

ENTOMOLOGIA FORENSE: OS INSETOS DE MAIOR IMPORTÂNCIA PARA A CIÊNCIA CRIMINAL

GRIGULO, Maria Marta Marinoski*

Resumo

A Entomologia forense é a ciência que utiliza a aplicação do conhecimento da biologia dos insetos e artrópodes para investigações criminais. Sua maior contribuição ocorre por meio da estimativa de IPM (intervalo pós-morte) já que os insetos são os primeiros a encontrarem o local do crime e o cadáver. O objetivo com este trabalho foi uma breve revisão bibliográfica mostrando uma curta exposição sobre a fauna cadavérica em cada estágio da morte e principalmente a sucessão ecológica de insetos e artrópodes necrófilos e predadores que residem nos cadáveres, enfatizando a fauna que existe em maior abundância e que tem maior importância para a entomologia forense na resolução de casos judiciais. Os resultados encontrados indicam as preferências pelos estágios da decomposição e as diferenças na alimentação de cada espécie. Conclui-se que as espécies encontradas são de grande valor para estudos posteriores, pois podem demonstrar de maneira mais precisa os fatos que ocorreram no local da morte. Palavras-chave: Entomologia forense. Fauna cadavérica. IMP (intervalo pós-morte). Insetos.

1 INTRODUÇÃO

A Entomologia forense é um ramo das ciências forenses que utiliza os insetos como indícios e vestígios para a elucidação de crimes violentos.

Na prática pericial, o intervalo de morte é determinado pelos eventos que ocorrem no organismo após a morte, porém foi verificado que existe uma variabilidade grande nesses fenômenos quanto ao tempo de aparecimento. Além disso, esses eventos podem ser influenciados pelos fatores externos, como fatores climáticos, vestimentas, local da morte, idade, causa da morte, entre outros. Isso se referindo a cadáveres em estado avaliativo, tornando ainda mais difícil a determinação em cadáveres em estado de putrefação.

Então, para maior precisão na hora de determinar a hora em que o indivíduo foi morto, o chamado intervalo pós-morte (IPM), foram criadas outras técnicas, como o estudo da entomofauna cadavérica.

Uma ciência antiga que utilizava métodos menos elaborados para a concretização da investigação, baseando-se em manuais antigos e usando a lógica de que onde houvesse insetos pousando poderia haver alguma coisa escondida, também de que onde havia matéria orgânica em decomposição, certo que atrairia insetos.

Com o avanço das tecnologias e da ciência, esses métodos também evoluíram, porém ainda contando com a ajuda dos estudos a respeito dos insetos que colonizam a matéria orgânica de animais em decomposição, possibilitando que mais casos fossem encerrados por meio da descoberta da causa de morte, do local onde o crime ocorreu e do tempo entre a morte e a data em que o cadáver foi encontrado.

O cadáver é uma fonte de energia, como alimento, abrigo e reprodução de alguns insetos; os que se alimentam são chamados de necrófilos, são os que consomem os tecidos em decomposição, e estes contribuem para a aceleração da desintegração do corpo. Os outros o utilizam somente como esconderijo e local para reprodução e oviposição.

Recentemente há um aumento de trabalhos e pesquisas sobre o tema fauna necrófila; estes têm o objetivo de auxiliar sempre nos casos criminais, fazendo, principalmente, um levantamento da fauna cadavérica, o que contribui com o ramo da perícia criminal.

* Especialista em Perícia Criminal e Ciências Forenses pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Bióloga; mary_jba@yahoo.com.br

Atualmente alguns pesquisadores vêm realizando experiências para obter dados complementares para a entomologia forense, dado importante, pois essas técnicas ainda são pouco utilizadas nas investigações. Dados como a entomofauna e a sucessão cadavérica fornecem peças essenciais em procedimentos legais, além de contribuir em estudos que poderão ser feitos posteriormente.

Este trabalho visa, então, contribuir com informações sobre a fauna cadavérica de maior abundância presente nos estágios da morte.

