UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

Meryellen Silvania Cavalcanti

Importância forense de espécies de coleópteros na estimativa do intervalo pós-morte

Ilha Solteira
2022

Meryellen Silvania Cavalcanti

Importância forense de espécies de coleópteros na estimativa do intervalo pós-morte

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Unesp como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Prof.(º) Dr.(º): Luciano Alves dos Anjos
Orientador

Prof.(º) Dr.(º): Claudio José Von Zuben
Coorientador

Ilha Solteira
2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

C377i

Cavalcanti, Meryellen Silvania.
Importância forense de espécies de coleópteros na estimativa do intervalo pós-morte / Meryellen Silvania Cavalcanti. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022
23 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Luciano Alves Dos Anjos
Coorientador: Cláudio José Von Zuben
Inclui bibliografia

1. Entomologia médico-legal . 2. Zoologia. 3. Ordem coleoptera.

Raiane da Silva Santos
Supervisora Técnica de Seção
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB/8 - 9999

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

"IMPORTÂNCIA FORENSE DE ESPÉCIES DE COLEÓPTEROS NA ESTIMATIVA DO INTERVALO PÓS-MORTE"

Meryellen Silvania Cavalcanti

REGULAMENTO SOBRE A AVALIAÇÃO:

Artigo 25º - § 2º A apresentação pública do trabalho de TCC deverá ser de no mínimo 20 (vinte) minutos e máxima de 40 (quarenta) minutos. Após um intervalo de 5 (cinco) minutos, haverá a arguição do Trabalho pelos examinadores. O tempo de arguição, será de até 15 (quinze) minutos para cada examinador, e até 15 (quinze) minutos o tempo para a resposta do(a) aluno(a) a cada examinador ou no caso de se optar pelo diálogo o tempo conjunto entre examinador e acadêmico(a) será de no máximo 30 (trinta) minutos.

Artigo 24º – No julgamento do TCC, a banca examinadora deverá avaliar a apresentação oral, escrita e a defesa do trabalho durante a arguição. O conceito final será APROVADO ou REPROVADO.

COMISSÃO EXAMINADORA
1º EXAMINADOR (Orientador-Presidente)
Nome: Prof. Dr. Luciano Alves dos Anjos _____

2ª EXAMINADORA
Nome: Profa. Dra. Cristiéle da Silva Ribeiro _____

3º EXAMINADOR
Nome: Dr. Murilo de Souza Queiroz _____

CONCEITO
(X) Aprovado(a)
( ) Reprovado(a)

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Física, Matemática e Zootecnia.
Avenida Brasil Centro, 56 Caixa Postal 31 CEP 15385-000 Ilha Solteira São Paulo Brasil
tel (18) 3743 1100 fax (18) 3742 2735 stcom@adm.feis.unesp.br www.feis.unesp.br

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar esses agradecimentos de forma diferente, pois devo a Deus e aos meus pais minha eterna gratidão, não só pela força nos momentos difíceis, mas por toda a ajuda na realização dos meus sonhos. Sem o apoio dos meus pais, da minha irmã e da minha vó Regina, eu não teria conseguido completar essa jornada, eles foram a minha força ao longo do caminho, e meu modelo a ser seguido.

Agradeço, também, aos meus amigos, Raquel, Roque, Jean, Jonatas, Júlia, que estiveram ao meu lado ao longo do curso, que passaram por todas as situações e momentos difíceis comigo, vocês tornaram tudo mais leve, pois eu sabia que poderia sempre contar com vocês, e também aos meus companheiros de Laboratório em Rio Claro, Bianca, Amanda, Jane, Matheus, Danilo, Rafael, Tatiane e Andressa pelo auxílio no preparo da apresentação.

Agradeço também aos meus orientadores, Prof.(º) Dr.(º): Claudio José Von Zuben e ao Prof.(º) Dr.(º). Luciano Alves dos Anjos pelo auxílio.

E a você, nosso eterno Greg.

“Não é o que o mundo reserva para você, mas o que você traz para o mundo”.

