

# ENTOMOLOGIA FORENSE: COLETA E ESTUDOS TAXONÔMICOS DE INSETOS NECRÓFAGOS DO MUNICÍPIO DE SANTA ISABEL (SP)

VENTURA, R. M.<sup>1\*</sup>; CAMPOS, A. B.<sup>1</sup>; TEIXEIRA, F. S.<sup>1</sup>; GODOY, J. T.<sup>1</sup>; IDE, S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas-FMU, São Paulo.

<sup>2</sup> Laboratório de Entomologia Geral do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico de São Paulo.

## RESUMO

A entomologia forense utiliza informações importantes do comportamento, alimentação, reprodução e características morfológicas de insetos necrófagos. O intervalo pós-morte de um corpo é determinado a partir das análises dos insetos que são encontrados em seu interior e superfície, além da causa da morte e da localidade do indivíduo. Para extrair quaisquer evidências a partir dos achados entomológicos é necessário que haja a identificação da espécie. É importante conhecer a fauna entomológica de cada localidade para verificar se o cadáver sofreu transporte do local da morte para o local onde foi encontrado. Com as mudanças climáticas que o planeta enfrenta, o repertório de insetos de cada ecossistema tem apresentado mudanças importantes em curto espaço de tempo. Este estudo tem como objetivo a coleta de coleópteros necrófagos no interior do Estado de São Paulo, município de Santa Isabel e a classificação dos insetos, visando avaliar as espécies circulantes nesta localidade e tipo de ecossistema.

**Palavras-chave:** Entomologia; Coleópteros; Silphidae; Besouros

## SUMMARY

Forensic entomology uses important information behavior, feeding, reproduction and morphological characteristics of scavengers insects. The post-mortem interval of a body is determined from the analysis of carrion insects found in its internal and surface,

beyond the cause of death and the individual location. To extract any evidence from the entomological findings there must be identification of insects species found. Is important to know the insect fauna of each location to verify that the body suffered local transport of death to the place where it was found. Climate change facing the planet, the insects' repertoire of each ecosystem has made major changes in a short time. This study aims to collect beetles scavengers in the State of São Paulo, city of Santa Isabel, and the classification of insects, to evaluate the current species in this location and type of ecosystem.

**Key-words:** Entomology, Coleopterous, Silphidae, Beetles

## **Introdução**

A entomologia forense é denominada como a ciência que interpreta as informações apresentadas pelos insetos na resolução de questões de caráter forense<sup>1</sup>.

Os insetos são os seres mais antigos e numerosos do planeta terra e apresentam formas diversificadas<sup>2</sup>. Esta é uma área da zoologia que foi subdividida em: urbana – insetos que afetam o meio ambiente; pragas de produtos industrializados – contaminação de alimentos estocados; médico-legal – insetos necrófagos que se alimentam de corpos em decomposição<sup>3</sup>.

Um dos casos mais relevantes publicados na história foi referente à primeira aplicação da entomologia que ocorreu em 1235, na China, no qual um lavrador foi encontrado degolado por uma foice. Em busca de uma solução para o caso, todos os lavradores tiveram que deixar suas foices expostas ao ar livre. Apenas uma delas atraiu moscas, devido aos resíduos de sangue presentes na lâmina, o que conduziu as autoridades ao dono daquela foice, ou seja, ao criminoso<sup>4</sup>.

O cientista italiano Francisco Redi, foi um dos primeiros biogenistas a questionar o aparecimento de larvas em cadáveres. Redi pode observar, através de suas experiências realizadas em diversos tipos de tecidos, que os ovos procediam de diferentes tipos de insetos e se transformavam em larvas, pupas e, por último, insetos adultos<sup>5</sup>.

