

**Brazilian Journal of Forensic Sciences,
Medical Law and Bioethics**

Journal homepage: www.ipebj.com.br/forensicjournal



**Entomofauna de uma Cabeça de Porco (Mammalia, Suidae)
Exposta a um Ambiente Rural da Cidade de Bebedouro-SP**

**Entomofauna of a Pig Head (Mammalia, Suidae) Exposed to a
Rural Environment of the City of Bebedouro-SP**

Renata Ribeiro Stamato¹, Ariadne de Andrade Costa^{1,2}, Márcia A. Prévide³

¹ *Instituto Paulista de Estudos Bioéticos e Jurídicos, Ribeirão Preto, SP, Brasil*

² *Departamento de Física, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto,
Universidade de São Paulo, SP, Brasil*

³ *Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, SP, Brasil*

Received 31 December 2014

Resumo. Entomologia é o ramo da ciência que estuda os insetos em todos seus aspectos, sejam eles biológicos, evolutivos, ecológicos e comportamentais. Entomologia forense refere-se ao estudo dos insetos e outros artrópodes ligados a processos criminais. Neste trabalho, objetivou-se identificar a fauna cadavérica que habita um corpo em decomposição, exposto ao ambiente, em uma área rural do interior do Estado de São Paulo. Para tanto, uma cabeça de porco foi exposta às condições ambientais e monitorada diariamente para a coleta de insetos e verificação de temperatura e umidade. Os estudos, nesse sentido, são ainda escassos. Assim, esse trabalho vem contribuir de forma importante para o conhecimento da entomofauna necrófaga da região de Bebedouro-SP. Durante o experimento, foram observadas espécies das ordens Diptera e Coleoptera. Além disso, houve mumificação precoce da cabeça de porco, causada pela grande variação de temperatura na cidade e baixa umidade relativa do ar.

Palavras-chave: Entomologia forense; Fauna cadavérica; Suíno; Inseto; Bebedouro-SP.

Abstract. Entomology is the field of science that studies the insects in all its aspects, whether biological, evolutionary, ecological and behavioral. Forensic entomology refers to the study of insects and other arthropods related to criminal cases. This paper aimed to identify the necrophagous entomofauna that inhabits a decomposing body, exposed to the environment in a rural area in the interior of São Paulo state. For that, a pig's head was

[http://dx.doi.org/10.17063/bjfs4\(2\)y2015258](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs4(2)y2015258)

exposed to environmental conditions and daily monitored to collect insects and verify temperature and humidity. Studies, in this sense, are still scarce. So, this paper contributes significantly to the knowledge of the necrophagous entomofauna in the region of Bebedouro in São Paulo state. During the experiment, species of Diptera and a species of Coleoptera were observed. Besides that, there was an early mummification of the pig's head due to the high temperature variation in the city and low relative humidity.

Keywords: Forensic entomology; Cadaverous fauna; Pigs; Insect; Bebedouro-SP.

1. Introdução

Entomologia é o ramo da ciência que estuda os insetos enquadrados no grupo dos Arthropoda, na Classe Insecta (ou Hexapoda, dependendo do autor). Pesquisas feitas por entomólogos abordam várias áreas da Biologia, como evolução, ecologia, comportamento, anatomia, fisiologia, bioquímica e genética¹. A Entomologia Forense fundamenta-se no estudo dos insetos e outros artrópodes ligados a processos criminais. Neste caso, os insetos servem como indicativo nas investigações de crimes violentos e auxiliam na determinação da causa, do local e do intervalo da morte (IPM), pois representam a fauna cadavérica composta por larvas e adultos em seus diferentes estágios de desenvolvimento². E, nessa parceria, os insetos são os aliados da lei. A associação é vantajosa, pois os insetos oferecem facilidade em seu estudo no laboratório, pelo tempo curto para o surgimento de novas gerações e o nascimento de grande quantidade de descendentes em cada postura. Pode-se contar ainda, com o fato de sua manipulação experimental ter uma pequena preocupação ética¹.

A literatura é carente de estudos sobre insetos que compõem a fauna em cadáveres em algumas regiões do Estado de São Paulo. Tendo em vista esse fato, esse trabalho propôs realizar um estudo entomológico prático dos insetos que colonizam um corpo em decomposição, quando abandonado no ambiente. Para tanto, foram verificadas as espécies de insetos necrófagos colonizando a carcaça, e anotados os aspectos relacionados às diferentes fases de decomposição da cabeça de porco.

1.1. Histórico da Entomologia Forense

O primeiro relato do envolvimento de insetos em morte ocorreu no final do século XIII, quando o chinês Sung Tz'u, cuja profissão é controversa na literatura, escreveu um livro com ensinamentos de como examinar um cadáver e determinar sua *causa mortis*³. Ele relatou um homicídio perpetrado com um objeto cortante

(uma foice), que só foi encontrado pelos investigadores porque moscas sobrevoavam-no, possivelmente atraídas pelos odores exalados pelos restos de líquidos orgânicos aderidos em sua superfície e imperceptíveis a olho nu⁴.

Hermann Reinhard, médico alemão, na década de 1880, exumou cadáveres e mostrou o desenvolvimento de várias espécies de insetos em corpos enterrados; deste modo, coletou várias moscas Phoridae⁵. Já Bergeret d'Arbois, na mesma década, foi o primeiro a estimar o intervalo pós-morte de um indivíduo⁵. Em 1887, Jean Pierre Mégnin publicou os dois livros mais importantes da história da entomologia forense, *Faune des Tombeaux* e *La Faune des Cadavres*, nos quais descreveu a fauna e a flora da putrefação⁵.