Anne with an E – L.M. Montgomery

RESUMO

A Entomologia Médico-Legal é uma das categorias da Entomologia Forense, em que evidências de insetos e outros artrópodes podem auxiliar em investigações médico-criminais, quando o corpo é encontrado algum tempo após a morte. Os besouros pertencentes a ordem Coleoptera são uma parte importante da entomofauna que visita e coloniza o cadáver, geralmente em estágios mais avançados de decomposição do mesmo, através do conhecimento da sucessão entomológica é possível auxiliar no cálculo da estimativa do intervalo pós-morte, IPM. As principais famílias de importância forense desta ordem, estão presentes na Subordem Polyphaga, sendo elas, Staphylinidae, Scarabaeidae, Silphidae, Leiodidae, Ptiliidae, Histeridae, Trogidae, Nitidulidae e Hydrophilidae. Este trabalho é uma revisão bibliográfica sistemática, através de uma análise textual, baseia-se em trabalhos científicos publicados nas áreas de Entomologia Forense, Ciências Forenses e Ecologia.

Palavras-chave: Entomologia Médico-Legal; Intervalo Pós-Morte; Besouros; Relato de Casos; Padrões de Sucessão; Decomposição; Insetos necrófagos.

ABSTRACT

Medico-Legal Entomology is one of the categories of Forensic Entomology, in which evidence of insects and other arthropods can help in medical-criminal investigations, when the body is found some time after death. And the beetles belonging to the order Coleoptera are an important part of the entomofauna that visit and colonize the corpse, usually in more advanced stages of decomposition of the same, through the knowledge of the entomological succession it is possible to help in the calculation of the estimate of the post-mortem interval, IPM. The main families of forensic importance of this order are present in the Suborder Polyphaga, namely, Staphylinidae, Scarabaeidae, Silphidae, Leiodidae, Ptiliidae, Histeridae, Trogidae, Nitidulidae and Hydrophilidae. This work is a systematic literature review, through a textual analysis, based on scientific works published in the areas of Forensic Entomology, Forensic Sciences and Ecology.

Keywords: Medico-legal Entomology; Post-mortem interval; Beetles; Case Reports; Succession Patterns; Decomposition; Scavenger insects.

Sumário

1. INTRODUÇÃO **9**

2. METODOLOGIA **10**

3. RESULTADOS **10**

3.1 COLEÓPTEROS **10**

3.2 PRINCIPAIS FAMÍLIAS DE RELEVÂNCIA FORENSE 11

4. ESTUDO DE CASOS **13**

4.1 BRASIL 13

4.2 CHINA 15

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS **18**

6. REFERÊNCIAS **19**

1. Introdução

Segundo Catts e Haskell (1991) (1), a entomologia forense é a ciência que aplica o estudo dos insetos a procedimentos legais. Ela pode ser classificada em três categorias, sendo eles a médico legal, urbana e de produtos estocados. A urbana inclui ações cíveis envolvendo a presença de insetos em imóveis, danificando-os, como, por exemplo, a presença de cupins. A categoria de produtos estocados trata da contaminação em grande extensão de produtos comerciais estocados**.** E a médico-legal, que é a categoria mais relacionada ao presente trabalho, envolve a área criminal. (Lord; Stevesson, 1986) (2).

Em relação à morte violenta, a metodologia entomológica pode ajudar a esclarecer a identidade do cadáver, causa da morte, o lugar onde ela ocorreu e, principalmente, o intervalo de tempo entre a morte e a data em que o cadáver foi encontrado. Para estimativa de intervalo pós-morte (IPM), dados dos hábitos e biologia da entomofauna cadavérica são utilizados (Catts; Haskell, 1991) (3).