O intervalo *post-mortem* (IPM) é a identificação da data entre a morte e o encontro do cadáver<sup>3</sup>. Sua primeira estimativa baseada no estudo de insetos foi feita em 1855, pelo médico francês Bergeret<sup>6</sup> para esclarecer um caso de homicídio, sobre a descoberta do corpo de uma criança oculto sobre o piso de uma residência. Os últimos moradores do local foram inocentados, pois o intervalo pós-morte extenso indicado através da associação da fauna encontrada com o estágio de decomposição do cadáver indicava que o crime teria alguns anos, e os mesmos residiam no endereço há poucos meses, o que colocara os antigos moradores como suspeitos do crime<sup>3</sup>.

Em 1894, foi divulgado na França o livro *La Faune des Cadavres*, de Mégnin, sobre a fauna cadavérica e os estágios de decomposição. No livro, os insetos foram descritos e dezenove casos foram apresentados, influenciando muitos pesquisadores e fazendo com que a entomologia forense fosse reconhecida mundialmente<sup>4</sup>. Nesta publicação, era definido o IPM comparando os grupos de insetos com o estágio de decomposição em que o corpo se encontrava<sup>7</sup>.

A entomologia forense no Brasil iniciou-se após o trabalho de Oscar Freire, que apresentou na Sociedade Médica da Bahia, em 1908, os primeiros resultados de investigações com uma coleção de insetos necrófagos que foram obtidos de cadáveres humanos e animais. Em 1911, Lüderwaldt estudou os besouros do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, na época, Museu Paulista. Este estudo se tornou referência no assunto, compondo análises minuciosas acerca da vida e comportamento de besouros necrófagos presentes em carcaças<sup>6</sup>.

No quesito policial esta ciência tem pouca divulgação no país. Desta maneira, dados entomológicos são ignorados e descartados, ocasionando perda de informações valiosas<sup>9</sup>. O estudo dessa área utiliza dados como taxonomia, geografia, biologia e hábitos de insetos e outros artrópodes para solucionar questões legais. É possível saber, inclusive, o local da morte de um indivíduo através do conhecimento da distribuição geográfica e habitat dos insetos. Alguns deles são endêmicos de determinadas regiões<sup>10</sup>.

Os insetos são atraídos por odores e gases liberados após a morte do indivíduo, utilizando a matéria em decomposição como recurso de alimento, reprodução e desenvolvimento<sup>11</sup>.

O corpo passa a ser um ambiente ideal para proliferação de diferentes grupos de insetos. Considera-se que cada espécie pode estar associada a um ou mais fenômenos cadavéricos, portanto é imprescindível o conhecimento sobre cada fase, pois indicam

alterações físicas no cadáver. São determinadas em quatro estágios, nos quais é possível identificar os insetos encontrados em cada uma destas:

- Cromática: início, no qual ocorre a colonização de moscas varejeiras (*Calliphoridae*) que realizam a oviposição, eclodindo em larvas L1 (1º estágio). Podem surgir coleópteros adultos da família *Silphidae*.
- Gasosa: verifica-se o inchaço do corpo devido à produção de gases por ação bacteriana e há ocorrência de todos os estágios de larvas de *Calliphoridae*, *Sarcophagidae* e *Muscidae*. É comum a presença de adultos e larvas de coleópteros *Silphidae* e *Histeridae*.
- Coliquativa: os fluídos extravasam pelos orifícios naturais, não são encontrados ovos, mas estão presentes larvas de dípteros que abandonam o corpo, devido à baixa quantidade de massa corpórea presente e pupam. Os coleópteros das famílias *Staphylinidae* e *Histeridae* aparecem e se alimentam dos demais insetos.
- Esqueletização: o cadáver encontra-se reduzido a cabelos, pelos, pele e ossos. As moscas encontram-se reduzidas, existindo o predomínio de coleópteros *Staphylinidae*, *Histeridae* e *Dermestidae*<sup>12</sup>.

As técnicas médico-legais tradicionais utilizadas como, por exemplo, análise de vestígios, observação externa do cadáver, esfriamento do corpo, livores de hipóstase, rigidez cadavérica e outros sinais são indicativos para determinar o IPM. Nas diferentes fases de putrefação do corpo, o entomologista forense pode auxiliar com a análise dos espécimes coletados na cena do crime, para indicar o tempo *post mortem* com maior precisão<sup>13</sup>.