2 DESENVOLVIMENTO

A Perícia criminal conta com a ciência forense, que é uma área multidisciplinar que envolve biologia, matemática, química, física, entre outras ciências, para buscar dar assistência nas investigações criminais. Essa ciência possibilita usar técnicas que favorecem a investigação de um crime. Entre essas várias áreas de estudo está a entomologia forense que se utiliza da biologia como sua ciência de amparo.

2.1 ENTOMOLOGIA FORENSE

Essa ciência teve seu primeiro relato em um manual chinês de Medicina Legal, no século XIII, com um caso de homicídio, em que um lavrador foi encontrado degolado por uma foice. Na época para tentar dar uma resolução ao caso, todos os lavradores foram obrigados a depositarem suas foices ao ar livre, as moscas pousaram somente em uma delas, atraídas pelos restos de sangue do cadáver, assim foi elucidado o caso, chegando-se à conclusão de que aquela foi a ferramenta usada para o homicídio (PUJOL-LUZ; ARANTES; CONSTANTINO, 2008).

Como relata Frasson (2010), somente muitos séculos depois a relação entre os insetos e o cadáver foi estudada, aprofundaram-se no estudo da presença de alguns dípteros em corpos em decomposição, porém não se teve a complementação na aplicação prática sobre a estimativa de tempo de morte. Somente em 1885, os insetos foram utilizados efetivamente como indicadores forenses para desvendar casos, como o que foi relatado na época em que o corpo de uma criança foi encontrado camuflado abaixo do piso, coberto por uma camada de gesso. O estudioso da época determinou o intervalo de morte por meio da associação da fauna encontrada com a fase em que o cadáver se encontrava em decomposição. As suspeitas do crime voltaram-se para os antigos moradores do local, já que os atuais residiam a pouco tempo.

A primeira estimativa de intervalo *post-mortem* baseada em insetos foi feita pelo médico francês Bergeret (1855), mas o primeiro livro sobre o tema foi “La faune de cadavres” de Mégnin (1894), no qual o autor inclui fundamentação teórica, descrições dos insetos e relatos de casos reais estudados por ele e colaboradores. (PUJOL-LUZ; ARANTES; CONSTANTINO, 2008).

A Entomologia forense é dividida em três categorias, uma delas a médico-legal que envolve a área criminal, é a que trata de insetos e outros artrópodes como evidências científicas (OLIVEIRA-COSTA, 2011) se utilizando deles para explicação e elucidação de casos judiciais. Para a resolução desses casos, é necessário se constituir um banco de dados que servem de respaldo para as pesquisas de sucessão e padrões de desenvolvimento das espécies estudadas nos vários estágios da morte (LECHETA, 2009).

A Entomologia forense utiliza os insetos e artrópodes necrófagos como fonte de estudos para resolução de casos judiciais. Esses artrópodes utilizam as carcaças como alimento, local de reprodução e oviposição; cada espécie faz esse ciclo em diferentes estágios da decomposição. Depois de mortos, os corpos atraem alguns seres vivos e com eles pode-se estimar, por meio de estudos, alguns parâmetros importantes para resoluções desses casos, como o IPM, que é o intervalo *post mortem*. Esse intervalo estima o tempo que o cadáver foi morto, ou

que esteve em contato com o ambiente e, conseqüentemente, com os insetos, até a data que foi encontrado (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

O número de pesquisas nessa área está sempre aumentando, pois está relacionada diretamente com o estudo dos peritos e auxiliares para resolver os casos que têm necessidade.

Para aplicação em estudos científicos destaca-se a entomologia forense, que aplica o estudo de insetos em procedimentos legais, as pesquisas nesta área são realizadas desde 1850 e nas últimas décadas vem obtendo progresso, no início existia uma resistência quanto sua aplicação, mas com passar do tempo ela foi aceita e hoje traz grandes avanços nas investigações, apesar de ser utilizada por poucas instituições criminais. (BRITTES; SILVA, [200-?]).

