydra cinerea* Jones (Diptera). **Ecology**, v.61, p.650-661, 1980.

COSTA, P. R. P.; WIEGAND, M. M.; BRUM, J. G. W.; RIBEIRO, P. B. Flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no município do Capão do Leão, RS. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.44, n.4, p.289-296, 1992.

D'ALMEIDA, J. M.; LOPES, H. S. Sinantropia de dípteros muscóides (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v.6, n.1, p.39-48, 1983.

D'ALMEIDA, J. M.; SALVIANO, R. J. B. Feeding preference of the larvae of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) and *Ravinia belforti* (Prado e Fonseca) (Diptera: Sarcophagidae) concerning different diets. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.91, n.1, p.137-138, 1996.

DANIEL, M.; SRAMOVA, H. ZALABSKA, E. *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) causing hospital-acquired myiasis of a traumatic wound. **Journal of Hospital Infection** v.28, p.149-52, 1994.

DE JONG, G. D.; HOBACK, W. W. Effect of investigator disturbance in experimental forensic entomology: succession and community composition. **Medical and Veterinary Entomology**, v.20, n.2, p.248-258, 2006.

DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E.; DAVIS, A. J. Insects in fragmented forests: a functional approach. **Trends in ecology and Evolution**, v.11, p.255-260, 1996.

ESSER, J. R. Factors influencing oviposition, larval grow and mortality in *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae), a pest of salted dried fish in south-esat Ásia. **Bulletin of Entomological Research**, Canteburry, v.80, p.369-376, 1990.

FURNALETO, S. M. P.; CAMPOS, M. L. C.; HÁRSI, C. M.; BURALLI, G. M.; ISHIHATA, G. H. Microorganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. **Revista de Microbiologia**, v.15, p.170-174, 1984.

GIANIZELLA, S. L. **Observação em laboratório de ciclos biológicos e hábitos de duas espécies de Histeridae (Coleoptera): *Euspilotus modestus* (Erichson) e *Carcinops troglodytes* Paykull e sua possível utilização no controle biológico de dípteros sinantrópicos em granja de aves poedeiras.** 2000. 135f. Tese (Doutorado em Parasitologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J.; GOVONE, J. S. Comportamento de propagação larval radial pós-alimentar em moscas varejeiras do gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae): busca por novas fontes de alimento. **Entomologia y Vectores**, v.9, n.1, p.115-132, 2002.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Propagação larval pós-alimentar em *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae): Profundidade, distância e peso de enterramento para pupariação. **Bioscience Journal**, v.18, p.67-76, 2002.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J.; SANCHES, M. R. Estudo da propagação larval radial pós-alimentar em *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.2, p.229-234, 2003.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Propagação larval radial pós-alimentar em *Lucilia cuprina* (Diptera, Calliphoridae): profundidade, peso e distância de enterramento para pupação. **Iheringia**, Porto Alegre, v.94, n.2, p.135-138, 2004a.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Efeito da temperatura na profundidade de enterramento de larvas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae) sob condições controladas. **Entomologia y Vectores**, v.11, n.3, p.551-557, 2004b.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Forensic entomology and main challenges in Brazil. **Neotropical Entomology**, v.35, n.1, p.1-11, 2006.

GOFF, M. L.; OMORI, A. I.; GOODBROD, J. R. Effect of cocaine in tissues on the development rate of *Boetcherisca peregrina* (Diptera: Sarcophagidae). **Journal of Medical Entomology**, v.26, p.91-93, 1989.

GOODBROD, J. R., GOFF, M. L. Effects of larval population density on rates of development and interactions between two species of *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in laboratory culture. **Journal of Medical Entomology**, v.27, p.338-343, 1990.

GRASSBERGER, M.; REITER, C. Effect of temperature on *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) development with special reference to the isomegalen-and isomorphen-diagram. **Forensic Science International**, v.120, p.32-36, 2001.

GREENBERG, B. Behavior of postfeeding larvae of some Calliphoridae and a muscid (Diptera). **Annals of the Entomological Society of America**, v.83, p.1210-1214, 1990.

