

ENTOMOLOGIA FORENSE: A APLICAÇÃO DE INSETOS EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS

FORENSIC ENTOMOLOGY: THE APPLICATION OF INSECTS IN CRIMINAL INVESTIGATIONS

¹SILVA,R.C.; ²SANTOS,W.E.

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ – UENP/CCHE/CJ.

²UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB/CCEN/DSE.

RESUMO

Este artigo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura destacando o histórico, conceito e os trabalhos realizados na Entomologia Forense. Essa ciência aplica o estudo dos insetos nos procedimentos legais. Uma das maiores contribuições é a determinação do IPM (Intervalo pós-morte) devido aos insetos serem os primeiros a encontrarem o corpo. Além disso, podem determinar o local da morte, como ela ocorreu e quem é o morto. O primeiro caso envolvendo a Entomologia Forense ocorreu na China no século XIII. No Brasil ela vem se destacando desde 1908 até hoje. Como referências foram analisados artigos e teses nacionais e internacionais a respeito do tratado. Concluindo que os insetos de maior interesse forense são os dípteros e coleópteros, e os fatores que determinam a colonização da carcaça pelos insetos são as estações do ano, os índices de temperatura e umidade e a localização geográfica do cadáver. E que as fases da decomposição devem ser bem determinadas, pois cada fase é habitada por um determinado tipo de fauna.

Palavras-chave: Decomposição. Insetos. Entomologia Forense. IPM.

ABSTRACT

This article aims to conduct a literature review highlighting the history, concept, and the work done in forensic entomology. This science applies the study of insects in legal proceedings. A major contribution is the determination of the PMI (postmortem interval) due to insects were the first to find the body. Also, they can determine the location of death, as it occurred and who is dead. The first case involving forensic entomology occurred in the thirteenth century in China. In Brazil it has been increasing since 1908 until today. As references were reviewed national and international articles and theses. Concluding that the insects of greatest forensic interest are the flies and beetles, and the factors that determine the colonization of the carcass by insects are the seasons, the rates of temperature and humidity and the geographic location of the corpse. Furthermore, the stages of decomposition should be clearly defined, as each stage is inhabited by a particular type of fauna.

Keywords: Decomposition. Insects. Forensic Entomology. PMI.

INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é uma ciência que aplica o estudo de insetos nos procedimentos legais (OLIVEIRA-COSTA, 2003). Este ramo da entomologia constitui uma valiosa ferramenta para determinar a data da morte e também outros aspectos relacionados com o lugar e circunstâncias da mesma (BYRD & CASTNER, 2001).

Essa ciência é dividida em três principais áreas: a Entomologia Urbana (que estuda as interações entre os insetos e o ambiente urbano); Entomologia de

Produtos Estocados (dedica-se a estudar as relações entre insetos e a infestação de produtos armazenados ou estocados); e a Entomologia Médico-Legal ou Médico Criminal (estuda os insetos que são úteis na elucidação de disputas judiciais ou casos criminais, envolve insetos necrófagos que geralmente vivem em contato com restos humanos ou animais em decomposição) (GOMES, 2010).

As carcaças são colonizadas por uma enorme quantidade de espécies de insetos, porém nem todas despertam o interesse forense. De acordo com Goff e Catts (1990), os insetos mais importantes pertencem às ordens Diptera: famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae; e Coleoptera: famílias Silphidae, Dermestidae, Cleridae, Histeridae e Scarabaeidae.

O primeiro caso envolvendo a Entomologia Forense é datado do século XIII, na China, onde um homem foi assassinado a golpes de foice próximo a um campo de arroz. No dia seguinte ao crime, o investigador de polícia intima os empregados da propriedade rural no qual se passou o ocorrido para que depositem seus instrumentos de trabalho no chão. Em questão de poucos minutos, moscas pousam em uma específica foice, que apresentava vestígios de sangue, diante da evidência o dono do instrumento acaba confessando o crime (BENECKE, 2001).

No Brasil os estudos em Entomologia Forense tiveram início no ano de 1908, através dos trabalhos pioneiros de Edgard Roquette Pinto no Rio de Janeiro e Oscar Freire na Bahia. Com levantamentos de estudos envolvendo casos humanos e animais, esses autores registraram a diversidade da fauna de insetos necrófagos em regiões de Mata Atlântica (PUJOL-LUZ *et al*, 2008).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura acerca de trabalhos desenvolvidos no ramo da Entomologia Forense, envolvendo estudos tanto em carcaças animais quanto humanas.

