LEVANTAMENTO DE FAUNA ENTOMONECRÓFAGA DE IMPORTÂNCIA FORENSE ATRAÍDA POR ISCAS COM CARNE SUÍNA (*SUS SCROFA L.)* NO DISTRITO DE ROSANA-SP

Daniel Santana Motta de Campos[1], Ana Paula Nunes Zago Oliveira[1,2]

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, [1]Curso de Pós-Graduação em Perícia Forense, [2]Curso de Ciências Biológicas, Presidente Prudente, SP. e-mail: dan.bio@hotmail.com

RESUMO

Estudos com insetos necrófagos auxilia fundamentalmente na determinação do Intervalo pós-morte (IPM) de um organismo e fornece informações necessárias às investigações criminais na área forense. Os insetos entomonecrófagos com maior incidência em estudos forenses pertencem as famílias Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae (Diptera) e Dermestidae (Coleoptera). O presente estudo ocorreu em sítio próximo ao distrito de Rosana - SP, região conhecida como Pontal do Paranapanema. Foram utilizadas armadilhas confeccionadas com garrafas PET contendo carne suína (*Sus scrofa* L.) moída, em uma área agrícola abrangendo a diversidade local. As armadilhas ficaram expostas por 17 dias e foram acrescentadas novas armadilhas após 9 dias de exposição. Como resultado do estudo foram capturados 15.715 insetos, diretamente da carne em decomposição de suíno. Os resultados desse estudo demonstraram uma grande diversidade de dípteros, nove famílias, e seis famílias de coleópteros com interesse forense. As famílias mais abundantes foram Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae, Dermestidae e Histeridae em suas respectivas ordens.

Palavras-chave: entomologia forense, necrófagos, pontal do paranapanema, *sus scrofa* l., sucessão entomológica.

SURVEY OF ENTOMONECROPHAGOUS FAUNA OF FORENSIC IMPORT ATTRACTED BY ISCASES WITH SWINE FLU (*SUS SCROFA L.)* IN THE ROSANA-SP DISTRICT

ABSTRACT

Studies with necrophagous insects essentially helps in the determination of postmortem interval (PMI) of an organism and provides necessary information for criminal investigations in the forensic area. The necrophagous insects with greater incidence in forensic studies belongs to Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae (Diptera) and Dermestidae (Coleoptera) families. The research was realized near the district of Rosana - SP, in a region known as Pontal do Paranapanema. Traps made with PET bottles with ground pork inside (*Sus scrofa* L.) were used in an agricultural area surrounding the local diversity. The traps were exposed for 17 days and new traps were added after 9 days of exposure. Were collected 15.715 insects directly from porcine meat on putrefaction. The results of this study demonstrate a great diversity of Diptera, with nine families, and six families of coleoptera with forensic interest. The most abundant families were, Calliphoridae, Sarcophagidae and Muscidae, Dermestidae and Histeridae in their respective orders.

Keywords: forensic entomology, necrophagous, pontal of paranapanema, *sus scrofa* l., entomological succession.

INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é a ciência aplicada ao estudo da biologia dos insetos[1] para fins legais, que auxilia peritos criminais na determinação das características de um cadáver e tempo (IPM) e circunstâncias da morte; por meio da colonização da carcaça por algumas espécies de insetos[2,3].

A biologia e o comportamento dos insetos auxiliam no processo investigativo por meio da elucidação de questões judiciais como: morte violenta, uso de entorpecentes, danos em bens ou imóveis, contaminação de materiais ou

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

produtos estocados e inúmeros outros casos que se apresentam à investigação[2].

Um cadáver em decomposição atrai centenas de espécies de animais como: traças, isópodos, opiliões, nematoides e artrópodes, que seguem uma cronologia temporal, e que varia de acordo com o clima, flora e fauna local. Os insetos realizam sucessões colonizando a carcaça em ondas, de modo previsível, e escolhendo diferentes estágios da decomposição do material de acordo com suas preferencias biológicas para se alimentar, viver e procriar[4]. Esse processo de sucessão desencadeado por esses organismos é utilizado para determinar o intervalo pós-morte[5].

A carcaça é uma fonte de recursos energéticos e refúgio seguro para desenvolvimento da larva até a fase adulta. Segundo Vanrell[4] e Smith[6], são definidas quatro categorias ecológicas das espécies associadas a cadáveres: Necrófagas, Parasitoides, Onívoros e Acidentais, e a sucessão entomológica em oito ondas determina a seguinte sucessão de insetos que ataca após a exposição por parte do recurso.

