

## IDENTIFICAÇÃO DE INSETOS NECRÓFAGOS DE IMPORTÂNCIA FORENSE DO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ-SP

Ana Luiza Serra de Freitas Martins<sup>1</sup>  
Luciana Urbano dos Santos<sup>2</sup>

**Resumo:** A entomologia forense é a ciência que aplica o estudo dos insetos, ácaros e outros artrópodes a procedimentos legais, como datação de um intervalo *postmortem*. O conhecimento da biologia dos insetos que decompõem cadáveres juntamente com as bactérias e os fungos é muito importante para esta ciência. Os insetos da ordem Díptera são os primeiros a colonizarem carcaças a procura de substrato para o desenvolvimento das formas imaturas. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento de insetos associados a decomposição animal na cidade de Jundiaí (Estado de São Paulo), utilizando-se substratos que foram expostos em uma região de mata e observados diariamente. A identificação das larvas coletadas foram indivíduos da família Sarcophagidae e as espécies *Chrysomya megacephala* e *Lucilia eximia* da família Calliphoridae, sendo esta última espécie a primeira a colonizar a etapa inicial da decomposição e com registro de maior ocorrência (quantitativamente).

**Palavras-chave:** dípteros, Calliphoridae, miases, carcaças.

**Abstract:** Forensic entomology is the science that applies the study of insects, mites and others arthropods in medical-legal investigations, such in estimation of the *postmortem* interval. The knowledge of the biology of species that decay process with bacteria and fungi is very importance in the science. The Diptera insects are the first to colonize carcass demand for substrate for its development. The aim of this study was the survey of the insects associated to animal decomposition in the Jundiai city (State of São Paulo) utilizing subtracts placed in a forest area with observations and larvae collection made daily. The identification resulted in individuals of family Sarcophagidae and the *Chrysomya megacephala* and *Lucilia eximia* both of family Calliphoridae. The latter one (*L. eximia*) is the first to colonize the initial stage of decomposition and with the highest occurrence (quantitatively).

**Key words:** Diptera, Calliphoridae, myiasis, carcasses.

### INTRODUÇÃO

Animais mortos, incluindo-se os humanos são atrativos para uma grande maioria de invertebrados que auxiliam a sua decomposição juntamente com bactérias e fungos. A entomologia forense é a ciência que aplica o estudo dos insetos e outros artrópodes a procedimentos legais, fazendo uso de insetos que voam ao redor do cadáver e/ou às larvas e pupas que se desenvolvem sobre ele. São muitas as aplicações desta Ciência, porém, a

<sup>1</sup> Bióloga - Centro Universitário Padre Anchieta.

<sup>2</sup> Doutora e Docente do Curso de Ciências com Habilitação em Biologia - Centro Universitário Padre Anchieta. Autor para correspondência: luciana\_urbano@yahoo.com.br

aplicação mais freqüente da entomologia forense é a determinação do tempo de morte (intervalo *postmortem*) (TAVARES, 2003). Esta estimativa é feita com base no conhecimento da biologia dos estágios imaturos presentes no corpo em decomposição (SOUZA e KEPPLER, 2009).

Um dos primeiros registros sobre entomologia forense data do século 13, quando um advogado solucionou a morte de um trabalhador na lavoura de arroz, ao perceber que a foice de um dos trabalhadores atraía moscas varejeiras. Este fato levou o advogado a concluir que a ferramenta estava com resíduo de sangue (não perceptível) e que o seu dono havia causado com ela, os ferimentos no cadáver encontrado (BENECKE, 2001).

Diferentes espécies de insetos aparecem e desaparecem do corpo durante a sua decomposição podendo ocorrer uma sucessão entre elas (SEGURA et al, 2009). Mesmo quando os insetos não são encontrados no corpo, ainda podemos inferir as espécies que participaram da decomposição, pois durante esta atividade, alterações nos tecidos (como lesões) e deslocamento ou remoção dos mesmos são característicos, podendo ser atribuídos às espécies que os causaram (URURAHY-RODRIGUES et al., 2008).

Um histórico pode ser dado em função da espécie decompositora, uma vez que algumas delas só ocorrem em determinado período do ano, outras colonizam rapidamente o corpo após a morte e outras ainda, só são encontradas em estágio avançados de decomposição (SOUZA et al., 2008).