Estudos dessa natureza tiveram início no Brasil, em 1908, com os primeiros trabalhos desenvolvidos por Edgard Roquette Pinto (RJ) e Oscar Freire (BA). Baseados em estudos de casos em humanos e animais, eles registraram a diversidade da fauna de insetos necrófagos nas regiões da Mata Atlântica (primeira coleção de insetos necrófagos), de forma sistemática e por intermédio de métodos adequados às condições locais do Brasil².

Entre 1911 e 1941, Herman Luderwaldt, Samuel Pessoa e Frederico Lane descreveram os besouros escarabeídeos necrófagos do Estado de São Paulo⁴ e Belfort de Mattos, em 1919, publicou um trabalho sobre os sarcófagídeos de São Paulo⁴. A partir daí, diversos trabalhos sobre entomologia forense foram publicados; no entanto, sua consolidação no Brasil ainda depende da interação dos trabalhos acadêmicos com a polícia judiciária.

1.2 Insetos e a Entomologia Forense

A Entomologia Forense é uma ciência que aplica o estudo dos insetos a procedimentos legais. Pode ser dividida em três categorias, que frequentemente, são utilizadas em processos litigiosos⁶. A primeira categoria inclui a entomologia forense urbana, que aborda os problemas causados por insetos que destroem imóveis (normalmente moscas e cupins). A segunda categoria refere-se à entomologia forense de produtos de estocagem, como alimentos armazenados com o objetivo de posterior distribuição para consumo e outros. A terceira categoria é representada pela entomologia médico-legal ou médico-criminal, que envolve o uso de artrópodes, em geral, na solução de crimes. Na questão legal, sua aplicação pode ser na área de entorpecentes, assassinatos, suicídios e mortes violentas de pessoas, como também, do gado e espécies protegidas⁶.

Segundo Keh⁷, os insetos e outros artrópodes ligados aos cadáveres em decomposição são classificados em: (a) insetos necrófagos, que são aqueles que colonizam a carcaça e seus imaturos ou adultos se alimentam de tecidos animais em decomposição. É o grupo de maior importância para a Entomologia Forense e está representado pelas moscas e besouros; (b) insetos onívoros, se alimentam de corpos em decomposição (carcaças) e da fauna associada. São formigas e vespas; (c) insetos parasitas e predadores, sendo os parasitas aqueles que se utilizam da entomofauna cadavérica como fonte de recursos para o seu próprio desenvolvimento, enquanto os predadores se alimentam das larvas de outros insetos e também dos adultos. Nesse grupo, encontram-se os himenópteros, coleópteros, dípteros muscóides (moscas) e dermápteros (tesourinhas). Existe ainda, um quarto grupo de organismos que encontra o cadáver ao acaso, que se constitui de visitantes acidentais e são representados pelas aranhas, centopeias e ácaros.

Uma sucessão de insetos, conhecida como “onda sequencial de colonização”, pode ocorrer em um cadáver, após sua morte, de maneira semelhante quando ele é de porco, coelho ou humano. Por ser previsível, este fato pode ser usado em medicina legal como um método faunístico para determinar o tempo decorrido desde a morte e, inclusive, as condições ambientais predominantes durante esse acontecimento².

As fases de decomposição de um cadáver (estágio fresco, inchamento, decomposição ativa e esqueletização) atraem diferentes tipos de insetos⁸. Um cadáver fresco é colonizado primeiramente, por moscas (Diptera: Calliphoridae) e moscas domésticas (Muscidae) que chegam em algumas horas e fazem posturas de ovos ou larvas vivas (Calliphoridae é ovípara) em aberturas naturais (nariz, boca, ouvido e ânus). A segunda onda é de sarcófagídeos (Diptera: Sarcophagidae) que chegam à medida que o cadáver desenvolve odores. O desenvolvimento dessas larvas em maduras, que deixam o cadáver para empuparem longe do local onde se alimentaram, é dependente da temperatura. Com base nesse conhecimento, estima-se o tempo pós-morte do cadáver. À medida que o cadáver envelhece, surgem larvas e adultos de coleópteros e outros dípteros².

2. Método

Para o presente estudo, foi coletada uma cabeça de porco (Mammalia, Suidae) poucas horas após o animal ter sido abatido em um matadouro, na cidade de

Ariranha-SP, próxima de Bebedouro-SP (município onde foi realizado o experimento). Para o experimento, a carcaça foi exposta ao meio ambiente em uma região rural deste município. Uma gaiola de metal foi utilizada para impedir o acesso de vertebrados à cabeça do animal e assim evitar o ataque de predadores, como aves (abutres) e outros mamíferos (tatu). A gaiola foi amarrada a uma árvore com arame para impedir que fosse arrastada. Uma camada de serragem foi colocada sob a gaiola com objetivo de conter as larvas que estivessem se aproximando do estágio de pupa.

Em todas as fases de manipulação do material, nos diferentes estágios de putrefação, foram utilizadas luvas e máscaras cirúrgicas. Uma pinça entomológica foi utilizada para coletar as amostras de larvas. Frascos de penicilina, de tamanhos diferentes, contendo álcool 70%, foram usados para acondicioná-las. Uma rede entomológica (puçá) foi usada na captura de insetos adultos (alados) que voavam sobre o material em busca de substrato para postura de seus ovos.

Várias pupas foram coletadas e acondicionadas em um recipiente plástico limpo contendo serragem no fundo e coberto com uma rede de tule, para evitar a fuga dos insetos após emergência. Todo o experimento foi fotografado com câmera digital Canon PowerShot SX20IS (12.1 mega pixels 20x zoom).