Drogas e tóxicos presentes no corpo interferirão na velocidade de decomposição e sucessão da fauna entomológica envolvida, induzindo a um erro na estimativa de IPM. Exames toxicológicos podem ser utilizados a fim de constatar possíveis substâncias químicas ingeridas em doses letais, indicando, desta forma, a causa da morte. Entretanto, em casos em que o corpo encontra-se em estado acelerado de decomposição não é possível realizar esse tipo de análise, por haver ausência de tecidos e fluídos. Portanto, as larvas serão os objetos de estudo por se alimentarem do cadáver e ingerirem tais substâncias como consequência<sup>14</sup>.

A ordem *Diptera* constitui um dos maiores grupos de insetos e a de principal interesse forense em estágio inicial de putrefação. São os primeiros a posarem no cadáver, cujas famílias mais importantes são *Calliphoridae*, *Muscidae*, *Sarcophagidae*.

São divididos em duas subordens: *Nematocera* (mosquitos) e *Brachycera* (moscas). Seguidos destes, os besouros, da ordem Coleoptera, são a segunda ordem de maior interesse forense. Estão presentes principalmente em estágio avançado de decomposição. São classificados por quatro subordens: *Myxophaga*, *Archostemata* e as principais de estudo na área, *Adephaga* e *Polyphaga*<sup>14</sup>. Compõem cerca de 40% de espécies conhecidas e 350 mil descritas, constituindo a maior ordem de insetos. Foram relatados no Brasil 28 mil espécies em 105 famílias<sup>11</sup>.

“A subordem *Polyphaga* é caracterizada pela não divisão do primeiro esternito abdominal e não apresenta a sutura notopleural”<sup>14</sup>.

A principal característica dos coleópteros são as asas anteriores (élitros) espessadas e, sob estes, o segundo par de asas do tipo membranosa. Os élitros apresentam papel de proteção ao corpo, possuindo exoesqueleto fortemente esclerotizado. São insetos holometabólicos, ou seja, com metamorfose completa<sup>14</sup>. Estes insetos são necrófagos e, conseqüentemente, aumentam a taxa de decomposição do cadáver. Quando predadores se alimentam de larvas, pupas e adultos presentes. Também podem ser onívoros, se alimentando tanto da fauna presente, quanto do corpo em decomposição. As larvas de coleópteros apresentam o sistema sensorial e locomotor bem desenvolvido. Já os adultos, possuem habilidade de escavar, conferindo maiores vantagens na obtenção de alimento, comparando-se aos dípteros. O processo de ingestão de partes mais rígidas e secas do cadáver se dão através do seu aparelho bucal e sistema digestório mais desenvolvido<sup>11</sup>.

Trabalhos realizados indicam uma diferença na variedade de coleópteros de acordo com a localização. Por exemplo, em regiões áridas foram coletados em maior abundância os das famílias *Dermestidae* e *Cleridae*<sup>11, 15, 16, 17</sup>, enquanto *Silphidae* habita somente regiões úmidas, não havendo dados no nordeste do Brasil<sup>12, 18</sup>. Isto evidencia a importância de estudos em diferentes áreas para a entomologia forense<sup>11</sup>. Padrões sequenciais da fauna cadavérica também variam em virtude de alterações de temperatura e umidade, sendo fundamental a realização de pesquisas em diferentes estações do ano<sup>19</sup>.

Foram listadas algumas espécies de insetos necrófagos neste trabalho, e a importância de levantamentos bibliográficos para conhecimento sobre a fauna entomológica de cada localidade, informações sobre o comportamento desses insetos e

estimativa de IPM, para extrair quaisquer evidências, a fim de responder questões criminais e judiciais.

O grupo de estudos da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rogéria Maria Ventura vem realizando experimentos sobre insetos desde 2010, na capital e litoral sul de São Paulo. O tempo entre a coleta e a data em que foram armazenadas as amostras no local era de 14 dias, no qual foram identificadas as espécies das famílias *Musciidae*, *Calliphoridae* e *Sarcophagidae* da ordem *Diptera*.