Em estudos com interesse forense é aconselhável o uso carne suína (*Sus scrofa* L.) como atrativo, por possuir algumas características semelhantes ao ser humano como: a onivoria, fauna intestinal, pele e presença de pelos. Uma carcaça de suíno de aproximadamente 22 kg é similar ao tórax humano, local onde é centrada a decomposição[6,7].

A decomposição de vertebrados terrestres ocorre principalmente por insetos da ordem Díptera, nas famílias Calliphoridae e Sarcophagidae e da ordem Coleoptera nas famílias Dermestidae, Silphidae e Cleridae[8]. Os entomonecrófagos encontram os substratos em decomposição por meio do olfato e sensores eletroquímicos, órgãos sensitivos alocados em antenas e em algumas espécies em palpos e tarsos, que proporcionam a precisão na localização do alimento[3].

O tempo de decomposição de um cadáver varia segundo a ação de fatores abióticos (temperatura, umidade, precipitação, insolação) e fatores bióticos (fauna decompositora), além do modo e local de morte[6].

Não há estudos relacionados à entomologia forense na região do Pontal do Paranapanema. É necessário o levantamento de fauna nos diversos biomas brasileiros levando em consideração as regiões geográficas para gerar um conhecimento básico para auxilio de pesquisadores e peritos criminais. Sendo assim, é de extrema valia o levantamento de fauna entomonecrófaga com o intuito de iniciar estudos sobre o tema no Pontal.

No presente trabalho foi realizado um levantamento de insetos necrófagos atraídos por armadilhas contendo carne suína durante o processo de decomposição, com o intuito de acompanhar a infestação de insetos necrófagos em carne suína (*Sus scrofa* L.) alojada em armadilhas com garrafas PET, inventariando essa entomofauna associada a decomposição de carcaça animal em ambiente de transição urbano-rural, identificando seus estágios, atratividade das iscas aos insetos e analisando a influência da predação na diversidade e quantidade de insetos capturados.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Sítio Boa Sorte (22°29'40.4"S e 52°48'25.5"W), Gleba XV de Novembro, distante 12 km da cidade de Primavera, distrito de Rosana - SP. Essa região banhada pelos rios Paraná, Paranapanema e seus afluentes é conhecida como Pontal do Paranapanema e possui altitude de 286 m.

O solo do local é caracterizado por elevada concentração de areia, fertilidade natural baixa, drenagem excessiva e boa permeabilidade[9,10]. A vegetação característica da região é classificada como Floresta Estacional Semidecidual e denominada Mata Atlântica do Interior[11].

A umidade relativa do ar no local é pode se mostrar estável durante o ano, com médias entre 70% e 80% e ligeira queda nos meses de agosto e setembro que acompanha os baixos índices de precipitação desse período[12].

O estudo foi realizado nos meses de setembro a outubro de 2017. Cinco armadilhas com garrafas foram distribuídas no Sítio Boa Sorte, com uma distância média de 20 m entre cada uma, abrangendo a diversidade do local que possui pasto com bovinos (Local 1), pasto invadido pela espécie de planta Leiteira (*Tabernaemontana hystrix* Steud.; Local 2), pasto sem atividade agropecuária (Local 3), cultivo de coco (*Acrocomia aculeata* {Jacq.} Lodd. ex Mart.; Local 4) e proximidade com cultivo de eucalipto (Local 5). As armadilhas ficaram expostas por um período de 17 dias, sendo as coletas iniciadas após 48h. Novas armadilhas foram colocadas

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

nove dias após as primeiras serem armadas, a uma distância de 1,5 m das antigas.

Para as coletas, as armadilhas foram montadas em recipientes de garrafas PET 2 L cortadas ao meio, tendo a parte superior do corte voltada para o interior. Cada armadilha continha 200 g de carne moída de suíno doméstico (*S. scrofa*, Linnaeus, 1758). Seguindo a metodologia descrita por Smith[6] e Silveira-Neto et al.[13] foram efetuados cinco furos menores nas garrafas PET, próximos ao nível da isca para escorrer água em dia chuvoso e dois furos na parte de cima para passar o barbante de fixação a aproximadamente 1,5 m do solo[14].