As larvas e os insetos adultos coletados foram analisados no laboratório multidisciplinar do Centro Universitário “Barão de Mauá”. Foram empregados estereomicroscópios (lupas) binoculares Xtb-2b com “zoom” e intensidade luminosa controlável.

A temperatura local foi registrada diariamente, utilizando-se um termômetro e a umidade relativa do ar da região, neste período, foi acompanhada por informes, por meio da mídia (jornais, internet) e registrada, também, diariamente. O experimento foi realizado em quatorze dias, desde o abate do animal até o recolhimento das pupas e descarte da carcaça mumificada.

3. Resultados e Discussão

Foram coletadas larvas, pupas e adultos de insetos associados ao processo de decomposição de uma cabeça de porco (Figuras 1(a) e (b)). O período experimental de duas semanas foi interrompido quando ocorreu a mumificação da carcaça, que aparentemente já não apresentava atratividade para os insetos (Figura 2).



Figura 1. (a) Carcaça da cabeça do porco utilizada no experimento – material coletado em um matadouro da cidade de Ariranha-SP (19/09/2011); (b) superfície de corte que separou a cabeça do restante do corpo observado no material recém-coletado no matadouro.



Figura 2. Carcaça da cabeça do porco no 14^o dia de exposição ao meio ambiente (03/10/2011) – mumificação pela ação das variações de temperatura e umidade entre os períodos de dia e noite.

Oliveira-Costa⁴ descreveu como fenômenos cadavéricos cinco etapas que sucedem a morte e são diretamente influenciadas por fatores ambientais, como temperatura, pressão, chuva e umidade do ar. Na primeira etapa (Evaporação Tegumentar), o cadáver perde água através da superfície epitelial com perda de aproximadamente 8 g/kg de peso por dia. Nessa etapa já começaram a aparecer os primeiros insetos no cadáver do presente estudo, como pode ser visto nas Figuras 3(a) e (b).

A desidratação muscular e glicólise anaeróbica levam ao enrijecimento das fibras musculares (*rigor mortis*), fim da circulação sanguínea, queda do glicogênio e acúmulo de ácido láctico em até 72 horas. Essa segunda etapa é mais rápida quando a temperatura ambiente é baixa; o oposto acontece sob altas temperaturas. Com o bloqueio da função termorreguladora, a temperatura do corpo oscila com o ambiente, com a posição do corpo, estado de nutrição, local onde o corpo é

encontrado e as vestes que eventualmente o cobrem. Se o cadáver está mergulhado em líquido, a alteração térmica é mais rápida. Cessada a circulação sanguínea, surgem manchas vermelho-violáceas sob a pele, que são os livores cadavéricos (etapa controversa para alguns autores). Essa fase está registrada para a cabeça de porco nas Figuras 4(a),(b) e Figura 5(a) e (b).

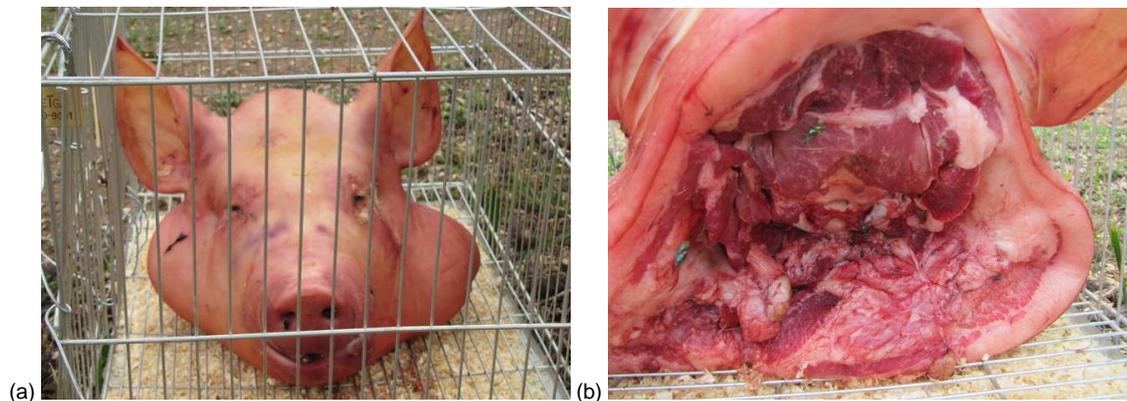


Figura 3. (a) Após 24 horas de exposição ao meio ambiente, manchas avermelhadas ocorreram na pele após o bloqueio da circulação sanguínea (20/09/2011); (b) com 24 horas surgiram os primeiros visitantes na superfície de corte (moscas varejeiras) e a perda de água deixou o tecido com aparência flácida.

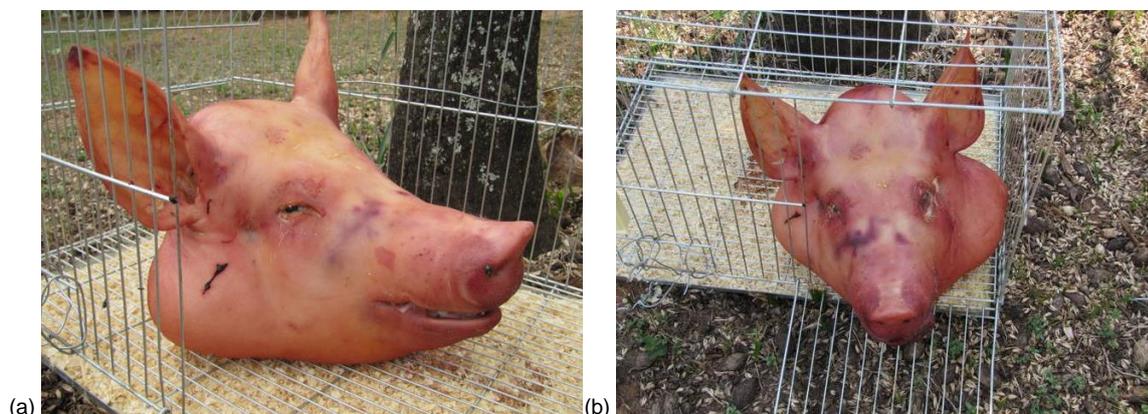


Figura 4. (a) Os insetos buscaram os orifícios das narinas e canal auditivo externo, boca e cavidade bucal, além da superfície de corte (20/09/2011); (b) Carcaça da cabeça do porco após 48 horas de exposição ao meio ambiente – as manchas avermelhado-violáceas sob a pele se espalharam (21/09/2011).