Há dois métodos para a estimativa do IPM utilizando a entomofauna cadavérica: durante a fase inicial de decomposição, o cálculo pode ser feito a partir da idade das larvas e pupas de Diptera, pois as moscas ovipositam o cadáver apenas alguns minutos após a morte, e os trabalhos destinados a estudar a biologia dos diferentes grupos relacionados a cadáveres são extremamente importantes no sentido de explicar o tempo de desenvolvimento em diferentes temperaturas e ambientes, usando assim esses conhecimentos na estimativa do IPM. Durante as fases mais avançadas de decomposição, é utilizado o conhecimento da sucessão entomológica da fauna cadavérica, sendo um método de estimativa que geralmente envolve os besouros, que normalmente aparecem no cadáver em estágios mais avançados de decomposição, devido ao fato dos dípteros serem os pioneiros na colonização do cadáver, assim desfavorecendo, competitivamente, o surgimento dos besouros nos estágios iniciais (Oliveira, 2008). (4)

A ordem Coleoptera é a mais rica e diversa da classe Insecta (Da Silva, 2011) (5). Grande parte dos insetos desta ordem, está presente no cadáver em estágios mais tardios de decomposição, e um dos fatores pode ser por conta da grande quantidade de amônia, que é tóxica para os coleópteros, sendo produzida pelas larvas de Calliphoridae nas primeiras fases da decomposição (Carvalho, 1996) (6).

2. Metodologia

O trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sistemática, através de uma análise textual, e baseia-se em trabalhos científicos publicados nas áreas da, Ciências Forenses, Ecologia e Entomologia Forense. A entomologia forense no Brasil, é uma ciência que ainda está em desenvolvimento, e por conta deste fator não há revisões bibliográficas com a ordem Coleóptera em relação a estimativa de intervalo pós-morte, mesmo sendo uma ordem muito diversa e ao mesmo tempo é pouco associada a fauna cadavérica e IPM. Para cumprir o objetivo deste trabalho, que é analisar a importância forense de espécies de coleópteros em estudos de estimativa do intervalo pós-morte, a pesquisa foi realizada durante seis meses, com base na análise de artigos científicos do Google Acadêmico, Periódicos da Capes, Scielo e PubMed. Outra parte do material utilizado foi obtido por meio de livros técnicos especializados na área de Entomologia Forense. Durante a busca bibliográfica, foram utilizadas tanto em português, como inglês as seguintes palavras-chaves: Entomologia Médico-Legal; Intervalo Pós-Morte; Besouros; Relato de Casos; Padrões de Sucessão; Decomposição; Insetos necrófagos.

3. Resultados

3.1 Coleópteros

Os insetos percebem os odores exalados pelos cadáveres muito antes que outros animais, por conta do seu olfato apurado; sendo assim, os primeiros a chegarem ao cadáver após a morte, vão se instalar e se reproduzir (Goff, 1991) (7).

Os coleópteros são a segunda maior ordem de insetos de importância forense (Bharti; Singh, 2003) (8), e segundo Borror e Delong, (Borror; Delong, 2010) (9) os coleópteros podem ser encontrados em quase todo tipo de habitat, sendo a sua alimentação muito variada, tanto na sua forma larval como já no estágio adulto. Muitos são herbívoros, outros são predadores de outros insetos, alguns necrófagos, que se alimentam de carcaças em decomposição; outros se alimentam de fungos (micetófagos), outros são coprófagos, alimentando-se de excrementos de grandes animais, e alguns poucos são parasitos (Marinoni *et al*., 2003) (10).

3.2 Principais Famílias de relevância Forense

As principais famílias de importância forense da ordem Coleoptera, estão presentes na Subordem Polyphaga, como: Staphylinidae, Scarabaeidae, Silphidae, Leiodidae, Ptiliidae, Histeridae, Trogidae, Nitidulidae e Hydrophilidae, sendo esta última a família mais abundante em cadáveres com avançado grau de decomposição.

- Staphylinidae – As espécies dessa família são dominantemente carnívoras, e são colonizadoras de vários habitas, podendo ser encontradas principalmente em ambientes úmidos e matéria orgânica em decomposição. (Navarrete-Heredia *et al*., 2002; Marinoni *et al*., 2001) (11). Em um trabalho realizado em Curitiba, espécies de Staphylinidae são encontradas em todas as fases de decomposição de carcaça de porcos, sendo aquelas dos gêneros *Aleochara*, *Ocalea* e *Philonthus,* as principais (Mise, 2007) (12).