Os insetos capturados foram acondicionados em frascos contendo álcool 70%, e identificados com os dados da coleta. Após a coleta, os frascos foram levados para o Acervo Educacional de Ciências Naturais – AECIN, da Faculdade de Ciências, Letras e Educação de Presidente Prudente, da Universidade do Oeste Paulista, e armazenados no refrigerador a uma temperatura de 3°C, para posterior identificação.

Para a identificação dos insetos foi utilizado um microscópio estereoscópio QUIMIS Trinocular com zoom, modelo Q740SZ-T e chaves de identificação e métodos baseados em características morfológicas externas[3,15-18] para as famílias da ordem Díptera e para a Coleoptera[3,19]. Após a identificação, dois exemplares de cada família dos insetos capturados foram utilizados para montagem de uma caixa entomológica com finalidade de coleção didática.

O teste *Kolgomorov-Smirnov* ($p<0,05$) foi utilizado para checagem da normalidade dos dados de coleta de insetos para cada repetição, individualmente em coletas de Dípteras e Coleópteras, bem como em conjunto, representando-as em frequência utilizando histogramas e gráficos de dispersão, gerados utilizando *software* R 3.0.2[20] em interface *RStudio*[21].

RESULTADOS

No levantamento de entomonecrófagos do estudo, foram coletados 15.715 insetos. A ordem Díptera foi representada por 15.063 insetos de 9 famílias, sendo 11.586 Calliphoridae, 2.944 Sarcophagidae, 338 Muscidae, 127 Fanniidae, 28 Sepsidae, 18 Drosophilidae, 14 Anthomyiidae, 6 Piophilidae e 2 Phoridae. Os dados obtidos não satisfizeram as suposições assumidas pelas técnicas tradicionais de inferência estatística paramétricas, não seguindo uma distribuição normal. Para os dados não paramétricos o teste de correlação de *Kolmogorov-Smirnov*, para coleópteras apresentou o valor de distribuição amostral de D=0,3513 e o p=1,987e-06, indicando que os dados estão desequilibrados. Para a ordem díptera a distribuição amostral D=0,37025 e p=9.759e-12, também indicando desequilíbrio dos dados (Figura 1).

A ordem Coleoptera foi representada por 652 espécimes de 6 famílias, 503 Dermestidae, 53 Nitidulidae, 51 Histeridae, 26 Staphylinidae, 16 Cleridae e 3 Tenebrionidae (Figura 2).

Quando fresca, sem a camada ressecada, a matéria em decomposição das armadilhas apresentou muitas moscas e larvas almas chegando a consumirem quase a totalidade da isca.

DISCUSSÃO

A atividade dos insetos iniciou-se poucos minutos após a instalação das armadilhas. Os primeiros foram integrantes da família Calliphoridae, enquanto a isca estava fresca e poucos exemplares na fase seca acompanhado, em menor quantidade, pela família Muscidae. Os Sarcofagídeos também estiveram presentes uma hora após a instalação, aumentando sua quantidade de acordo com a diminuição do número de califorídeos e diminuindo após o aumento de coleópteros na fase seca da decomposição. Observou-se presença de massas de ovos e larvas nas iscas frescas. Segundo Scaglia[3], os coleópteros da família Dermestidae são encontrados a partir da fase de Fermentação Butírica, aparecendo novamente com outras famílias, não encontradas no presente experimento (Carabidae, Scarabeidae, Trogidae, Leiodidae, Silphidae) na fase de esqueletização da carcaça, se alimentando de couro, unhas, cabelos e outros materiais seco.

Segundo Goff e Catts[22], as famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae possuem relevância na colonização de carcaças. A família Calliphoridae apresentou maior frequência com relação às demais famílias, seguida da família Sarcophagidae e Muscidae, sendo essas encontradas em todos os cinco locais. No Local 5 a família Fanniidae foi mais expressiva que a família Muscidae.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