Após a morte, enquanto as etapas descritas ocorrem, a ausência de oxigênio leva à queda do pH intra e extracelular, as membranas celulares se rompem e os tecidos desintegram (fase da autólise visualizada nas Figuras 6(a) e (b) do experimento). O fenômeno da putrefação dos tecidos moles (observado nas Figuras 7(a), (b), (c) e (d)) tem início pela ação de micro-organismos e suas toxinas. A partir daí, uma sequência de eventos finaliza com a esqueletização (3^a ou 4^a

semana após a morte), quando os ossos ficam expostos⁴. Esta fase não foi considerada no presente trabalho. A temperatura e a umidade são os fatores abióticos que exercem maior influência sobre a velocidade do processo de decomposição⁴.

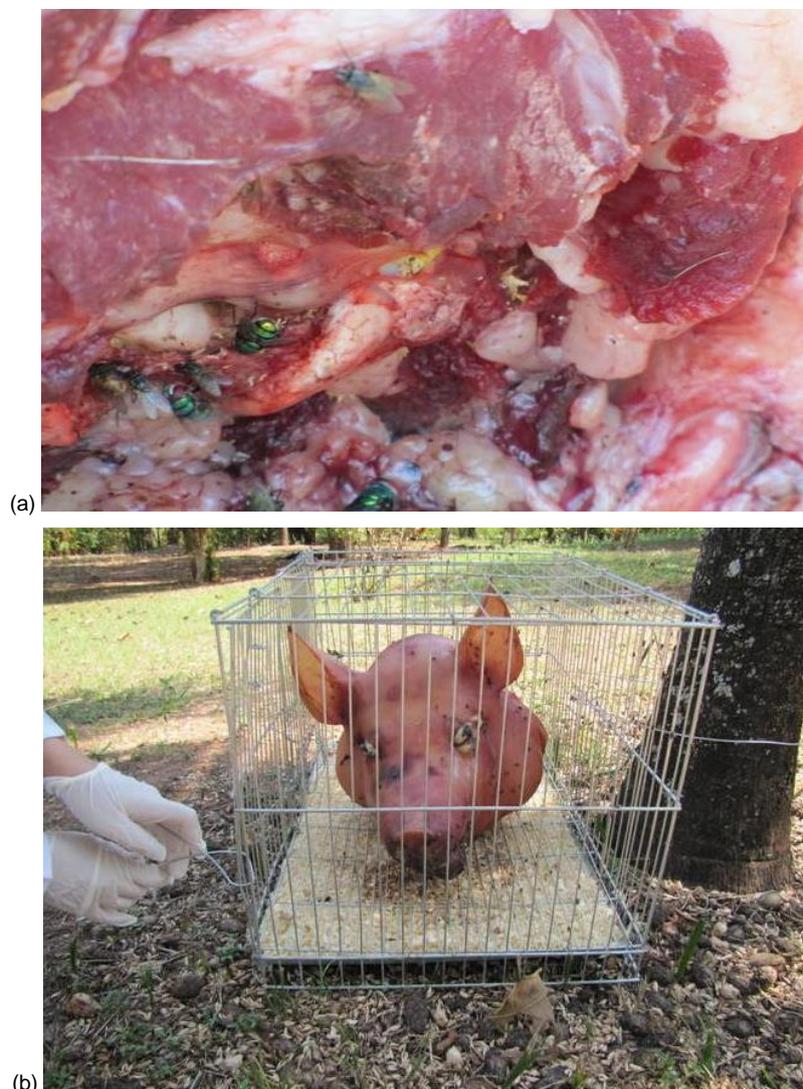


Figura 5. (a) No 2º dia do experimento, as moscas-varejeiras começaram a postura dos primeiros ovos (21/09/2011); (d) as 72 horas de exposição foram marcadas pelo aumento numérico de moscas-varejeiras que sobrevoavam a peça (22/09/2011).

As moscas começaram a visitação (Figura 3(b)) e ovipostura no material após 24 horas de exposição ao meio ambiente (Figuras 5) com um grande aumento de ovos no 5º dia (Figuras 8(a), (b), (c) e (d)). Dos ovos eclodiram larvas que tiveram aumento em número à medida que a putrefação da cabeça ia progredindo.