O objetivo desse estudo foi a coleta de coleópteros necrófagos no interior do Estado de São Paulo, município de Santa Isabel, e a classificação dos insetos coletados por taxonomia clássica, visando avaliar as espécies circulantes nesta localidade e tipo de ecossistema. Assim, pretendemos comparar as espécies encontradas num período de 21 dias, diferenciando dos demais estudos realizados.

## **Métodos**

Para a coleta de insetos, foram elaboradas armadilhas numa chácara no município de Santa Isabel - SP, região de preservação da Mata Atlântica no sudeste do Brasil.

O animal mais utilizado para as Pesquisas de Entomologia Forense é o porco, por apresentar decomposição parecida comparada aos corpos humanos, além de sua pele e flora intestinal serem semelhantes<sup>14</sup>. Sendo assim, no dia 16 de agosto de 2014, as armadilhas com iscas de sardinha e vísceras de porco foram acondicionadas em garrafas pet, respectivamente 410g e 675g, foram presas por um suporte a uma distância de 1 m do solo. A temperatura no dia era de 36°C. Ao final da captura houve a coleta de larvas e adultos de insetos, no dia 06 de setembro de 2014, cujas condições climáticas eram similares, tempo aberto e ensolarado. As imagens são apresentadas na Figura 1.



Figura 1 – Armadilha utilizada para captura de insetos necrófagos.

Para poder extrair quaisquer evidências a partir dos achados entomológicos é necessária uma perfeita identificação da espécie do inseto encontrado, que geralmente é feita a partir das características morfológicas<sup>6</sup>. A taxonomia, morfometria e morfologia das larvas e dos insetos coletados foram analisadas em microscópio estereoscópico (lupa), a fim de observar suas diferenças comparando com as descritas na literatura.

### **Resultados e discussão**

Várias espécies de insetos foram coletadas neste projeto. Houve a presença de adultos e larvas de dípteros, que já foram descritos em outros estudos realizados pelo grupo da Prof. Dr<sup>a</sup> Rogéria M. Ventura, contudo, desta vez, isolamos também insetos coleópteros, cuja classificação na família *Silphidae* foi confirmada pelo Dr. Sérgio Ide, entomologista do Instituto Biológico.

A família *Silphidae* foi classificada com características de tamanho e aspectos variáveis, podendo medir de 1,0 mm à 30,0 mm, corpo mole, podem apresentar cor marrom ou preta com protórax amarelado ou avermelhado, élitros enrugados e pregueados, antenas clavadas e tarsos 5-segmentados<sup>14</sup>, asas anteriores enrijecidas, aparelho bucal mastigador com mandíbulas bem desenvolvidas, como todos os besouros<sup>20</sup>.

As larvas de *Silphidae* são necrófagas, enquanto os adultos são onívoros<sup>11, 21</sup>. O fato de a predação alterar a população de moscas presentes pode dificultar a estimativa

de IPM. Entretanto, isto pode ser utilizado para o cálculo do mesmo, assim como a chegada de adultos e o desenvolvimento de larvas<sup>11, 22</sup>.

Experimentos realizados no Brasil identificaram duas espécies que são mais conhecidas por colonizar carcaças: *Oxelytrum discicolle*, encontrada em São Paulo e no sul do país<sup>11, 21, 23</sup> e *Oxelytrum cayennense*, endêmica da Floresta Amazônica<sup>11, 18, 22</sup>.

Os coleópteros adultos coletados neste estudo apresentavam medidas de 16 mm a 21 mm, as larvas possuíam de 14 mm a 21 mm. Segundo suas características morfológicas, estes insetos são *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera, Silphidae, Silphinae) (avaliados pelo Dr. Sergio Ide, do Instituto Biológico). As imagens são apresentadas nas Figuras 2 e 3.