REVISÃO DE LITERATURA

Muitas perguntas podem ser elucidadas pela Entomologia Forense em um caso de morte violenta, sendo elas: quem é o morto, como a morte ocorreu, onde ocorreu, quando ocorreu e se ela foi: natural, acidental ou criminal. Os conhecimentos da entomologia podem revelar as quatro primeiras perguntas e auxiliar e deduzir a última, porém uma das maiores contribuições da Entomologia Forense é para determinar o tempo de morte através do IPM (Intervalo pós-morte) (Oliveira-Costa, 2003).

A utilização dos insetos em estimativas do IPM baseia-se principalmente no fato de tais organismos serem os primeiros a encontrarem um cadáver, a partir da descoberta, o corpo passa a ser uma fonte protéica, um sítio de cópula e um local para oviposição. Outra característica que pode ser observada é que haverá uma colonização do ambiente por tantas espécies quanto os recursos fornecidos pela carcaça permitir, portanto cada fase de decomposição oferecerá condições ideais para o desenvolvimento de determinado grupo de insetos (MISE, 2006).

O primeiro caso onde se aplicou a estimativa de IPM foi realizado pelo médico Francês Bergeret, que em 1855 utilizou pupas de varejeiras e larvas de mariposas. Porém a Entomologia Forense tornou-se conhecida mundialmente a partir de 1894, com o célebre trabalho de Mégnin, "*La faune des cadávres*". Com isso vários modelos experimentais usando carcaça de animais, desde camundongos até elefantes, foram criados, pois os animais passam por estágios de decomposição similares aos de cadáveres humanos (CORRÊA, 2010).

Sabe-se que diferentes estágios da decomposição atraem diferentes tipos de insetos, dessa forma a ordem de decomposição apresenta-se nos seguintes estágios (GENNARD, 2007):

- Fase 1: Fase Fresca: esta fase começa no momento da morte, e os primeiros insetos que chegam ao corpo são as varejeiras (Calliphoridae).
- Fase 2: Fase inchada: neste período o corpo começa a inchar e expelir gases devido a atividade de bactérias anaeróbicas, aumentam o número de varejeiras e alguns besouros da família Staphylinidae podem ser atraídos por causa dos ovos e larvas de insetos presentes na carcaça.
- Fase 3: Fase de decomposição ativa: nesta fase a pele do cadáver começa a separar, desta forma os gases começam a escapar e o corpo desinfla ocorrendo uma putrefação contínua passando a um estado de putrefação avançado.
- Fase 4: Fase de pós-decomposição: tudo o que resta no corpo é pele, cartilagem e ossos com alguma sobra de carne, inclusive intestinos. O maior indicador desta fase é um aumento na presença de besouros (Coleoptera) e uma redução das moscas (Diptera).
- Fase 5: Fase de esqueletização: constitui-se da última fase de decomposição, restando apenas cabelos e ossos. Alguns Coleópteros podem ser encontrados nesta fase.

Tabela 01: Ocorrência de insetos nas proximidades de carcaça de suíno na Mata de Dois Irmãos, Recife, de acordo com a fase de decomposição.

Tabela: Cruz e Vasconcelos (2006).

Ordem	Família	Estágio Inicial	Putrefação	Putrefação negra	Fermentação Butírica
Diptera	Não identificado*				
	Sarcophagidae				
	Calliphoridae				
	Muscidae				
	Phoridae				
	Phoridae				
Coleoptera	Scarabaeidae				
	Staphylinidae				
	Trogidae				
	Carabidae				
	Bostrichidae				
	Alleculidae				
	Cleridae				
Hymenoptera	Histeridae				
	Formicidae				
Dermaptera	Vespidae				
	Forficulidae				
Orthoptera	Acrididae				
Hemiptera	Cercopidae				
Blattodea	Blaberidae				

Alguns fatores importantes que atuam na velocidade de decomposição e na chegada de diferentes artrópodes à carcaça são a temperatura e a umidade relativa do ar, altos índices de temperatura e umidade aumentam a velocidade de decomposição, enquanto baixos índices fazem com que a carcaça se decomponha de forma mais lenta (MONTEIRO-FILHO & PENEREIRO, 1987).

Variações na temperatura e umidade relativa estão em frequente associação com as estações do ano, e de acordo com os trabalhos realizados por Souza & Linhares (1997), Moura *et al.* (1997), Monteiro-Filho & Penereiro (1987), entre outros, expõem que a fauna encontrada na carcaça pode variar de acordo com as estações, pois algumas espécies podem não aparecer em determinadas épocas do ano, isso demonstra que os dados obtidos em estudos sazonais são de extrema importância (CORRÊA, 2010).