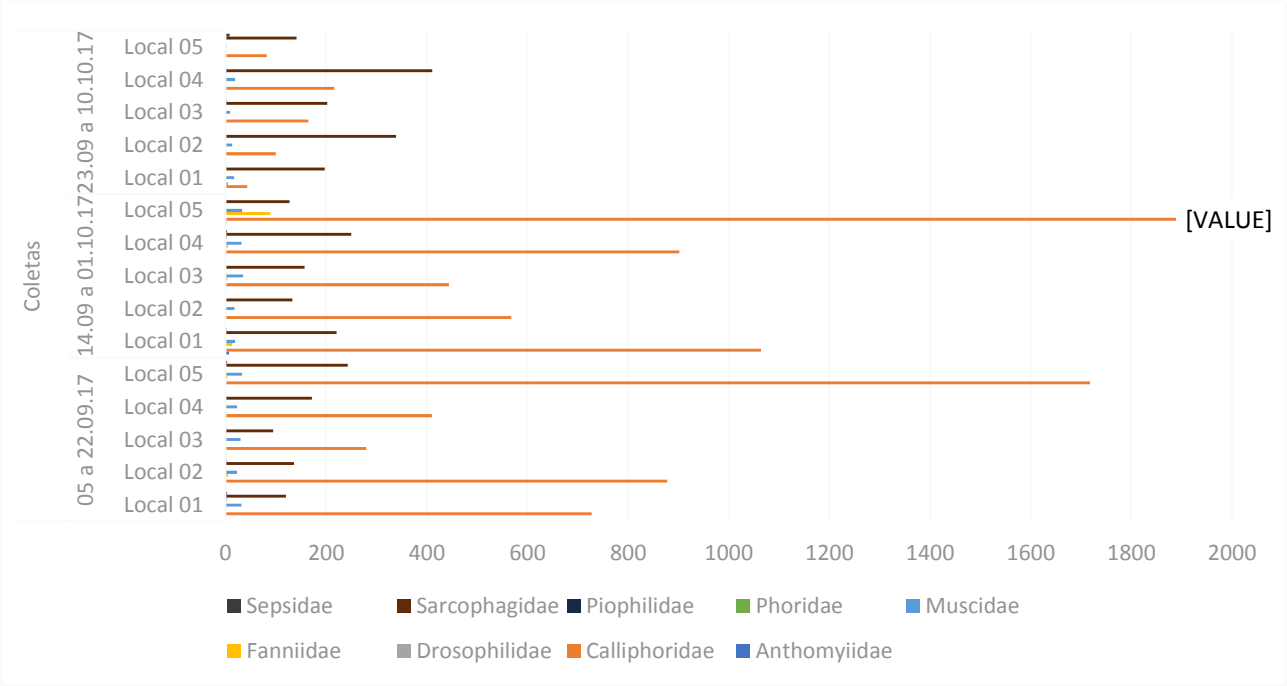


Figura 1. Distribuição dos insetos pertencentes à ordem Diptera, coletados em cada local.