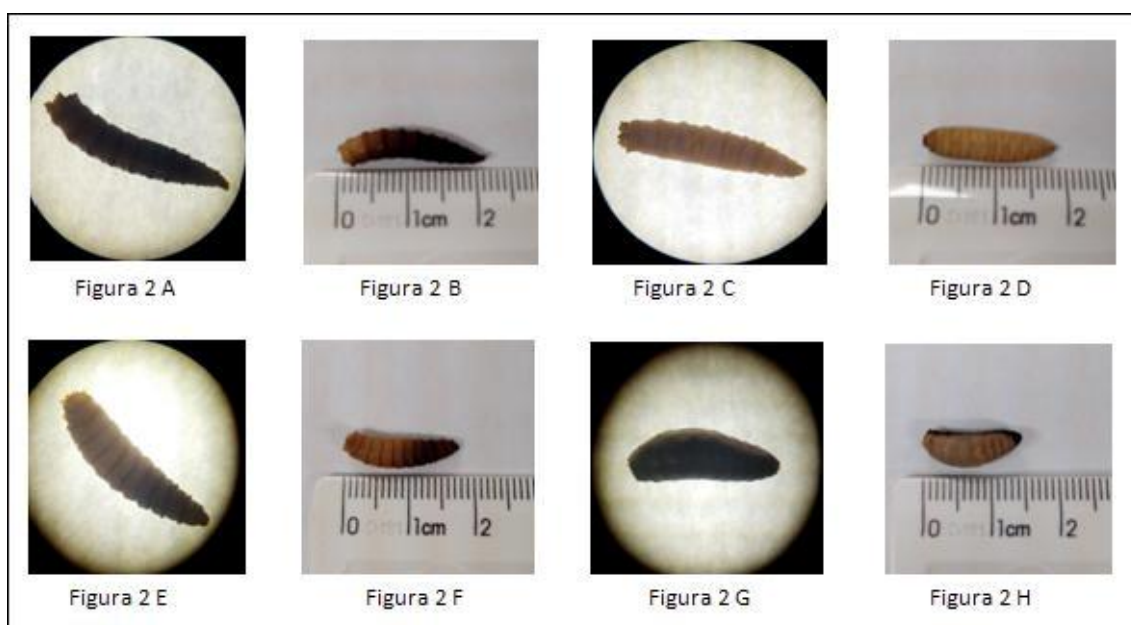


Figura 2 – Larvas de Silphidae, coletadas no município de Santa Isabel (A-H)