A Entomologia forense está dividida em três áreas; a que estuda a utilidade dos insetos necrófagos, que ficam em contato com a matéria orgânica animal ou humana em decomposição, nas investigações criminais, geralmente em crimes violentos, como estupros e suicídios, é denominada Entomologia Médico-Legal (ROMANA et al. 2012).

Os estudos nessa área ainda são escassos para o clima das regiões tropicais, portanto, cria-se a necessidade de aprofundamento na busca de informações.

2.2 ESTÁGIOS DA MORTE NOS QUAIS SE PODE ESTIMAR O IPM

Segundo Rosa (2007), o conhecimento sobre o processo de decomposição dos cadáveres é fundamental para fazer a estimativa do intervalo pós-morte, porém alguns fatores influenciam no processo de decomposição.

Logo ao ocorrer a morte, o organismo ingressa em um processo de putrefação, que se resume em um evento de destruição e transformação, que consiste, fundamentalmente, na decomposição e degradação da matéria orgânica, isso feito pelas bactérias aeróbicas e anaeróbicas.

O cadáver passa por alguns estágios depois que ocorre a morte, que são influenciados por questões climáticas. Segundo Oliveira-Costa (2011), a estimativa de IMP pode-se dar pelas seguintes metodologias:

- a) evaporação tegumentar: que consiste no dessecamento da pele, perdendo líquido, e caracteriza-se pela perda de peso, endurecimento da pele como se fosse um pergaminho e, ainda, diminuição da tensão do globo ocular podendo ter deformação caso ocorra pressão;
- b) rigidez cadavérica: com a evaporação, os tecidos ficam enrijecidos, em razão da desidratação muscular, esse fenômeno tem início logo após a morte e pode durar até 48 horas depois da morte;
- c) resfriamento do corpo: o resfriamento é um estágio variante, pois depende da função termorreguladora em cada situação de morte;
- d) livores cadavéricos: são constituídos por manchas vermelho-violáceas, que são formadas pela falta de circulação sanguínea, em que o sangue se deposita nos lugares mais baixos do corpo;
- e) autólise e putrefação: o processo de autólise ocorre pela desintegração dos tecidos. já a putrefação é gerada pela ação dos microrganismos, e ela varia conforme os fatores de temperatura, clima, entre outras coisas;

Esses são os estágios em que se tem possibilidade de estimar qual o momento em que o indivíduo morreu (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

O modelo de estimativa que se tornou mais aceito nos dias de hoje é o modelo linear, também chamado de grau-dia acumulado (GDA). Esse método se utiliza da relação entre o tempo que foi decorrido para o desenvolvimento do inseto e a temperatura à qual o inseto foi submetido. A multiplicação desses dois elementos gera a quantidade de energia ou calor acumulado que é exigido para completar todas as etapas da vida do inseto (PINHEIRO et al., 2012).

Já outros pesquisadores relatam que a estimativa de IMP, considerando a entomologia, pode ocorrer de duas formas, observando-se o substrato onde foi feita a oviposição logo depois da morte e fazendo-se a determinação da idade daqueles insetos, prevendo a sequência na sucessão da fauna. Outros modelos de estudo também são utilizados como o citado por Mise, Almeida e Moura (2007), que consistem em separar as fases da morte em fresca, putrefação, putrefação escura, fermentação e seco.

Cada momento da putrefação cadavérica oferece condições e características próprias que atraem diferentes grupos de insetos, que se sucedem de maneira distinta durante os diferentes estágios da decomposição. O estudo desta sucessão e o reconhecimento das espécies envolvidas nesse processo podem auxiliar na estimativa do IPM de um cadáver, que é o tempo transcorrido desde a morte, ou do momento em que o corpo foi exposto aos insetos, até a data em que o cadáver foi encontrado. (MACARI, 2011).

Segundo Grella (2012), dentro da classe Insecta, a ordem dos Coleópteros representa a mais numerosa em espécies descritas, e esses insetos ganharam importância na área forense por serem abundantemente encontrados associados a material em decomposição.