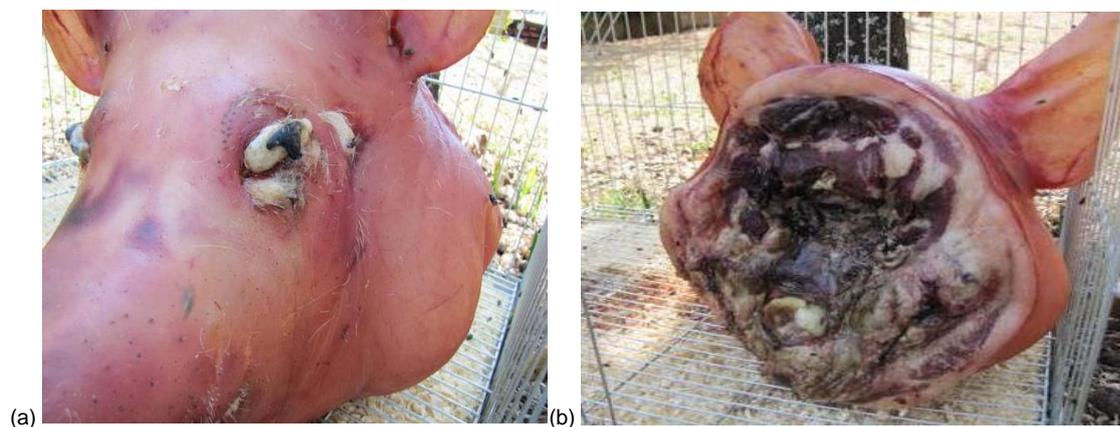


Figura 6. (a) O globo ocular foi expulso juntamente com secreções e o número de moscas varejeiras aumentou no 3º dia de observação (22/09/2011); (b) no mesmo dia também foi observado o inchaço da peça pela formação de gases originados da ação decompositora das bactérias.

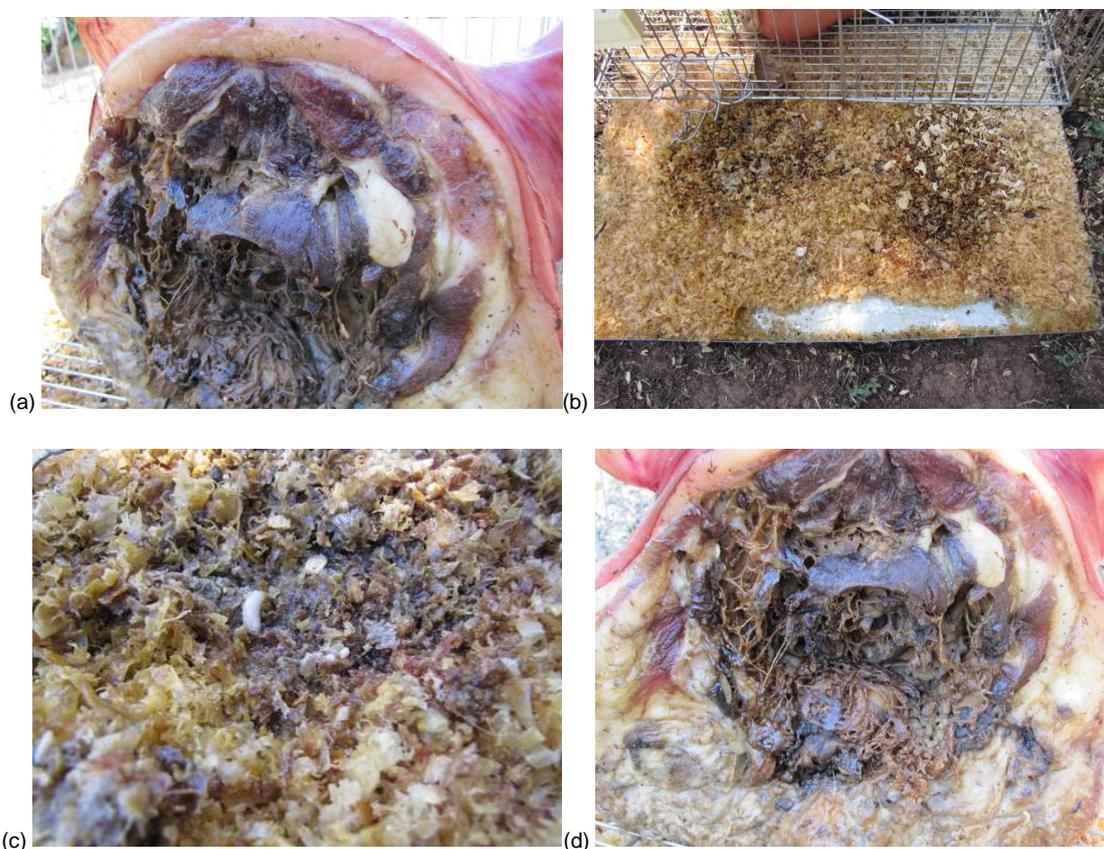


Figura 7. (a) No 6º dia de experimentação, as larvas desapareceram da superfície de corte e migraram para a serragem onde formaram as pupas (25/09/2012); (b) as larvas migraram para a serragem colocada embaixo da gaiola e a coloração escurecida desse substrato se deve ao líquido que extravasou da decomposição dos tecidos por microrganismos; (c) a ampliação da foto anterior mostra a larva que migrou para a serragem (6º dia do experimento); (d) no 7º dia de exposição ao meio ambiente (26/09/2011), o processo de putrefação dos tecidos continuou e não foram mais observadas larvas.