- Scarabaeidae – Os besouros da família Scarabaeidae são popularmente conhecidos como “rola-bosta” ou escaravelhos, sendo extremamente importantes na função de decompositores. São detritívoros e utilizam principalmente fezes, carcaças e frutos em decomposição na sua alimentação. Sua eficiência na remoção de excrementos, cadáveres e frutos decompostos coloca este grupo de insetos como componentes fundamentais na manutenção do ecossistema (Halffter; Matthews, 1966) (13). Espécies de Scarabaeidae são encontradas em cadáveres nas fases de inchamento e decomposição ativa (Gennard, 2007) (14). Cruz; Vasconcelos (2006) (15) detectaram as espécies *Dichotomius sericeus* e *Dichotomius sp* associadas a carcaças de porcos na Mata Atlântica. Espécies como *Leucothyreus* sp*, Dyscinetus* sp*, Dichotomius* sp*, Onthophagus* sp*, Ontherus* sp *e Atenius picinus* e uma espécie não reconhecida foram encontradas por Mise *et al*., 2007 (16) em Curitiba, Paraná, em carcaças de porcos.

- Silphidae – Grande parte dos insetos imaturos das espécies de Silphidae apresentam hábitos necrófagos, porém os adultos podem se alimentar tanto do cadáver quanto de larvas de Diptera (Payne; King, 1969) (17). Algumas espécies dessa família são predadoras de caramujos, outras herbívoras ou micófagas (Almeida; Mise, 2009) (18). Os exemplares de Silphidae são encontrados no cadáver na fase de inchamento, de decomposição ativa e avançada (Gennard, 2007) (19). As espécies brasileiras estão restritas ao gênero *Oxelytrum*: *O. cayennense*, *O. discicolle*, *O. Emarginatum*, e *O. erythrurum* (Peck; Anderson, 1985) (20).

- Leiodidae – Essa família pode ser saprófaga de matéria orgânica em decomposição vegetal ou animal, ou micófaga. Estes insetos vivem em uma grande variedade de habitats, principalmente em áreas florestadas incluindo serrapilheira, excrementos, carniça, fungos apodrecidos e cadáveres (Casari, Ide, 2012) (21). Um exemplo de espécie de interesse forense desta família, é a *Hydnobius* sp encontrada em carcaça de porco na cidade de Curitiba (PR). (Mise *et al*., 2007) (22).

- Ptiliidae – Esses insetos vivem em matéria orgânica no estado de decomposição, e sua alimentação é feita de esporos e hifas de fungos. Podem ser encontrados em troncos apodrecidos, dossel, excrementos de mamíferos, fungos em troncos, ninhos de formigas, e cadáveres (Casari; Ide, 2012) (23). Em Curitiba (PR), na carcaça de coelho, foi encontrada uma espécie de Ptiliidae (Mise *et al*., 2013) (24).

- Histeridae – Os histerídeos são conhecidos como predadores generalistas, com ampla variação de habitats, podendo ocorrer em fezes, fungos, troncos, frutos em decomposição, raízes de árvores, ninhos de aves, toca de mamíferos ou répteis, e em vegetação em decomposição. As espécies de Histeridae possuem importância no controle biológico de pragas, como bioindicadoras de ambientes terrestres e na Entomologia Forense (Almeida; Mise, 2009) (25). É citada como de interesse forense, a espécie *Operclipygus subterraneus* (Corrêa *et al*., 2014) (26).

- Trogidae – Os Trogidae dos gêneros *Omorgus* e *Polynoncus*, contém larvas que se alimentam de cadáveres, elas tem o habito de ficarem em tocas verticais abaixo do cadáver. Tanto as larvas quanto os adultos se alimentam de queratina, por isso eles são mais encontrados nas fases mais avançadas de decomposição e esqueletização (Corrêa, 2010) (27).