As larvas decompositoras podem ainda auxiliar na identificação e análise de drogas e substâncias tóxicas presentes no corpo, principalmente quando não é possível a coleta de secreções ou tecido. Este campo é conhecido como Entomotoxicologia (LIMA, 2009).

---

A ordem Díptera é um grupo predominante, chegando rapidamente para colonizar cadáveres humanos ou não, e por isso são de grande potencial para a entomologia forense (TAVARES, 2003). No Brasil são identificadas 22 famílias associadas à decomposição, porém, a falta de taxonomistas ou chaves de identificação das espécies mais comuns é um grande problema para as pesquisas nesta área, o que pode levar algumas vezes a identificações errôneas (CARVALHO e MELLO-PATIU, 2008). Dentro deste grupo, a família mais importante para o trabalho forense é a Calliphoridae (popularmente conhecidas como varejeiras), e são as que primeiro colonizam o corpo e o utilizam como substrato, alimento, postura de ovos e larvas e encontro para acasalamento (CARVALHO e RIBEIRO, 2000). Pupas de Calliphoridae podem ser encontradas aderidas ao cabelo, pele e roupas de corpos submersos, indicando um grande potencial em casos de investigações criminais (SOUZA e KEPPLER, 2009).

O processo de decomposição pode variar em função de parâmetros abióticos como temperatura, umidade e intensidade de luz solar, pois estes fatores podem interferir na procura e estabelecimento dos insetos na carcaça a ser decomposta. Outra variável dos se refere ao local onde a carcaça está exposta, que leva à variações no tempo de decomposição (CARVALHO e LINHARES, 2001). Assim, o levantamento de insetos decompositores em diferentes regiões do país é necessário para permitir o uso correto deste importante instrumento na área legal. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento da fauna associada à decomposição de carcaças não humanas, no município de Jundiaí-SP.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Local do estudo:**

Os substratos expostos para decomposição foram instalados em uma área de mata, expostos em área distante das residências e entre árvores de grande porte, o que proporcionou um ambiente úmido e com pouca luminosidade. A temperatura e umidade relativa do ar foram observadas diariamente, pelo site do Climatempo ([www.climatempo.com.br](http://www.climatempo.com.br)), que abrange o local onde o estudo foi realizado.

### **Suporte dos substratos:**

Os substratos foram acondicionadas em uma gaiola confeccionada com grade reforçada e sobreposta com a abertura da tela de tamanho suficiente para permitir a visita de dípteros adultos. A gaiola foi suspensa por correntes em um tronco de árvore, para evitar o ataque de vertebrados e a destruição dos substratos.

### **Substratos:**

Na primeira fase deste trabalho foi utilizado um fígado bovino contendo cerca de 4 Kg (Fig.1), e na segunda fase, para verificar se há diferença nas espécies de insetos que colonizam diferentes carcaças, foram utilizados os seguintes substratos: fígado bovino (cerca de 0,622 Kg), fígado de ave (cerca de 0,700 Kg) e, vísceras de peixe (cerca de 0,659 Kg). Nesta segunda etapa, a gaiola foi dividida em três “ambientes” por uma tela (com trama milimétrica), ao longo de toda a sua altura, para não haver contato entre os substratos ou mistura das larvas durante o seu desenvolvimento (Fig. 2).

Na primeira fase a avaliação foi realizada durante o período de 27/09/2009 a 18/10/2009 (22 dias) e, em uma segunda fase durante o período de 09/12/2009 a 23/12/2009 (15 dias).



Fig.1 - Gaiola contendo fígado bovino (Fase1).



Fig.2 - Gaiola contendo fígado bovino, de frango e sardinhas abertas (Fase2).

### **Observações e coletas de larvas**

Em ambas as etapas as observações foram diárias, sempre no período da tarde (entre 16 h e 17 horas) até a total decomposição do substrato. As larvas foram coletadas com auxílio de uma colher e posteriormente conservadas em solução de Kahle (BYRD, 2001). Na segunda fase, as larvas coletadas foram colocadas em recipientes distintos e devidamente identificados, visando avaliar a possível ocorrência de espécies distintas em cada um dos substratos.