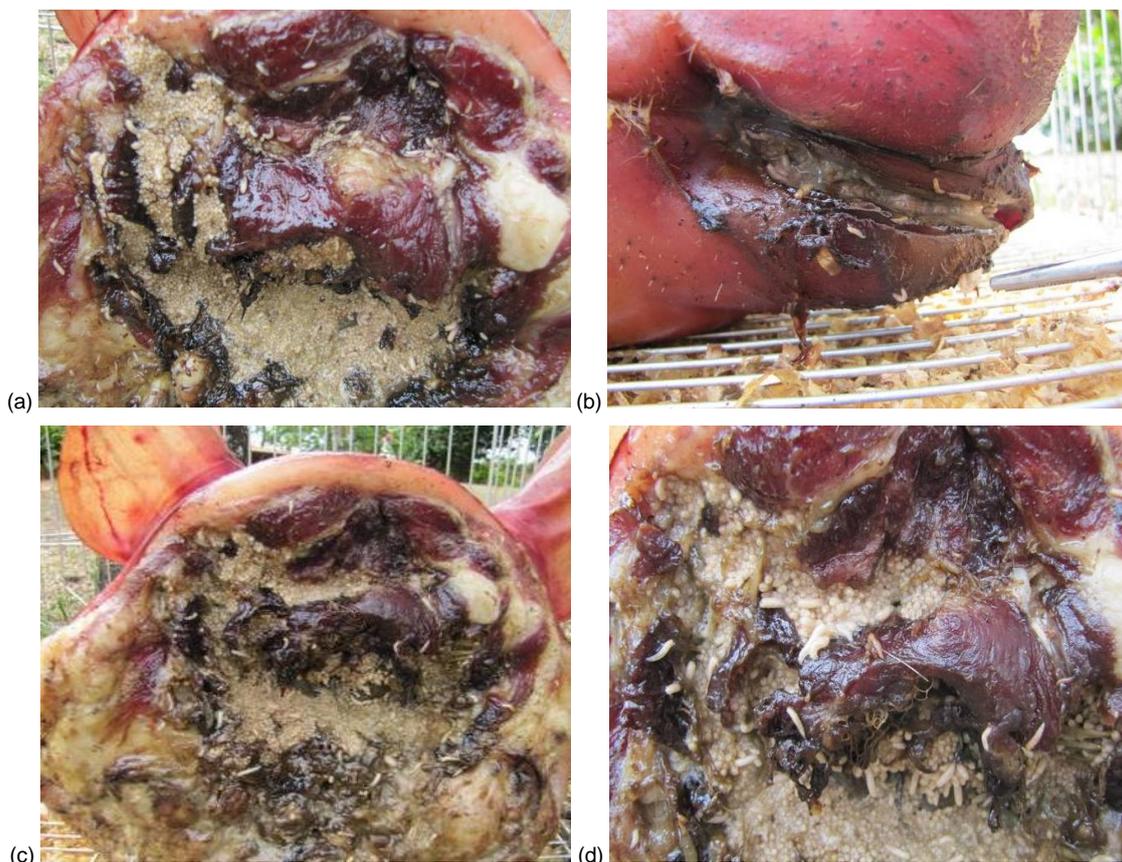


Figura 8. (a) No 5º dia de experimento observou-se a acentuada deposição de ovos e várias larvas eclodidas que utilizaram o tecido como alimento (24/09/2011); (b) a carcaça da cabeça do porco mostrava a secreção que extravasava da boca em função da ação de microrganismos decompositores e as larvas que cresciam alimentadas por esse material; (c) evidência na superfície do corte, com as larvas eclodidas dos ovos; (d) a ampliação da imagem anterior mostra as larvas eclodidas dos ovos.

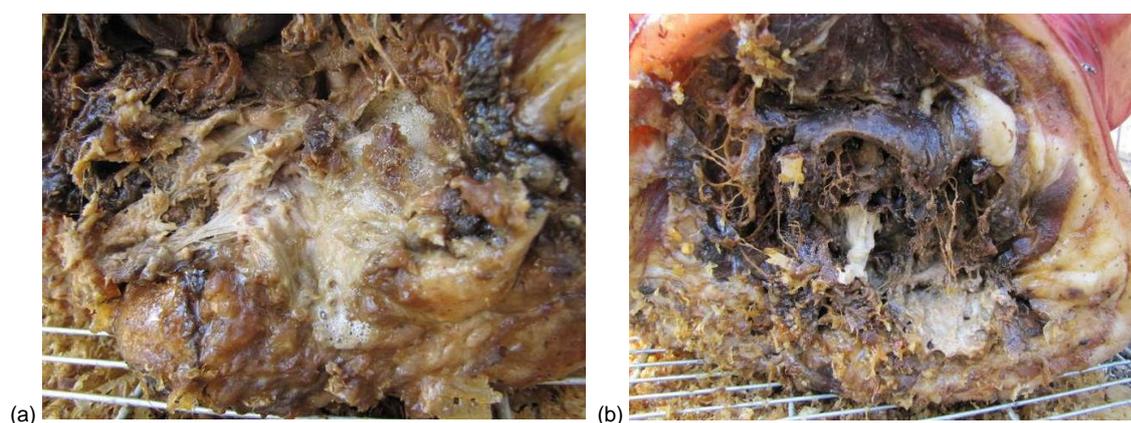


Figura 9. (a) A variação da temperatura diurna (alta) e noturna (baixa) revelou no 8º dia de experimento (27/09/2011), uma alteração que culminaria na mumificação. Na figura pode-se observar um líquido escuro, o qual possui odor fétido e escorria da carcaça; (b) nenhum visitante foi observado no 9º dia (28/09/2011).

A temperatura média durante a realização do experimento, aferida durante o dia, sempre no final da manhã, foi de $34,5 \pm 1,8$ °C e a média durante a noite, entre as 20 e as 21h, foi de $24,7 \pm 1,7$ °C. Durante o dia, a sensação térmica chegava a

40°C e a umidade relativa do ar estava muito baixa, tornando o clima semelhante a desértico.

O encerramento do experimento ocorreu no dia 03 de outubro (14º dia) quando foi constatada a mumificação da peça (Figura 2) em função provavelmente das variações da temperatura e da umidade do ar nos períodos do dia e da noite. Nesse mesmo dia observou-se a chegada dos coleópteros, visitantes tardios de materiais em decomposição (Figura 10).