2.3 IMPORTÂNCIA DA FAUNA NOS ESTÁGIOS DA MORTE

O emprego da Entomologia forense depende de conhecimento sobre taxonomia, biologia, ciclo de vida, sucessão e ecologia dos insetos estudados, estes que podem ser adotados como indicadores forenses desde que visitem a matéria em decomposição e a utilizem como elemento para seu desenvolvimento e de seus estágios imaturos (PANIGALLI; SOLIGO, 2013).

Segundo Mira e Francisco (2009), a capacidade dos insetos de sentirem odores que os humanos não conseguem sentir, faz com que sejam os primeiros a chegar no local de um crime, ou no local onde tenha um organismo morto, mesmo que a decomposição seja feita principalmente por microrganismos, como bactérias. Rosa (2007) relata que os odores que são exalados pelo cadáver vão sendo modificados no decorrer da decomposição e, assim, vão se tornando mais ou menos atrativos para as espécies.

De acordo com Ferro (2011), essa matéria orgânica em decomposição é atrativa para vários insetos e invertebrados que se alimentam dela e a utilizam como lugar de reprodução. Essa função de limpeza do ambiente torna os insetos muito importantes na nossa sociedade. A presença de insetos necrófagos no cadáver pode dar pistas importantes sobre o ocorrido no local da morte, como a cronologia.

Dentre os insetos, os das ordens *Coeloptera* e *Diptera* são os que têm o desenvolvimento de seus estágios imaturos e adultos na carcaça e a utilizam como sítio de oviposição e fonte de proteínas; eles são importantes para determinar algumas coisas sobre os estágios da morte e, também, sobre as circunstâncias que rodeiam aquele episódio (MIRA; FRANCISCO, 2009). “Uma outra característica importante é de que, como em qualquer comunidade recém-formada, haverá colonização do ambiente por tantas espécies quanto o recurso permitir, desencadeando um processo de sucessão heterotrófica que, se constante, pode ser altamente informativo.” (MISE; ALMEIDA; MOURA, 2007).

Existem quatro categorias que dividem a função ecológica da fauna cadavérica; os que são mais utilizados para fazer a estimativa de IPM e utilizam o cadáver como alimento são chamados de necrófagos. Os que se alimentam ou parasitam as espécies presentes, alguns são necrófagos na fase inicial de larva, tornando-se predadores nos estágios mais avançados, são chamados de predadores e parasitas. Ainda os que têm uma alimentação variada, se alimentando do cadáver ou da fauna presente nele, são chamados de onívoros. E, por fim, os que não apresentam uma importância significativa para a entomologia, pois somente utilizam o cadáver como uma extensão do seu *habitat* natural, são chamados de acidentais (MACARI, 2011).

Segundo Oliveira-Costa (2011), a entomologia é importante para a resolução de casos judiciais pelo fato de que cada estágio da vida dos insetos ou artrópodos identifica algum evento sobre a morte.

Este estudo possibilita também a utilização de um método de identificação pelo DNA retirado do sangue encontrado no trato digestivo dos insetos que estão se alimentando do organismo morto (FERRO, 2011).

Logo após a morte, a decomposição do corpo começa a acontecer, a partir desse momento são atraídas moscas, as primeiras a chegarem no local, que utilizam o corpo como sítio de oviposição. Esses ovos passam por transformações e ficam com o cadáver até o fim da sua decomposição (MARGISON, [200?]).

Alguns pesquisadores acreditam que a sucessão ecológica de um cadáver é feita de legiões, isso distingue bem as espécies que estão em cada estágio da morte, utilizando o corpo para vários fins. Já outros acreditam que não existe exclusividade para cada estágio, mas que os insetos e artrópodos estão em várias fases juntos. Então, foi criado outro modelo de sucessão ecológica baseado em nove etapas da decomposição, considerando-se os ambientes e temperaturas, que são de extrema importância nessas observações, pois têm ligação direta com o modo de vida dos insetos e artrópodos que habitam o cadáver (MARTINS, 2009).