### **Identificação dos espécimes coletados**

A identificação dos espécimes coletados foi feita no Departamento de Biologia Animal da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Temperatura e umidade relativa do ar**

A temperatura média observada na primeira fase foi de 21,5°C e a umidade relativa estava em 71,2 %. Já na segunda fase temperatura média observada foi de 27,2 °C e a umidade relativa de, aproximadamente 78,3 %.

Na primeira etapa, onde apenas o fígado bovino foi avaliado, observou-se uma grande variação de temperatura com mínima de 13°C e máxima de 32°C. A umidade relativa do ar manteve-se em geral alta: mínima de 40 % e máxima de 90 %, característica do ambiente onde a gaiola foi exposta (Tabela 1).

Tabela 1 - Temperatura e umidade relativa do ar, aferidas diariamente na primeira etapa do estudo, onde houve exposição de fígado bovino.

<b>Data</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Umidade Relativa do Ar (%)</b>
<b>Setembro de 2009</b>		
<b>27</b>	32	60
<b>28</b>	19	70
<b>29</b>	16	77
<b>30</b>	13	82
<b>Outubro de 2009</b>		
<b>01</b>	20	60
<b>02</b>	26	58
<b>03</b>	20	40
<b>04</b>	21	56
<b>05</b>	23	72
<b>06</b>	26	73
<b>07</b>	19	77
<b>08</b>	17	76
<b>09</b>	20	79
<b>10</b>	25	82
<b>11</b>	26	67
<b>12</b>	20	90
<b>13</b>	20	75
<b>14</b>	22	65
<b>15</b>	24	86
<b>16</b>	23	80
<b>17</b>	19	65
<b>18</b>	22	78
<b>Média</b>	21,5	71,2

Na segunda etapa, a variação de temperatura foi menor, com mínima de 21°C e máxima de 31°C, sendo que a umidade relativa do ar manteve alta e com pouca variação: mínima de 73 % e máxima de 86 %. A alta umidade observada na segunda etapa, quando comparada com a observada na primeira etapa foi em razão da alta pluviosidade observada no período: chovem aproximadamente em 53 % dos dias em que o substrato ficou exposto (Tabela 2).

Tabela 2 - Temperatura e umidade relativa do ar, aferidas diariamente na segunda etapa do estudo, com exposição dos fígados bovino e de frango e das sardinhas.

<b>Data Dezembro de 2009</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Umidade Relativa do Ar (%)</b>
<b>09</b>	25	78
<b>10</b>	29	73
<b>11</b>	26	75
<b>12</b>	21	80
<b>13</b>	28	74
<b>14</b>	27	78
<b>15</b>	28	85
<b>16</b>	25	83
<b>17</b>	31	78
<b>18</b>	26	75
<b>19</b>	29	77
<b>20</b>	27	76
<b>21</b>	30	79
<b>22</b>	28	86
<b>23</b>	28	78
<b>Média</b>	27,2	78,3

A temperatura é um fator que influência diretamente no tempo de desenvolvimento das larvas de dípteros, pois a temperatura corporal da larva varia conforme a temperatura ambiente, influenciando no tempo de desenvolvimento e de crescimento, sendo estes, inversamente proporcional à este fator abiótico (GUEDES, 2008).

Com base apenas nas observações de campo, inferimos que os indivíduos que colonizaram o substrato na primeira fase apresentaram um desenvolvimento larval mais

rápido quando comparado com os indivíduos observados na segunda, mesmo com a temperatura e umidade relativa média maior nesta fase: cerca de 6°C e 7 % respectivamente.

Na primeira fase do estudo foram coletadas 91 larvas de segundo e terceiro estágio, sendo todas da família Calliphoridae espécie *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819) que é uma espécie Neotropical e, por ter grande incidência na decomposição de cadáveres, seja na forma imatura ou adulta, é de grande importância forense no Brasil.

Em função da importância desta espécie no cenário forense e, com a possibilidade de estágios imaturos de insetos decompositores serem encontrados em corpos submersos, a avaliação sobre a sobrevivência de pupas de *L. eximia* submersas em água destilada e sob condições controladas de laboratório foi realizada. Os resultados mostram que o tempo de submersão das larvas é inversamente relacionado à sobrevivência. Taxas de 80 % de sobrevivência foram observadas após um dia de submersão, sendo que este valor cai gradualmente até 10 % de sobrevivência após 5 dias submersas. A submersão aumenta também o desenvolvimento do inseto, quanto maior o tempo de submersão, maior o tempo de desenvolvimento do inseto (SOUZA e KEPLER, 2009). Estes resultados podem auxiliar, por exemplo, na investigação para estimar do tempo de submersão de um cadáver.