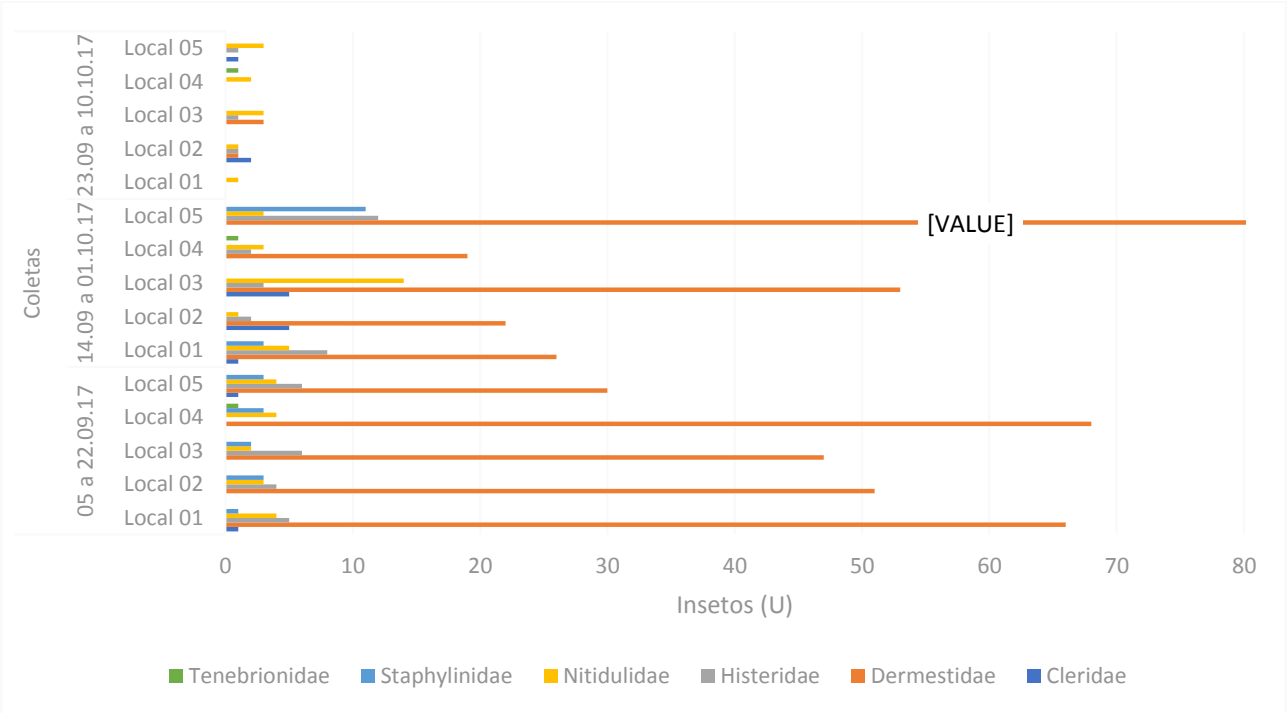


Figura 2. Distribuição dos insetos pertencentes à ordem Coleoptera, coletados em cada local.

A família Dermestidae apresentou maior frequência, ocorrendo nos cinco locais com um aumento significativo na fase seca da decomposição da isca. O processo de decomposição da massa de carne suína foi semelhante nos locais de exposição, apresentando durante a fase fresca a presença de muitos dípteras e poucos coleópteras.

A família Nitidulidae possui espécies predadoras, de acordo com Mise[23], justificando sua presença junto com as famílias Staphylinidae e Histeridae em poucos números em todo o período do experimento.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

As primeiras armadilhas, instaladas dia 5 e dia 14, atraíram maior quantidade de insetos que as do dia 23, últimas do experimento, que apresentaram menor quantidade de insetos necrófagos provavelmente devido a ocorrência de chuva em muitos dias da exposição e possibilidade de início do processo de saponificação, seguido de liquefação da gordura, que podem estar relacionados com a umidade, temperatura e uma quantidade de gordura possivelmente maior que a presente nas iscas das demais armadilhas.

Os recursos alimentares de uma carcaça em decomposição podem ser limitados, levando as espécies colonizadoras a uma competição, canibalismo ou predação. Entre as integrantes da família Calliphoridae, *Chrysomya albiceps* apresenta capacidade de predação, classificada como generalista, associando o custo da predação ao valor energético proveniente da presa[25]. Durante as coletas foram encontrados adultos destruídos e com marcas de predação. Esse fato pode ter influenciado na ausência e/ou na quantidade de insetos de tamanho diminuto e frágeis nas armadilhas. Houve uma diminuição no número de insetos capturados nos dias chuvosos e maior número nas armadinhas próximas aos eucaliptos.

CONCLUSÃO

A fauna entomonecrófaga capturada mostrou-se similar aos estudos relacionados a entomologia forense realizados anteriormente em regiões próximas, sendo que a carne de suíno foi considerada um ótimo atrativo para estudos de levantamento de insetos necrófagos, já que a quantidade de gordura presente na carne pode influenciar na atratividade de insetos, devido a possibilidade de ocorrer saponificação da isca. A família Sarcophagidae apresentou maior frequência em armadilhas com possível processo de saponificação. A diversidade de insetos capturados foi diretamente proporcional a decomposição do material encontrado, exceto em períodos chuvosos em que a quantidade e diversidade de insetos capturados nas iscas diminuiu. Contudo serão necessários mais estudos na região para a obtenção de mais informações relacionadas às práticas de entomologia forense.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver qualquer potencial conflito de interesse que possa interferir na imparcialidade deste trabalho científico.

REFERÊNCIAS

1. Crisóstomo HC, Gomes L, Prezoto F. Análise de artigos relacionados à entomologia forense publicados em periódicos brasileiros. Rev Bras Zooc. 2012;14(1,2,3):213-20.