- Nitidulidae – Os hábitos alimentares desta família são, saprófago onde se alimentam de matéria orgânica em decomposição, micetófago onde se alimentam de fungos, e ocasionalmente são necrófagos, onde se alimentam de animais mortos ou cadáveres em decomposição (Casari; Ide, 2012) (28), eles estão associados aos estágios avançados da decomposição e esqueletização, estudos realizados na Paraíba, foi observado que Nitidulidae foi a terceira familia mais abundante, foram analisados 394 individuos, e 395 destes, foram representados pela espécie *stelidota geminata* (Santos, 2012) (29).

- Hydrophilidae - Os Hydrophilidae adultos geralmente são herbívoros, onívoros e ocasionalmente predadores de invertebrados ou necrófagos. As larvas são predadoras e podem ser aquáticas ou semiaquáticas, ocasionalmente canibais. As espécies aquáticas ocorrem em lagos, lagoas ou riachos com águas calmas e vegetação em abundância. As espécies terrestres ocorrem em troncos podres, fezes e carcaça (Casari; Ide, 2012) (30) . *Dactylosternum* sp e *Cercyon* sp são citadas como de interesse na Entomologia Forense (Mise *et al*., 2013) (31) (Corrêa *et al*., 2014) (32).

4. Estudo de Casos

4.1 Brasil

Próximo ao Distrito Federal, no término da estação chuvosa no ano de 2019, o cadáver de uma mulher foi encontrado, já em estado de decomposição, com a parte ventral em contato com o solo no estágio de decomposição coliquativa; já a superfície dorsal do cadáver estava com várias áreas mumificadas. O cadáver foi

identificado como de uma mulher desaparecida de 57 anos; neste processo de identificação, foram utilizados prontuários odontológicos e comparações fotográficas fornecidas pela família.

Durante a análise necrópsica, foram coletadas oito larvas de besouros dentro do cadáver e levados para a Universidade de Brasília (Smith; 1986, Amendt *et al*., 2007) (33), e em seguida foram identificados como *Oxelytrum discicolle* (Figura 1), espécie da família Silphidae, constituída por 25 gêneros com cerca de 200 espécies distribuídas pelo mundo (Oliva, 2012) (34).

(Figura 1. Larvas de *Oxelytrum discicolle* encontradas no crânio (Lira *et al*., 2020) (35)).

O tempo total de desenvolvimento desse inseto de ovo a adulto é de 29,67 dias na temperatura de 20 °C (Velásquez; Viloria, 2009) (36), temperatura que foi considerada a temperatura média da área naquela época do ano no local que o corpo foi encontrado, de acordo com a base de dados meteorológica disponível.

Os resultados apontaram que a colonização do corpo, foi originada de uma colonização anterior, onde as fêmeas adultas provavelmente ovipositaram sobre o cadáver pelo menos 20 dias antes da retirada do corpo do local onde o mesmo foi encontrado, assim caracterizando o IPM**.** (Lira *et al*., 2020) (37).

4.2 China

Na China, província de Guangdong, no ano de 2017, o cadáver de um homem adulto foi encontrado em um abrigo temporário, deitado em um sofá e coberto com uma colcha grossa (Figura 2). Parte do braço esquerdo e a cabeça estavam expostas, e a maior parte dos tecidos moles estavam mumificados. Durante a autópsia, foi revelado que a causa da morte foi lesão cerebral, e no cadáver havia defeitos no crânio com um formato irregular no tempus esquerdo. (Figura 3) (Wang *et al*., 2019) (38).

(Figura 2) (Wang *et al*., 2019) (39).

(Figura 3) (Wang *et al*., 2019) (40).

Foram coletadas evidências de insetos e encaminhadas para o Laboratório de Entomologia Forense da Universidade de Soochow. Foram identificadas larvas e pupas de *Chrysomya nigripes* Aubertin e *C. megacephala* (Diptera); adultos de *D. maculatus*, *Necrobia rufipes*, e *Necrobia ruficollis* (Coleoptera). (Ventilador, 1992) (Zhang, 2004) (41).