No Brasil os estudos em Entomologia Forense determinam as moscas (Diptera) como os insetos de maior interesse dessa ciência, isto ocorre provavelmente pela grande diversidade dessa ordem em regiões tropicais e também

pela grande atividade que a carcaça em decomposição exerce sobre as larvas e adultos desses insetos. Os besouros (Coleoptera) são definidos como os insetos de segunda maior importância de interesse Forense no Brasil, também sendo encontrados desde a forma imatura até a forma adulta em carcaças (GREDILHA *et al.* 2005).

Ainda com relação aos insetos associados a cadáveres Keh (1985) classificou-os da seguinte forma:

Necrófagos: são insetos que se alimentam da carne em decomposição.

Onívoros: tais insetos possuem uma dieta alimentar ampla, podendo se alimentar tanto dos corpos como da fauna associada.

Parasitas e Predadores: os parasitas utilizam a entomofauna cadavérica para a retirada dos meios de seu próprio desenvolvimento e os predadores se alimentam das formas adultas ou imaturas dos insetos presentes na carcaça.

Acidentais: são animais encontrados por acaso no cadáver, utilizando a carcaça muitas vezes como abrigo. Exemplos: Aranhas, centopéias e ácaros.

Santos *et al.* (2009), em seu trabalho a respeito de Coleopterofauna associada à carcaça de suíno afirma que a composição da respectiva fauna mostrou-se diferente dos outros trabalhos realizados no Brasil, ressaltando a importância de estudos relacionados a essa fauna, pois os dados de distribuição geográfica dos táxons não são tabelados, sendo que espécies que são importantes para a estimativa de IPM de uma determinada região, podem não ter o mesmo valor para outras regiões.

ENTOMOFAUNA CADAVERICA

Andrade *et al.* (2005) coletou seis espécies de Calliphoridae (Diptera) em cinco cadáveres dos seis estudados, sendo elas: *Chrysomya megacephala* (Fabr.), *Chrysomya albiceps* (Wied.), *Cochliomyia macellaria* (Fabr.), *Lucilia eximia* (Wied.), *Lucilia cuprina* (Wied.) e *Lucilia* sp.

Chrysomya megacephala foi a mais numerosa, e esteve presente em dois cadáveres em estágio de putrefação. As larvas foram coletadas na região do abdome, pelve e orifícios naturais da cabeça. A segunda espécie em número de indivíduos foi *C. albiceps* coletada também em dois cadáveres que se encontravam em estágio de putrefação. Outras espécies coletadas foram *C. macellaria*, *L. eximia*,

L. cuprina e *Lucilia* sp., todas encontradas em cadáveres em estágio de decomposição ativa (ANDRADE *et al.* 2005).

Em um experimento envolvendo carcaças de porcos em Brasília, Barros *et al.* (2008), coletou 4.626 Sarcophagidae (Diptera), dispostas em 28 espécies identificadas. Sendo que a maioria dos Sarcophagidae foram coletadas nas fases: inchada e de decomposição ativa.

Durante os estágios de decomposição de *Rattus norvegicus* na Paraíba, Basílio *et al.* (2009) verificaram somente a presença de Dípteros na fase fresca e na fase inchada. Já na fase de decomposição o número de Dípteros foi diminuindo gradativamente e houve aparecimento de Coleópteros, e muitos exemplares de Hymenopteras. No seguinte estágio, pós-decomposição a carcaça apresentou-se coberta por fungos, e houve diminuição da entomofauna associada. Na última fase, de esqueletização, foram coletadas cerca de três famílias de Coleópteros. Durante todas as fases de decomposição foi observada a presença de indivíduos da ordem Blattodea (Baratas).

O trabalho de Segura *et al* (2009), usando quatro carcaças de suínos em uma área semi-rural de Bogotá, apresentou a captura de 5.981 artrópodes durante o processo de decomposição, sendo 10 ordens e 27 famílias. As ordens mais abundantes foram Diptera com 65% e Coleoptera com 26%, também se observou a presença de Acari com 8,1%, as demais ordens presentes foram: Isopoda, Hymenoptera, Dermaptera, Odonata, Araneae, Lepidóptera e Orthoptera.