2. Oliveira-Costa J. Entomologia Forense. Quando os insetos são vestígios. 3.ed. Campinas, SP: Millennium; 2011. 520p.

3. Scaglia JAP. Introdução à entomologia forense. In: Scaglia JAP. Manual de Entomologia Forense. São Paulo: JHMIZUNO; 2014. p.99-113.

4. Vanrell JP. Manual de medicina legal: Tanatologia. 2.ed. São Paulo, SP: Leme: LED; 2004. 515p.

5. Anton E, Niederegger S, Beutel RG. Beetles and flies collected on pig carrion in an experimental setting in Thuringia and their forensic implications. Med Vet Entomol. 2011;25:353-64. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2011.00975.x

6. Smith KGV. A manual of forensic Entomology. Ithaca: Cornell University Press; 1986. 205p.

7. Anderson G, Van Laerhoven S. Initial studies on insect succession on Carrion in Southwestern British Columbia. J Forensic Sci. 1996;41(4):617-25. DOI: https://doi.org/10.1520/JFS13964J

8. Carvalho LML, Thyssen PJ, Linhares AX, Palhares FAB. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2000;95(1):135-8. DOI: https://doi.org/10.1590/S0074-02762000000100023

9. Fernandes LA. A cobertura cretácea supra basáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. [Dissertação]. Mestrado em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992. DOI:

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

https://doi.org/10.11606/D.44.1992.tde-24092013-094556

10. Cooperativa de Serviços, Pesquisas Tecnológicas e Industriais – CPTI. Diagnóstico da situação dos recursos hídricos da UGRHI – 22. Pontal do Paranapanema: Relatório Zero. São Paulo: CPTI; 1999. CD-ROM.

11. Meneguette AAC. Atlas interativo do Pontal do Paranapanema: uma contribuição à educação ambiental. [Tese]. Livre-docência pela Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2001. 190p.

12. Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo – SMA/SP. Pontal do Paranapanema: zoneamento ecológico-econômico. São Paulo; 1999.

13. Silveira NS, Monteiro RC, Zucchi RA, Moraes RCB. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. Sci Agric. 1995;52(1):9-15. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-90161995000100003

14. Garcia FM, Campos JV, Corseuil E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região Oeste de Santa Catarina. Neotrop Entomol. 2003;32(3):421-6. DOI: https://doi.org/10.1590/S1519-566X2003000300006

15. Carvalho CJB de, Ribeiro PB. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Díptera) do sul do Brasil. Rev Bras Parasitol. 2000;9:169-73.

16. Carvalho CJB, Mello-Patiu CA. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. Rev Bras Entomol. 2008;52(3):390-406. DOI: https://doi.org/10.1590/S0085-56262008000300012

17. Vairo KP, Mello-Patiu CA, Carvalho CJB. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. Rev Bras Entomol. 2011;55(3):333-47. DOI: https://doi.org/10.1590/S0085-56262011005000033

18. Celli NGR, Leivas FWT, Caneparo MFC, Almeida LM. Chave de identificação e diagnose dos Histeridae (Insecta: Coleoptera) de interesse forense do Brasil. Iheringia Sér Zool. 2015;105(4): 461-73. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-476620151054461473

19. Almeida LM, Mise KM. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. Rev Bras Entomol. 2009;53(2):227-44. DOI: https://doi.org/10.1590/S0085-56262009000200006

20. R Team. R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. 2013.

21. Rs Team. RStudio: Integrated development Enviroment for R. 2015.

22. Goff ML, Catts EP. Arthropods basic structure and biology. In: Catts EP, Haskel NH (Eds.). Entomology, death: a procedure guide. South Carolina: Joyce's Print Shop; 1990. p.38-53.

23. Mise KM. Estudo da fauna de Coleoptera (Insecta) que habita a carcaça de *Sus scrofa* Linnaeus, 1758, em Curitiba, Paraná. [Dissertação]. Mestrado em Entomologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. p.69.

24. Sharanowski BJ, Walker EG, Anderson GS. Insect succession and decomposition patterns on shaded and sunlit carrion in Saskatchewan in three different seasons. Forensic Sci Int. 2008;179:219-40. DOI: https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.05.019

25. Faria LDB, Godoy WA. Prey choice by facultative predator larvae of Chrysomya albiceps (Diptera: Calliphoridae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(6):875-8. DOI: https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000600023

Recebido para publicação em 06/08/2018
Revisado em 16/08/2018
Aceito em 22/08/2018

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).