Já outros dizem que um corpo quando intacto não deve atrair moscas de imediato, mas sim se nele existirem vômito, sangue ou secreções (FERRO, 2011).

Segundo Paradela e Figueiredo (2007), o Brasil possui uma fauna entomológica de grande relevância para as pesquisas forenses em razão do clima tropical que favorece o desenvolvimento de alguns integrantes da fauna cadavérica.

A entomofauna encontrada no cadáver, se analisada, pode dar algumas importantes informações sobre:

- a) identidade do morto: que pode ser feita com a obtenção do sangue e dos tecidos do cadáver e posterior análise de dna para identificação;
- b) causa da morte: como a velocidade da decomposição é influenciada por alguns fatores como o local onde a pessoa morreu, pode-se descobrir se ela foi morta por afogamento, carbonização, envenenamento, entre outras coisas;
- c) ligação do suspeito com a cena do crime: alguns objetos ou pertences do suspeito podem ser encontrados no local e, também, algo que ele possa ter utilizado para cometer o crime;
- d) movimentação do corpo: como a diversidade de insetos necrófagos é grande até mesmo dentro de uma mesma região (cidade), pode-se deduzir se o corpo foi movimentado, coletando e identificando os insetos adultos, comparando-os com os que ainda estão imaturos;
- e) uso de toxinas ou drogas: as toxinas ou drogas que estiverem presentes no corpo em decomposição causam mudanças no desenvolvimento dos estágios da vida dos insetos que se alimentam da matéria orgânica; essas substâncias também podem ser identificadas no organismo do inseto;

- f) determinação do intervalo pós-morte (ipm): com a análise dos hábitos e da biologia dos insetos associados ao cadáver em decomposição pode-se estimar e determinar o intervalo pós-morte, o tempo passado entre a morte do indivíduo e o momento em que o corpo foi encontrado (rosa, 2007).

Em decorrência desse fato, torna-se inviável aplicar metodologias de intervalo pós-morte (IPM) que foram feitas em países com climas diferentes e, conseqüentemente, com diversidade de ecologia e fauna, o que gera interferência direta na determinação de sucessão cronológica (FERRO, 2011).

2.4 PRINCIPAIS INSETOS E ARTRÓPODES UTILIZADOS NAS ANÁLISES FORENSES

Entre as várias espécies de insetos que estão envolvidas com a decomposição do corpo, podemos mencionar as que possivelmente já habitavam o corpo antes do falecimento, que são as pulgas e piolhos, as espécies necrófagas em que as moscas têm maior ênfase, as espécies que predam os outros indivíduos que estão se alimentando da matéria orgânica, que são os besouros, os onívoros, que se alimentam tanto da matéria orgânica quanto dos insetos que estão no local, como as vespas, e, por fim, as espécies que somente estão de passagem e aproveitam a umidade e o calor do local, porém não têm contribuição na decomposição do cadáver (CARVALHO; QUEIROZ, [200-?]).

Os animais que habitam e se alimentam do cadáver são os mais variados; entre eles estão moscas (*Diptera*), besouros (*Coleoptera*), vespas (*Hymenoptera*), baratas (*Blattaria*) e ácaros.

Segundo Correa (2010), a ordem *Diptera* é a que recebe maior relevância na maioria dos casos, em razão do fato de que as moscas são as primeiras a encontrarem o corpo, então, sempre estão relacionadas ao estágio inicial da decomposição. “As maiorias das famílias de dípteros são ovovivíparas, depositando larvas em primeiro estágio, que iniciam imediatamente sua alimentação na carcaça, geralmente em fase fresca.” (CASTRO, 2012).

São insetos neópteros e holometábolos, que são diferenciados principalmente pelo par de asas membranosas e possuem um aparelho bucal lambedor ou perfurador (OLIVEIRA-COSTA, 2011). As larvas dessas moscas, que podem ser predadoras ou somente se alimentar da matéria orgânica em decomposição, têm um aparelho bucal do tipo mastigador (LECHETA, 2009).