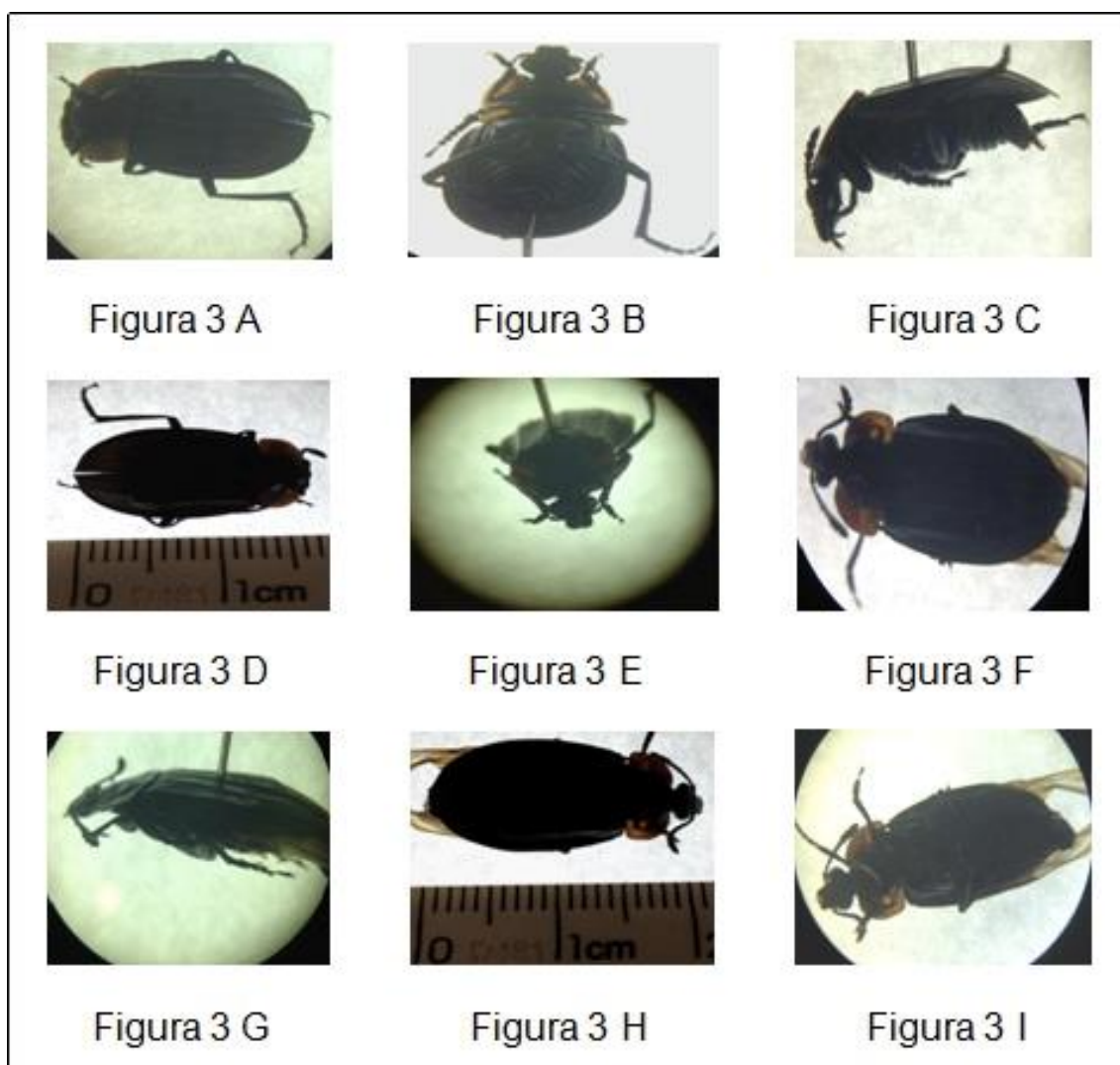


Figura 3 – Insetos adultos de Silphidae, coletados no município de Santa Izabel (A-I).

## CONCLUSÕES

A identificação de insetos e larvas que habitam determinadas áreas é de suma importância de caráter forense, por trazer dados sobre espécies que povoam estas regiões. Através desta pesquisa realizada, foi possível identificar que os coleópteros da família *Silphidae* habitam regiões de preservação da Mata Atlântica, em que a temperatura é elevada e detém grande umidade. O reconhecimento desta família nos traz uma informação de elevada importância de cunho ambiental e forense, podendo ser