Além de representarem uma grande importância para as ciências Forenses, os estudos da entomofauna presente nas carcaças de vertebrados em decomposição, possibilitam também a descrição de interessantes padrões comportamentais demonstrados por determinados insetos (GOMES, 2010). Através de pesquisas, Gomes *et al.* (2007) analisaram os padrões comportamentais da vespa *Polybia* (T.) *ignobilis* no processo de captura da mosca *Crysomya albiceps*, presentes em carcaças de porcos em decomposição.

CONCLUSÃO

Apesar dos mais de cem anos da existência da Entomologia Forense no Brasil, ela ficou um tempo esquecida e somente agora tem despertado o interesse de mais pesquisadores, porém ainda há necessidade de maior número de trabalhos em todas as regiões do país, pois como foi demonstrado, cada região possui uma

fauna específica de interesse forense, que difere a cada estação do ano, e que habita a carcaça em um determinado estágio de decomposição.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H.T.A.; VARELA-FREIRE, A.A.; BATISTA, M.J.A.; MEDEIROS, J.F. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. Natal, p.01-02. 02p.2005.

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.

BASÍLIO, D.S.;ALVES,A.C.F.;SANTOS,W.E.;BICHO,C.L. Sucessão da fauna de Coleoptera (Insecta) em carcaça de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), em Mesorregião do Agreste Paraibano. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG.2009.

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

BYRD, J.H.;CASTNER, J.L. Forensic Entomology: The utility of Arthropods in legal investigations. Ed. CRC Press. Boca Raton, Florida. p.353-354. 437p.2001.

CORRÊA, R.C. Análise da fauna de Coleoptera (Insecta) associada a carcaças enterradas de coelhos, *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758) (Lagomorpha, Leporidae), em Curitiba, Paraná. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.p. 02. 61p.2010.

CRUZ, T.M.;VASCONCELOS, S.D. Entomofauna de solo associada a decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de mata atlântica de Pernambuco, Brasil. Biociências, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 193-201. 2006.

GENNARD, D.E. Forensic Entomolgy, An Introduction. England, Ed Wiley. p.08-10. 255p. 2007.

GOFF, M.L.;CATTS , E.P. Arthropods basic structure and biology. In: Catts, E.P.; Haskel, N.H. (eds.). Entomology & Death: a procedure guide. Joyce's Print Shop, South Carolina, p.38 – 71. 1990.

GOMES, L. Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais. Rio de Janeiro. Ed. Technical Books. p 82.523p. 2010.

GOMES,L.;GOMES,G.;OLIVEIRA,H.G.;MORLIN-JUNIOR,J.J.;DESUÓ,I.C.;SILVA,I.M.;SHIMA,S.N.;VON ZUBEN,C.J. Foraging by *Polybia (Trichothorax) ignobilis* (Hymenoptera, Vespidae) on flies at animal carcasses. Revista Brasileira de Entomologia 51 (3): 389-393.2007.

GREDILHA,R.;PARADELA, E.R.;FIGUEIREDO, A.L.S. Insetos Aliados da Lei. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2005.

KEH, B. Scope and applications of forensic entomology. *Ann Rev Entomol* 30: 137-154.1985.

MISE, K.M. Estudo da fauna de Coleoptera (Insecta) que habita a carcaça de *Sus scrofa* Linnaeus, 1758, em Curitiba, Paraná. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p.01. 80p. 2006.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A.;PENEREIRO, J.L. Estudo de decomposição e sucessão sobre uma carcaça animal numa área do estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 47. p.289-295. 1987.

MOURA, M.O., CARCALHO, C.J.B. &MONTEIRO-FILHO, E.L.A. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance en Curitiba, State of Paraná. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 92: 269-274. 1997.

OLIVEIRA-COSTA, J. Entomologia forense: quando os insetos são vestígios. Campinas. Ed. Millennium.p.39-42. 257p.2003.

PUJOL-LUZ, J.R.;ARANTES, L.C.;CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 485-492.2008.

SANTOS, W.E. ALVES,A.C.F.;BASÍLIO, D.S.;BICHO, C.L. Coleopterofauna associada a carcaça de *Sus scrofa* L. em Messoregião do agreste Paraibano. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG.*2009.

SEGURA, N.A.;USAQUÉN,W.;SANCHÉZ, M.C.;CHUAIRE,L.; BELLO, F. Succession pattern of cadaverous entomofauna in a semi-rural area of Bogotá, Colombia. *Forensic Science International*. p.66–72.187p.2009.

SOUZA, A.M.; LINHARES, A.X. Diptera and Coleoptera of potencial forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Medical and Veterinary Entomology*, 11, p.8-12. 1997.