Vinte e duas famílias de Dípteros são catalogadas no Brasil, porém as de maior importância no estudo da Entomologia Forense são *Calliphoridae*, *Muscidae*, *Fanniidae*, *Phoridae*, *Piophilidae*, *Sarcophagidae* e *Stratiomyidae* (MIRA; FRANCISCO, 2009).

Segundo Vairo (2008), a família com maior destaque entre as *Dipteras* é a *Sarcophagidae*, que prefere os estágios avançados da decomposição. De acordo com Rosa (2007), a responsabilidade pelo grande consumo de biomassa nas fases iniciais da decomposição é das moscas.

A família dos coleópteros também provoca interesse na entomologia forense, pois tem vários representantes necrófagos; a maioria deles, que tem variância entre os comportamentos de alimentação de adultos e larvas, são predadores (MISE; ALMEIDA; MOURA, 2007).

Os coleópteros compreendem os insetos conhecidos como besouros e é a maior ordem entre os insetos. Distingue-se facilmente pela presença de élitros (par de asas modificadas anteriores, que protegem o par de asas membranosas posteriores). Variam em tamanho e em regimes alimentares, muitos são fitófagos, muitos predadores, alguns parasitas e outros necrófagos. (CARVALHO; QUEIROZ, [200-?]).

Segundo Silva e Santos (2012), os coleópteros são a principal evidência entomológica para que seja determinado o IPM, principalmente quando são encontrados em esqueletos, já na fase seca da decomposição.

Por isso, quando o estágio da decomposição já se encontra avançado, quem são os principais personagens são os coleópteros, apesar de também serem encontrados nas fases iniciais da decomposição. Trata-se, assim, a ordem *Coleoptera* como a de segunda maior importância para estimativas de IPM (CORREA, 2010).

Na literatura apresentam-se, também, outras ordens que têm menor importância para a Entomologia forense, como algumas que são encontradas nos estágios mais avançados da decomposição, sendo os lepidópteros, que compreendem as borboletas e mariposas, e os himenópteros, que abrangem abelhas, vespas e formigas. Outros insetos que são encontrados em ossos e são associados ao término da decomposição de cartilagens e ligamentos são da ordem *Blattodea*, que é representada pelas baratas, os hemípteros que são os percevejos e os isópteros que são os cupins. Também é relatado um último grupo de hábitos noturnos que são geralmente saprófagos, os dermapteros, que são as “lacraíhas” (CARVALHO; QUEIROZ, [200-?]).

3 MÉTODO ADOTADO

Este trabalho de revisão foi desenvolvido com base em artigos de pesquisa. Todos os tópicos foram organizados de acordo com o objetivo do trabalho, procurando discorrer sobre os assuntos relacionados ao tema central, a entomologia forense. Nesta pesquisa se disserta sobre os estágios da morte, e quais insetos são encontrados em cada estágio, revisando o assunto sobre IPM em relação à fauna encontrada no cadáver. Como este trabalho se trata de uma revisão bibliográfica, teve-se como propósito analisar e discutir trabalhos científicos que foram publicados na área de interesse; logo, essa metodologia é constituída, essencialmente, por coleta de dados.

Para a análise e estudos dos ambientes do crime, é preciso que o pesquisador busque deixar o local mais semelhante possível com a cena do crime, e nas pesquisas observadas utiliza-se comumente o suíno *Sus scrofa*, pois se assemelha fisiológica e morfológicamente com o ser humano.

Os métodos de coleta e identificação dos insetos mais utilizados pelos pesquisadores verificados nesta revisão são:

- a) determinação da área: neste estágio os pesquisadores determinam uma área onde irão instalar o organismo que vai servir de estudo e determinam, também, a temperatura e a umidade médias do local. No local escolhido, depositam o cadáver, que geralmente são animais de médio porte como coelhos e porcos (*Sus scrofa*), deixados ao ar livre porém dentro de gaiolas de metal para que não sejam levados do local, deixando espaço para que artrópodes possam ter acesso ao local, e, assim, fazem o controle determinando os dias da decomposição, com registro de fotos todos os dias;
- b) coleta dos insetos: a coleta é feita a cada estágio da decomposição da carcaça, sendo retirados insetos adultos, larvas e ovos, coletados com pinças, tanto do animal quanto do chão ao seu entorno, colocados em recipientes para serem levados para identificação;
- c) identificação dos insetos: a identificação é feita por meio da separação e com o auxílio de chaves de identificação;