essencial no emprego de novos trabalhos e estudos nas proximidades e localidades com clima semelhante.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Carreira GA et al. Levantamento e caracterização da dipterofauna necrófaga em uma localidade de Brasília. *Universitas: ciências da saúde*, Brasília 2008; 6 (2): 87-102.
  2. LEITE G. L. D. *Entomologia Básica*, p. 1-46, 2011.
  3. Oliveira-Costa J. *Insetos “Peritos”, a entomologia forense no Brasil*, 1. ed. Campinas, São Paulo: Millennium; 2013.
  4. Benecke M. A brief history of forensic entomology. *Forensic Science International* 120: 2–114; 2001.
  5. MAGAÑA, C., 2001. La Entomología Forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. *Bol. SEA*, 28: 49-57. Disponible desde Internet en: Aracnet, rev. elect. entom., 7:< <http://entomologia.rediris.es/aracnet/7/06forense/>>. Acesso em: 15 de abr. 2012.
  5. Magaña C. La Entomología Forense y su aplicación a La medicina legal. Data de La muerte. *Bol. SEA*, v. 28, p. 49-57, 2001.
  6. Pujol-Luz JR et al. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Rev. Bras. Entomol*, São Paulo 2008; 52 (4).
  7. CAINÉ, L. S. R. M. - *Entomologia forense : identificação genética de espécies em Portugal*. Coimbra : [s.n], 2010. Tese de doutoramento. Disponível em:<<http://hdl.handle.net/10316/14540>>. Acesso em: 16 de abr. 2012.
  8. Santana CS, Vilas Boas DS, *Entomologia Forense: Insetos Auxiliando a Lei*. *Revista Ceciliana* 2012; (2): 31-4.
  9. Oliveira-Costa J. *Entomologia Forense*. 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/fabio/pos/bgforense/Janyra2.pdf> Acesso em: 26 abr 2015.
  10. Caneparo MFC; Corrêa RC; Mise KM; Almeida LM. *Entomologia médico-criminal*. *Estud. Biol., Ambiente Divers* 2012; 34(83): 215-23.
  11. Santos WE. Papel dos besouros (Insecta, Coleoptera) na Entomologia Forense. *Rev. Bras. Crimin* 2014; 3(2): 36-40.
- 
12. *Entomologia Forense Médico-Veterinária – Revista Portuguesa de Ciências*

Veterinárias

Maria T. Rebelo\*(1), José Meireles(2), Anabela Moreira(2), Isabel Pereira da Fonseca(2)

RCPV (2014) 109 (591-592) 62-69

---

**14.** Oliveira-Costa J. Entomologia Forense Quando os Insetos são Vestígios, 3. ed. Campinas, São Paulo: Millennium; 2013. p.5.

**15.** Rosa TA; Babata MLY; Souza CM; Sousa D; Mello-Patiu CA; Vaz-de-Mello FZ; Mendes J. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the state of Minas Gerais, Brazil. Rev. Bras. Entomol. 55: 424-434; 2011.

**16.** Mayer AC; Vasconcelos SD. Necrophagous beetles associated with carcasses in a semi-arid environment in Northeastern Brazil: Implications for Forensic Entomology. Forensic Sci. Int. 226: 41-45 (2013).

**17.** Santos WE; Alves ACF; Creão-Duarte AJ. Beetles (Insecta, Coleoptera) associated with pig carcasses exposed in a Caatinga area, northeastern Brazil. Braz. J. Biol. 74: 649-655; 2014.

**18.** Mise KM; Souza ASB; Campos CM; Keppler RLF; Almeida LM. Coleoptera associated with pig carcass exposed in a forest reserve, Manaus, Amazonas, Brazil. Biota Neotrop. 10: 320-324; 2010.

**19.** Caneparo MFC; Corrêa RC; Mise KM; Almeida LM. Entomologia médico-criminal. Estud. Biol., Ambiente Divers 2012; 34(83): 215-23.

**20.** R.C. Mariononi; N.G. Ganho; M.L. Monné; J.R.M. Mermudes. Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). Ribeirão Preto: Holos. 63 p. (2001).

(INTERNET) MARIONONI, RENATO C. HABITOS ALIMENTARES EM COLEOPTERA – INSECTA **Editora: HOLOS**

**Edição:** 1ª Edição – 2011

**21.** K.M. Mise; L.M. Almeida; M.O. Moura. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. Rev. Bras. Entomol. 51: 358-368 (2007).

**22.** A. Ururahy-Rodrigues; J.A. Rafael; J.R. Pujol-Luz; A.L. Henriques; M.M.C. Queiroz; R.R. Barbosa; M.N. Baroni. Association of *Oxelytrum cayennense* (Silphidae, Coleoptera) with pig carcasses (*Sus scrofa*, Suidae) in Terra Firme areas in Manaus, Amazonas, Brazil. EntomoBrasilis 3: 45-48 (2010).

**23.** A.S.B. Souza; F.D. Kirst; R.F. Krüger. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in Southern Brazil. Rev. Bras. Entomol. 52: 641-646 (2008).