GREENBERG, B. Flies as forensic indicators. **Journal of Medical Entomology**, v.28, p.565-577, 1991.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; LINHARES, A. X. Three newly introduced blow fly species in southern Brasil (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.22, p.53-60, 1978.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; BURALLI, G. M. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.23, n.4, p.245-255, 1979.

HENGEVELD, R. **Dynamics of biological invasions**. New York: Chapman & Hall, 1989. 160p.

KAMAL, A. S. Comparative study of thirteen species of sarcosaprophagous Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera): I. Bionomics. **Annals of Entomological Society of America**, v.51, p.261-270, 1958.

LEAL, T. T.; PRADO, A. P.; ANTUNES, J. A. Rearing the larvae of the blowfly *Chrysomya chloropyga* (Wiedmann) (Diptera: Calliphoridae) on oligidic diets. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.1, p.41-44, 1982.

LEGNER, E. F. Temperature, humidity and depth of habitat influencing host destruction and fecundity of muscoid fly parasites. **Entomophaga**, Paris, v.22, p.199-206, 1977.

LOPES, H. S. Sobre o aparelho genital dos Sarcophagidae (Diptera) e sua importância na classificação. **Revista Brasileira de Biologia**, v.1, p.215-221, 1941.

MENDONÇA, P. M. M.; D'ALMEIDA, J. M. Desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae) em dietas artificiais à base de leite. **Entomologia y Vectores**, v.11, n.1, p.59-67, 2004.

NETO, S. S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A.. **Manual de Ecologia de Insetos**. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1976. 419p.

NOLTE, K. B.; PINDER, R. D.; LORD, W. D. Insect larvae used to detect cocaine poisoning in a decomposed body. **Journal of Forensic Sciences**, v.37, p.1179-1185, 1992.

OLIVEIRA, C. M. B. Ocorrência e flutuação populacional de três espécies do gênero *Chrysomya*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.4, p.497- 498, 1982.

O'BRIEN, C.; TURNER, B. Impact of paracetamol on *Calliphora vicina* larval development. **International Journal of Legal Medicine**, v.118, p.188-189, 2004.

PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1990. p.9-57.

PESCHKE, K.; KRAPF, D.; FULDNER, D. Ecological separation, functional relationships, and limiting resources in a carrion insect community. **Zoological Jb. System**, Würzburg, v.114, p.241-265, 1987.

PIEN, K.; LALOUP, M.; PIPELEERS-MARICHAL, M.; GROOTAERT, P.; BOECK, G.; SAMYN, N.; BOONEN, T.; VITS, K.; WOOD, M. Toxicological data and growth characteristics of single post-feeding larvae and puparia of *Calliphora vicina* (Diptera: Calliphoridae) obtained from a controlled nordiazepam study. **International Journal of Legal Medicine**, v.118, p.190-193, 2004.

PRADO, A. P.; GUIMARÃES, J. H. Estado atual de propagação e distribuição do gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy na Região Neotropical (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.26, n.3-4, p.225-231, 1982.

PUTMAN, R. J. Dynamics of the blowfly, *Calliphora erythrocephala*, within carrion. **Journal of Animal Ecology**, v.46, p.853-866, 1977.

QUEIROZ, M. M. C.; NORBERG, A. N.; MAURE, E. A. P.; TOLEDO, R. F.; GAZÊTA, G. S.; DUTRA, A. E. A.; RODRIGUES-GUIMARÃES, R. Veiculação de bactérias patogênicas por moscas sinantrópicas coletadas em restaurantes, hospitais e feiras da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. In: XIV Congresso Latinoamericano de Parasitologia. Acapulco, Guerrero. México. **Anais...**1999.

REIS, S. F.; STANGENHAUS, G.; GODOY, W. A. C.; VON ZUBEN, C. J.; RIBEIRO, O. B. Variação dos caracteres bionômicos em função de densidade larval em *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.38, p.33-46, 1994.

REIS, S. F.; TEIXEIRA, M. A.; VON ZUBEN, F. J.; GODOY, W. A. C.; VON ZUBEN, C. J. Theoretical dynamics of experimental populations of introduced and native blowflies. **Journal of Medical Entomology**, v.33, p.537-544, 1996.

ROPER, C.; PIGNATELLI, P.; PARTRIDGE, L. Evolutionary responses of *Drosophila melanogaster* life history to differences in larval density. **Journal of Evolutionary Biology**, v.9, p.609-622, 1996.