O desenvolvimento de *C. megacephala* e *C. nigripes* a 26 °C mostra que o intervalo entre ovo e adulto é de 280 horas e 327 horas, respectivamente. As coletas mais antigas de *D. maculatus* tinham em média 11mm de comprimento; a relação entre o comprimento e o tempo de desenvolvimento revela que as amostras de *D. maculatus* se encontravam entre o 3º e o 4º ínstar e as larvas estimadas em 15,2-15,9 dias de idade a 26,6 °C (Zanetti *et al*., 2016)(42).

Em pesquisas de casos anteriores na mesma época do ano, descobriu-se que os adultos de *D. maculatus* colonizavam os cadáveres 8 dias após a morte, assim estimando o IPM em 23,2–23,9 dias. (Wang *et al*., 2019) (43).

Neste caso, o local onde o cadáver foi encontrado era um local interno e protegido da chuva, mas corria vento, onde acabou resultando na desidratação e mumificação rápida do corpo, sendo um local perfeito para a reprodução e colonização de *D. maculatus* (Figura 4). Utilizando os métodos entomológicos, a fim de conseguir estimar um IPM fundamentado foi necessário estimar o tempo de colonização de *D. maculatus* com base nas pesquisas de casos anteriores na mesma época do ano, o que com certeza ajudou a reduzir as chances de erros. (Wang *et al*., 2019) (44).

(Figura 4) (Wang *et al*., 2019) (45)

5. Considerações Finais

Os coleópteros tem grande importância em uma investigação criminal, através do padrão de sucessão ecológica auxiliando na estimativa de intervalo pós morte, sendo uma importante ferramenta para auxiliar a Polícia Ciêntífica.

Durante esta revisão, todas as buscas resultaram nestas 9 famílias da ordem Coleptera, sendo a Hydrophilidae a mais relatada nos artigos e em segundo a Scarabaeidae, há uma escassez grande de artigos e relatos de casos envolvendo esta área, visto que esta ordem tem muito a nos oferecer e relatar, por conta da necessidade dos financiamentos em projetos científicos, a pesquisa acaba determinando uma maior atenção aos grupos de insetos com importância econômica agrícola, não acontecendo projetos que visem financiar áreas da entomologia que irão agregar um conhecimento padrão a longo prazo, como os estudos na área da entomologia forense em relação a espécies de coleópteros na estimativa do intervalo pós-morte, que solicita um conhecimento na entomologia geral, habilidades em taxonomia, sistemática, ecologia, e na biologia desses insetos, além de noções em perícia criminal e as mais diversas áreas das ciências forense.

Por fim, as espécies de coleópteros que são encontradas com mais frequência em cadáveres devem ser estudadas, para que no futuro, exista um banco de dados para auxiliar a Polícia Ciêntifica nas investigações criminais.

6. Referências

1- Capítulo III, **A Entomologia Forense e suas Aplicações**, Janyra Oliveira-Costa, pág 39,Catts; Haskell, (1991).

2- Capítulo III, **A Entomologia Forense e suas Aplicações**, Janyra Oliveira-Costa, pág 40, Lord; Stevesson, (1986).

3- Capítulo III, **A Entomologia Forense e suas Aplicações**, Janyra Oliveira-Costa, pág 42, Catts; Haskell, (1991).

4- Oliveira, C. J. **Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios**. 2.ed. Editora Millennium. Cap. 4, p. 52-64, 2008.

5- Da Silva, P., and Franciéle Carneiro Garcês da Silva. "**Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores**." Revista Congrega URCAMP (2011): 1-16.

6 - Carvalho, L. M. L. **Sucessão e ecologia de populações de insetos associados à decomposição de carcaças de suínos expostas em ambiente de mata natural de mata mesófila semidecídua, Campinas – SP.** 1996. 75 f. (Mestrado em Parasitologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

7- Goff, M. L. **Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the island of Oahu, Hawaii**. Journal of Forensic Sciences. 36(3):748-753. 1991.