As larvas L1, L2 e L3 coletadas e conservadas em álcool 70% foram observadas e fotografadas, como mostram as Figuras 11 (a), (b) e (c). Com base nos critérios de forma e segmentação do corpo, espinhos dorsais e o amplo espiráculo posterior, foram identificadas como pertencentes à Família Calliphoridae.



Figura 10. No 14º dia de experimento observou-se a chegada dos coleópteros, visitantes tardios, que buscaram aberturas, principalmente a boca, para atingir os tecidos mais internos. Foi o fim do experimento (03/10/201).



Figura 11. (a) Larva de 1º estágio, (b) larva de 2º estágio e (c) pupa da mosca *Chrysomya albiceps* pertencente à Família Calliphoridae.

Todas as pupas coletadas foram fotografadas. Aproximadamente uma semana depois da formação das pupas, emergiram moscas com coloração verde

metálica, identificadas como *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae), como apresenta a Figura 12(a). Enquanto o material estava em decomposição, um segundo grupo de moscas visitantes foi identificado: as populares “moscas comedoras de carne” pertencentes à Família Sarcophagidae (Figura 12(b)). Além disso, moscas domésticas, pertencentes à Família Muscidae, ocorreram como visitantes ocasionais (Figura 12(c)).

No 14^o dia de experimento, quando a carcaça apresentava características de mumificação, verificou-se a chegada dos coleópteros (Figura 10), considerados pelos autores como visitantes tardios que usam suas mandíbulas muito desenvolvidas para cortar o tecido endurecido (etapa seca dos fenômenos cadavéricos). Representados pelas Figuras 13(a) e (b) integram respectivamente, as Famílias Scarabaeidae e Dermestidae.

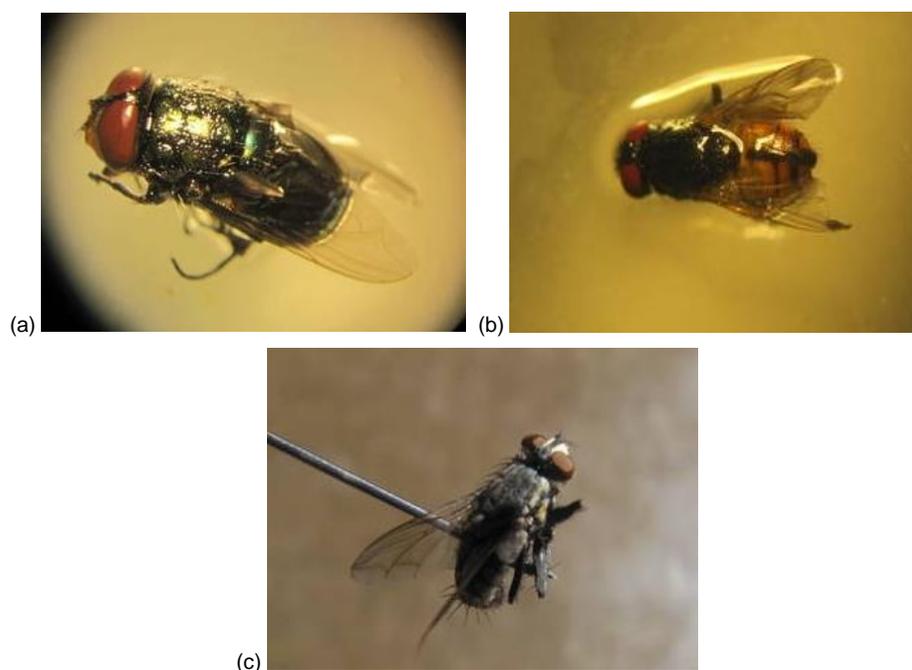


Figura 12. Mosca adulta(a) *Chrysomya albiceps* da Família Calliphoridae (vista dorsal), popularmente conhecida como “mosca varejeira”; (b) mosca da Família Sarcophagidae, diferenciada da Família Calliphoridae pela coloração do abdômen, conhecida como “mosca comedora de carne”, embora essa coloração não possa ser vislumbrada na figura em questão; (c) da Família Muscidae, popularmente chamada de “mosca doméstica”.

Outras pesquisas semelhantes a esta também foram realizadas com cadáveres suínos no estado de São Paulo. Em uma delas¹⁰ foram utilizadas quatro carcaças completas de *Sus scrofa domesticus* L. Cada carcaça foi deixada em um local, sendo eles: duas regiões diferentes do Parque Ecológico Cotia-Pará, na cidade de Cubatão, região litorânea de São Paulo, e duas propriedades rurais em

Atibaia, região de planalto do mesmo estado. O experimento foi repetido no inverno e no verão em Cubatão. No inverno foram observados indivíduos apenas da ordem Diptera, sendo as famílias predominantes Sacophagidae, Fanniide, Muscidae e Otitidae. Já no inverno, apareceram indivíduos também das ordens Coleoptera, Lepidoptera e Orthoptera. No verão, Além das famílias mais presentes no inverno, predominaram também Calliphoridae e Sepsidae. O experimento no verão de Atibaia resultou em indivíduos das ordens Hymenoptera, Lepidoptera e Diptera. As famílias predominantes foram: Fanniidae, Muscidae, Sachophagidae e Calliphoridae. Vemos que insetos da ordem Diptera estiveram presentes nos três experimentos. Um detalhe importante para uma maior aparição de indivíduos nesses experimentos é que foram realizados até que houvesse a esqueletização completa das carcaças, o que levou 7 dias no verão de Cubatão, 15 dias no inverno de Cubatão e 40 dias no inverno de Atibaia.