Em um levantamento realizado por Souza et al. (2008) no estado do Rio Grande do Sul, *L. eximia* foi considerada a espécie mais propícia para ser usada com indicadora de intervalo *post-mortem* (IPM), seguida de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819). Isso, por terem sido encontradas em todas as estações de coleta e por serem, estas duas espécies, as primeiras a chegarem à carcaça exposta no estudo. Enquanto a espécie *L. eximia* não apresentou distinção de preferência de estação para visitar as carcaças, foi menos abundante no verão, quando houve o predomínio da espécie *C. albiceps*.

Na segunda fase deste estudo, quanto avaliado diferentes fontes de alimento: fígado de ave e bovino e peixe uma nova espécie e indivíduos de outra família foram coletados colonizando os diferentes substratos (Tabela 3).

Tabela 3 – Espécimes observados por substrato exposto na segunda fase do experimento.

Tipo de substrato	Espécies observadas
Fígado bovino	<i>Lucilia eximia</i> , <i>Chrysomya megacephala</i>
Fígado de ave	Sarcophagidae, <i>Lucilia eximia</i> , <i>Chrysomya megacephala</i>
Peixe	Sarcophagidae, <i>Lucilia eximia</i> , <i>Chrysomya megacephala</i>

Foram coletadas 50 larvas de segundo e terceiro estágio, sendo encontradas 45 larvas de espécimes da família Calliphoridae: 42 larvas de *L. eximia* e 3 larvas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e, 5 larvas de espécimes da família Sarcophagidae (Wiedemann, 1819).

Dentro das duas espécies da família Calliphoridae espécimes de *L. eximia* foram frequentemente encontradas em maior número com exceção quando o substrato foi o fígado bovino. A espécie *C. megacephala* é comumente encontrados em carnes quando expostas em matadouros e, em corpos de animais em decomposição. Esta espécie é considerada como indicadora forense em nossa região (Sudeste do Brasil), pois são frequentemente encontradas colonizando corpos em decomposição (CARVALHO et al., 2000).

A família Sarcophagidae é de grande importância forense, pois várias espécies são coletadas de carcaça em decomposição. Sua participação na decomposição é muito ativa, sendo que Barros et al. (2008) coletaram 2.947 indivíduos desta família decompondo carcaça suína no Cerrado brasileiro, em um intervalo de apenas 7 dias.

A morfologia do ovo e das larvas é pouco estudada e, como em outras famílias de Díptera, os sarcófagídeos possuem taxonomia bastante complexa, baseada, principalmente, nos caracteres da terminália masculina. As fêmeas são pouco conhecidas e de difícil identificação. Como não existe identificação possível através de estágios larvais, as fêmeas raramente podem ser identificadas e a identificação dos machos requer um trabalho especializado. Os imaturos coletados em carcaças devem ser criados até o estágio adulto e, de preferência, os machos devem ser enviados aos especialistas com a genitália distendida. As espécies desse grupo têm preferência pelos períodos frios do ano, colonizando carcaças no outono e inverno e possuem uma preferência por estágios adiantados de decomposição. No Brasil, as espécies que mais se destacam associadas a carcaças, são aquelas dos gêneros *Oxysarcodexia*, *Peckia*, *Ravinia* e *Sarcophaga*. (OLIVEIRA-COSTA, 2007).

Estudo realizado por Valle et al. (2007) sobre insetos decompositores também na cidade de Jundiaí mostrou a ocorrência de indivíduos das famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Fanniidae, decompondo corpo de rato branco durante o período do inverno.

Considerando-se os resultados deste estudo obtidos nas duas etapas propostas, consideramos que eles corroboram com os registrados na literatura: *a*) confirmando que *L. eximia* é cosmopolita e uma das primeiras espécies de Calliphoridae a colonizar substratos orgânicos enquanto estes estão no estágio inicial (pois foi a espécie mais frequente e em maior número durante todo o estudo) e, *b*) a importância das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae como insetos necrófagos de carcaças na região de Jundiaí, sendo este o segundo registro de sua ocorrência.