8- Bharti, M; Singh, D. **Insect faunal succesion on decaying rabbit carcasses in Punjab, India**. Journal of Forensic Sciences, vol. 48, n°. 5, 2003.

9- Borror, D. J.; Delong, D. M. **Introduction to the Study of Insects**. 7 ed. Cengage Learning. 864 p. 2010.

10- Marinoni, R. C.; Ganho, N. G.; Monné, M. L.; Mermudes, J. R. M. **Hábitos Alimentares em Coleoptera (Insecta)**. Holos. 63p. 2003.

11- Navarrete-Heredia, J.L., Newton, A, Thayer, F.M.K., Ashe, J.S., & Chandler, D. S. 2002. **Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México**. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of Mexico. Universidad de Guadalajara & CONABIO; México. 401 p.

12- Mise, Kleber. **Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa L*., em Curitiba, Paraná.** Revista Brasileira de Entomologia 51(3): 358-368, setembro 2007.

13- Halffter, G. E. E. 1966. **The Natural History of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae).** Folia Entomologica Mexicana 12-14: 1-312.

14- Gennard, D.E. 2007. **Identifying beetles that are important in Forensic Entomology**. In: Forensic Entomology – An Introduction. Gennard, D.E. (ed.). John Wiley & Sons Ltd. p. 53-69.

15- Cruz, T. M., Vasconcelos, S.D. 2006. **Entomofauna de solo associada à decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de mata atlântica de Pernambuco.** Revista Brasil Biociências, 14(2):193-201.

16- Mise, K.M., Almeida, L.M., MOURA, L.M. & MOURA, M.O. 2007. **Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa L*., em Curitiba, Paraná**. Revista Brasileira de Entomologia 51(3):358-368.

17- Payne, J.A. & King, E.W. 1969. **Coleoptera Associated with Pig Carrion**. Entomologist´s Monthly Magazine 105. 224–232.

18- Almeida, L.M. & Mise, K.M. 2009. **Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance**. Revista Brasileira de Entomologia 53 (2): 227-244.

19- Gennard, D.E. 2007. **Identifying beetles that are important in Forensic Entomology.** In: Forensic Entomology – An Introduction. Gennard, D.E. (ed.). John Wiley & Sons Ltd. p. 53-69.

20- Peck, S.B. & Anderson, R.S. 1985. **Taxonomy, filogeny and biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae).** Quaestiones Entomologicae 21: 247 - 317.

21- Casari, A.S. & Ide, S. 2012. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: Rafael, J. A., Melo, G.A.R., Carvalho, C. J.B., Casari, S.A. & Constantino, R. (eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia.** 1a ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, v. I, pp. 453–535.

22- Mise, K.M.; Almeida, L.L.; MOURA, M.O. **Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa L*., em Curitiba, Paraná.** Revista Brasileira Entomologia, v. 51, n. 3, p. 358- 368, July/Sept. 2007.

23- Casari, A.S. & Ide, S. 2012. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: Rafael, J. A., Melo, G.A.R., Carvalho, C. J.B., Casari, S.A. & Constantino, R. (eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1a ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, v. I, pp. 453–535.

24- Mise, K.M.; Corrêa, R.C.; Almeida, L.M. **Coleopterofauna found on fresh and frozen rabbit carcasses in Curitiba, Paraná, Brazil.** Brazilian Journal of Biology, v. 73, n. 3, p. 543-548, Aug. 2013.

25- Almeida, L.M. & Mise, K.M. 2009. **Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance**. Revista Brasileira de Entomologia 53 (2): 227-244.

26- Corrêa, R.C.; Almeida, L.M.; Moura, M.O. **Coleoptera Associated With Buried Carrion: Potential Forensic Importance and Seasonal Composition**. Journal of Medical Entomology, v. 51, n. 5, p. 1057-1066, Sept. 2014.

27- Corrêa, R.C. **Análise da Fauna de Coleoptera (Insecta) associada a carcaças enterradas de coelho, Oryctolagus cuniculuc (L.,1758)(Lagomorpha, Leporidae), em Curitiba, Paraná.** 61 f . Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Departamento de Zoologia - UFPR. 2010.