Figura 13. Coleóptero da Família (a) Scarabaeidae; (b) Dermestidae.

Outra pesquisa¹¹ realizada em áreas preservadas e urbanizadas no estado de São Paulo também apresentou resultados semelhantes. Por outro lado, um estudo de caso de uma senhora morta, encontrada coberta em ambiente fechado no estado de São Paulo, relatou a presença apenas de indivíduos *Muscina stabulans*, da família Muscidae.

Confrontando esses resultados com o da presente pesquisa, podemos afirmar que os resultados encontrados em ambientes abertos e fechados variam drasticamente – o que se dá pela facilidade de acesso dos insetos ao cadáver em locais abertos, especialmente em ambientes rurais, pela maior prevalência de insetos nestas regiões. Além disso, os estudos indicam que insetos da família Muscidae sempre chegam ao cadáver, porém há grande variação nas famílias e espécies que se apresentam. Em ambientes abertos notou-se sempre a presença

também de insetos na família Sarcophagidae. No presente estudo, diferentemente dos outros discutidos referentes a pesquisas em ambientes rurais^{10,11}, não houve o surgimento na carcaça suína de membros da família Fanniidae, que são encontrados em todos os tipos de regiões biogeográficas¹³, sendo o grupo irmão da família Muscidae¹⁴.

4. Conclusão

Através da literatura disponível e do experimento realizado nesse trabalho, pode-se inferir a importância dos insetos como parceiros nas investigações criminais. Baseado no conhecimento da biologia dos insetos, como o tempo decorrido entre a postura dos ovos e a formação das pupas ou emergência dos adultos, além da interferência dos fatores abióticos sobre eles, os investigadores podem estimar o intervalo pós-morte. Esses dados fornecem informações para as questões que envolvem a causa da morte, o período e o modo de ocorrência do fato (ou seja, o cadáver foi removido da região da morte para outro local de entomofauna divergente).

Os resultados obtidos nesse trabalho corroboram com aqueles encontrados na literatura, quando se observou que são as moscas-varejeiras que depositam seus ovos nas primeiras horas que se seguem à morte.

Quanto à mumificação da peça utilizada no experimento (cabeça do porco), inferiu-se que o fato se deu de forma tão rápida, em função de ser apenas uma parte do corpo do animal, pois o corpo como um todo passaria pela etapa da putrefação de forma mais lenta, como por exemplo, ação das bactérias intestinais consumindo as vísceras, acúmulo de gases, extravasamento dos líquidos corporais e, finalmente, esqueletização.

Dadas as diversas semelhanças do porco com seres humanos, podemos estimar que os resultados obtidos neste trabalho seriam semelhantes se o trabalho houvesse sido realizado com uma carcaça humana ao invés da carcaça suína. Deste modo, os resultados podem ser estendidos para análises de casos reais de cadáveres humanos em contexto criminal/forense.

Referências

1. Gullan PJ, Cranston PS. Os insetos, um resumo de entomologia. 3 ed. São Paulo: Roca. 2008. 440p.

2. Pujol-Luz JR, Arantes LC, Constantino R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia*. 2008;52(4): 485-92.
3. Tz'u S, McKnight BE. The Washing Away of Wrongs: Forensic Medicine in Thirteenth-Century China. *Science, medicine, and technology in East Asia*, v. 1. Ann Arbor: Center for Chinese Studies, University of Michigan. 1981. 181 p.
4. Oliveira-Costa, J. *et al.* Entomologia forense: quando os insetos são vestígios. 3 ed. Campinas: Millenium. 2011. 502 p.
5. Greenberg B, Kunich JC. *Entomology and the Law: Flies as forensic indicators*. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.356 p.
6. Byrd JH, Castner JL. *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations*. Boca Raton: CRC Press. 2001.437p.
7. Keh B. Scope and Applications of ForensicEntomology. *Annual Review of Entomology*. 1985; 30:137-54.
8. Turner BD. Forensic entomology. *Forensic Science Progress*. 1991; 5:129-52.
9. Carvalho LS. Re-descrição das larvas de terceiro instar de cinco espécies de dípteros califorídeos (Insecta, Diptera) de importância para a Entomologia Forense [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília, Mestrado em Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas; 2006.
10. Baltazar FN. Análise da entomofauna relacionada à decomposição em modelo de *Sus scrofa domesticus L.* em área litorânea (Cubatão) e planalto (Atibaia) do Estado de São Paulo: aspectos médico-sanitários e forenses [Dissertação]. São Paulo: Mestrado em Ciências, Programa de Pós Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2013.
11. Cavallari MT. Comparação da entomofauna cadavérica com interesse em saúde pública em modelo de *Sus scrofa domesticus L.* em área preservada e urbanizada do estado de São Paulo [Dissertação]. São Paulo: Mestrado em Ciências, Programa de Pós Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2012.
12. Neto AP, Carvalho EC, Cavallari ML, Gianvecchio VAP, Neto JS, Tartarella MA, Kanamura C, Muñoz DR. Estimativa de tempo de morte por meio da entomofauna cadavérica em cadáveres putrefeitos: Relato de Caso. *Saúde, Ética & Justiça*. 2009; 14(2):92-96.
13. Wendt LD, Carvalho CJB. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil – I: nova espécie e chave de identificação de *Euryomma* Stein. *Revista Brasileira de Entomologia* 51(2): 197-204.
14. Michelsen, V. Revision of the aberrant New World genus *Coenosopsia* (Diptera: Anthomyiidae), with a discussion of anthomyiid relationships. *Systematic Entomology*. 1991; 16: 85–104.