Dados coletados por pesquisadores de outros países sobre insetos decompositores devem ser aplicados com muita cautela, pois, alterações ambientais podem levar à mudanças na dispersão larval, dos insetos adultos e comportamento de enterramento das formas imaturas

(GOMES et al. 2006). No Brasil, ocorre uma ampla diversidade de espécies de importância forense, reforçando que estudos regionais sobre as espécies decompositoras são de suma importância para o uso correto desta ferramenta em medicina forense.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Wanderley Carvalho, professor no curso de licenciatura em Biologia do Centro Universitário Padre Anchieta, por nos ajudar com idéias para o desenvolvimento mais completo deste trabalho, sendo possível consultar seus estudos referentes à mesma área. À Dra. Patrícia Jacqueline Thyssen, do Departamento de Biologia Animal da Universidade de Campinas (Unicamp), pela identificação das larvas coletados neste estudo

### **REFERÊNCIAS**

BARROS, R.M.; MELLO-PATIU, C. A.; PUJOL-LUZ, J.R. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 606-609, 2008.

BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. *Forensic Science International*, 120: 2-14, 2001.

BYRD, J. H. Laboratory rearing of forensic insects. In: BYRD, J.H.; CASTNER, J.L. (Ed.). *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations*. Boca Raton: CRC Press, 121-142, 2001.

CARVALHO C.J.B. , RIBEIRO, P.B. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*, 9, 2, 169-173, 2000.

CARVALHO, L. M. L.; A. X. LINHARES. Seasonality of insects succession and pig carcass decomposition in a natural forest área in southeastern Brazil. *Journal of Forensic Science* 46: 604– 608, 2001.

CARVALHO, L.M.L., THYSSEN, P.J., LINHARES, A.X.; PALHARES, F.B. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 95 (1): 135-138, 2000.

CARVALHO, C.J.B.; MELLO-PATIU, C.A. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia* 52 (3): 390-406, 2008.

GOMES, L., GOMES, G.; OLIVEIRA, H.G.; SANCHES, M. R.; VON ZUBEN, C. J. Influence of photoperiod on body weight and depth of burrowing in larvae of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) and implications for forensic entomology. *Revista Brasileira de Entomologia* 50 (1): 76-79, 2006.

GUEDES, M. L. P. , Ecologia e biologia: o estado da arte - Calliphoridae. Laboratório de Entomologia Médica e Veterinária Departamento de Zoologia, 2008, PR.

LIMA, C.G.P. Detecção e estudo sobre o efeito da Metanfetamina e do Ecstasy no desenvolvimento de imaturos de três espécies de *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) de importância forense. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, 2009.

OLIVEIRA-COSTA, J. *Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios*, Campinas: Millenium Editora, 2007.

SEGURA, N.A.; USAQUÉN, W.; SANCHEZ, M.C.; CHUAIRE, L.; BELLO, F. Succession pattern of cadaverous entomofauna in a semi-rural área of Bogota, Colombia. *Forensic Science International* 187 66–72, 2009.

SOUZA, A.S.B.; KEPPLER, R.L.F. Sobrevivência de pupas de *Lucilia eximia* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) após submersão em laboratório. *Revista Brasileira de Entomologia* 53(3): 490–492, 2009.

SOUZA, A.S.B.; KIRST, F.D.; KRÜGER, R.F. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 641-646, 2008.

TAVARES, Maria Cristina Henrique. Sucessão faunística de populações de insetos associados à decomposição de carcaças de suínos expostas em diferentes altitudes e condições pluviométricas na reserva florestal da Serra do Japi, Jundiá, SP. 2003. 111p. Tese (Doutorado em Parasitologia). Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, campinas/SP.

URURAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J.A.; WANDERLEY, R.F.; MARQUES, H.; PUJOL-LUZ, J.R. *Coprophanaeus lancifer* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera, Scarabaeidae) activity moves a man-size pig carcass: Relevant data for forensic taphonomy. *Forensic Science International* 182: 19–22, 2008.



VALLE, L.J.A ; SILVA, N.C; CARVALHO, W. Dipterofauna sazonal associada a cadáveres no município de Jundiaí-SP. **Projeto de pesquisa** apresentado ao centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, SP, 2007.