28- Casari, A.S. & Ide, S. 2012. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: Rafael, J. A., Melo, G.A.R., Carvalho, C. J.B., Casari, S.A. & Constantino, R. (eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia.** 1a ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, v. I, pp. 453–535.

29- Santos, W. E. dos 2012. **Diversidade, sazonalidade e sucessão ecológica de Coleoptera (Insecta) associados ao processo de decomposição de *Sus scrofa* L. em caatinga paraibana.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós- Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), UFPB, 70 p.

30- Casari, A.S. & Ide, S. 2012. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: Rafael, J. A., Melo, G.A.R., Carvalho, C. J.B., Casari, S.A. & Constantino, R. (eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia.** 1a ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, v. I, pp. 453–535.

31- Mise, K.M.; Corrêa, R.C.; Almeida, L.M. **Coleopterofauna found on fresh and frozen rabbit carcasses in Curitiba, Paraná, Brazil.** Brazilian Journal of Biology, v. 73, n. 3, p. 543-548, Aug. 2013.

32- Corrêa, R.C.; Almeida, L.M.; Moura, M.O. **Coleoptera Associated With Buried Carrion: Potential Forensic Importance and Seasonal Composition**. Journal of Medical Entomology, v. 51, n. 5, p. 1057-1066, Sept. 2014.

33- Smith, K. G. V., 1986. **A Manual of Forensic Entomology. Comstock Publishing Associates**. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY, pp. 205.

34- Oliva, A. **A new species of *Oxelytrum Gistel* (Coleoptera, Silphidae) from southern Argentina, with a key to the species of the genus**. ZooKeys, v. 203, p. 1–14, 20 jun. 2012.

35- Lira, L. A. et al. **The carrion beetle *Oxelytrum discicolle* (Coleoptera: Silphidae) and the estimative of the minimum post-mortem interval in a forensic case in Brasília, Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia, v. 64, 17 Jan. 2020.

36- Velásquez, Y.; Viloria, A. L. **Effects of temperature on the development of the Neotropical carrion beetle *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera: Silphidae).** Forensic Science International, v. 185, n. 1-3, p. 107–109, mar. 2009.

37- Lira, L. A. et al. **The carrion beetle *Oxelytrum discicolle* (Coleoptera: Silphidae) and the estimative of the minimum post-mortem interval in a forensic case in Brasília, Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia, v. 64, 17 jan. 2020.

38- Wang, M. et al. Forensic entomology application in China: Four case reports. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 63, p. 40–47, 1 abr. 2019.

39- Wang, M. et al. Forensic entomology application in China: Four case reports. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 63, p. 40–47, 1 abr. 2019.

40- Wang, M. et al. Forensic entomology application in China: Four case reports. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 63, p. 40–47, 1 abr. 2019.

41- Ventilador ZD.**Chave para as Moscas Comuns da China**. Imprensa Científica; 1992. Zhang SF, Shi SF, Shi ZW, Xue GH. **Atlas de Besouros Associados a Produtos Armazenados**. Pequim: China Agriculture Press; 2004.

42- Zanetti NI, Visciarelli EC, Centeno ND. **O efeito da temperatura e das condições de criação em laboratório no desenvolvimento de *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae)**.J Ciência Forense.2016;61(2):375–381.

43- Wang, M. et al. Forensic entomology application in China: Four case reports. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 63, p. 40–47, 1 abr. 2019.

44- Wang, M. et al. Forensic entomology application in China: Four case reports. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 63, p. 40–47, 1 abr. 2019.

45- Wang, M. et al. Forensic entomology application in China: Four case reports. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 63, p. 40–47, 1 abr. 2019.

46- Dussling, J.; Halverson, L.; Montgomery, L. M. **Anne of Green Gables**. New York: Grosset & Dunlap, 2001.

47- Santos, R. S.; Barbosa, J. J. ***Template* para produção de trabalhos acadêmicos na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Unesp**. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, Biblioteca, 2021. 40 p.