ROUX, O.; GERS, C.; TELMON, N.; LEGAL, L. Circular dispersal of larvae in the necrophagous Diptera *Protophormia terraenovae* (Diptera: Calliphoridae). **Annals Society Entomological of France (n.s.)**, v.42, n.1, p.51-56, 2006.

SHERMAN, R. A.; HALL, M. J. R.; THOMAS, S. Medicinal Maggots: An Ancient Remedy for Some Contemporary Afflictions. **Annual Review of Entomology**, v.45, p.55-81, 2000.

SILVA, A. S.; HECK, C. A.; DOYLE, R. L.; MONTEIRO, S. G. Levantamento das espécies de dípteros na região de Santa Maria baseado em diferentes substratos. **Revista da Faculdade Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.12, n.1, p.51-58, 2005.

SMITH, K. G. V. A. **Manual of Forensic Entomology**. Ithaca, Cornell University Press. London, 205p.1986.

STATISTIX 8 . Statistix user's manual. Analytical software. Tllahassee, FL. 2003.

TALARI, S. A.; SADR, F.; DOROODGAR, A.; TALARI, M. R.; GHARABAGH, A. S. Wound myiasis by *Lucilia sericata*. **Archives of Iranian Medicine**, v.7, n.2, p.128-129, 2004.

TARDELLI, C. A.; GODOY, W. A. C.; MANCERA, P. F. A. Population dynamics of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae): Experimental and theoretical studies at different temperatures. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.47, n.5, p.775-783, 2004.

ULLYETT, G. C. V. Competition for food and allied phenomena in sheep blowfly populations. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v.234, p.77-174, 1950.

VALGODE, M. A.; COELHO, V. M. A.; QUEIROZ, M. M. C. Levantamento da fauna de califorídeos (Diptera: Calliphoridae) na Área de Reflorestamento da Universidade Iguazu – UNIG. **Revista da Universidade Iguazu**, v.1, n.2, p.57-58, 1997.

VIANNA, E. E. S. **Sinantropia e flutuação populacional das espécies de Calliphoridae (Diptera) capturadas em armadilhas W.O.T., em Pelotas, RS**. 1995. 68f. Dissertação (Pós-Graduação em Biociências) – Mestrado em Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

VON ZUBEN, C. J. Competição larval em *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae): estimativas de perdas em biomassa e na fecundidade e cálculo da conversão de alimento em biomassa. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, n.4, p.793-802, 1993.

VON ZUBEN, C. J.; BASSANEZI, R. C.; REIS, S. F.; GODOY, W. A. C.; VON ZUBEN, F. J. Theoretical approaches to forensic entomology: I. Mathematical model of postfeeding larval dispersal. **Journal of Applied Entomology**, v.120, p.379-382, 1996.

VON ZUBEN, C. J. Comportamento de oviposturas individuais, percentagem de eclosão e peso larval mínimo para pupação em populações de *Chrysomya megacephala* (F.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.4, p.525-533, 1998.

VON ZUBEN, C. J.; STANGENHAUS, G.; GODOY, W. A. C. Competição larval em *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae): efeitos de diferentes níveis de agregação larval sobre estimativas de peso, fecundidade e investimento reprodutivo. **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n.2, p.195-203, 2000.

VON ZUBEN, C. J. Zoologia aplicada: recentes avanços em estudos de entomologia forense. **Entomologia y Vectores**, Rio de Janeiro, v.8, n.2, p.173-183, 2001.

YAGHOUBI, R.; TIRGARI, S.; SINA, N. Human auricular myiasis caused by *Lucilia sericata*: clinical and parasitological considerations. **Acta Medica Iranica**, v.43, n.2, p.155-157, 2005.

ZIMMER, C. R.; PIRES, S. M.; CÁRCAMO, M. C. RIBEIRO, P. B. Efeitos da competição larval intra-específica sobre caracteres biométricos de *Muscina stabulans* (Fallén, 1817) (Diptera: Muscidae) em laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.2, p.203-209, 2006.

ZUMPT, F. **Myiasis in Man and Animals in the Old World**. Butterworths, London. 1965 267p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)