Foram identificados também os estágios da decomposição para que fosse feita a relação com os insetos que povoavam as carcaças; essa identificação foi feita com base na descrição de Reed (1958) que divide os estágios em: fresco, que tem início logo após o animal morrer; inchado, que é o estágio em que acontece o acúmulo dos gases da decomposição por bactérias anaeróbicas e se sucede pelo rompimento da pele do animal; putrefação: o

período em que acontece efetivamente a decomposição ativa, causada pela entrada de ar que facilita a atividade das bactérias aeróbicas; seco: por causa da falta de eventos pronunciados deste estágio, torna-se difícil defini-lo; porém foi definido como início quando já tinha pouco tecido apodrecido e poucos pelos restantes, com o aparecimento dos ossos, até o último dia em que se pode fazer coleta de insetos.

Para a elaboração do trabalho, também foram utilizados livros específicos sobre o assunto.

4 DISCUSSÃO

Em todos os trabalhos que foram utilizados para fazer esta revisão, foram relatadas as espécies que tiveram maior abundância no cadáver e as preferências sobre seus hábitos alimentares.

4.1 DÍPTEROS

Das espécies coletadas e identificadas, todas elas já tinham sido relatadas em outros estudos sobre sucessão ecológica em organismos mortos, e, segundo Lecheta (2009), algumas dessas espécies são encontradas em vários outros tipos de matéria orgânica, são comuns em carcaças e fezes de animais, outras são comumente encontradas em aviários e nas áreas rurais.

De acordo com Vairo 2008, as espécies estudadas por ela não possuíam registros de presença nas áreas urbanas. O que torna este dado relevante para pesquisas forenses é que as espécies que são encontradas em um local podem indicar se houve transporte de matéria orgânica, conseqüentemente do cadáver. Também relatou a preferência de *Oxysarcodexia thornax*, que foi a espécie coletada em maior número, pelas áreas que não tem movimentação de humanos. *Oxysarcodexia culmiforceps* têm preferência pelas áreas urbanas, como relatou Lecheta (2009), com as espécies de *F. obscurinervis* e *F. punctipennis*.

Essas espécies relatadas foram as de maior importância nos experimentos dessas pesquisadoras, mostrando que as moscas são insetos presentes sempre em carcaças de animais e em material orgânico.

Já de acordo com Mira e Francisco (2009), entre as amostras coletadas, foram encontradas as famílias de *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Phoridae*, entre outras, nas carcaças utilizadas. Diante da construção de uma tabela para melhor expor os seus resultados ficou claro que uma das famílias de moscas cadavéricas se destacou em número no cadáver, a *Sarcophagidae*. Ainda, a família *Sarcophagidae* apresentou um parasitismo em relação à carcaça maior que as outras, que apresentaram baixo índice. Outros pesquisadores relatam que a *Sarcophagidae* é a família que tem mais relatos sobre pioneirismo no cadáver, chegam primeiro no local e tem mais rápida colonização; já as outras famílias, como a *Calliphoridae*, preferem o início da decomposição, e a *Phoridae* prefere os estágios mais avançados da decomposição. Os resultados desses pesquisadores também foram influenciados pelo clima e estação do ano, pois há relatos de que a família *Sarcophagidae* tem maior incidência em épocas frias do ano, conseqüentemente sendo encontradas em maior número.

Demonstra-se, então, que o estudo dos dípteros para a entomologia forense é de grande valia, pois serve como auxílio para as investigações criminais e, também, para posteriores estudos sobre saúde pública.

4.2 COLEÓPTEROS

Segundo Vairo (2008), a sucessão entomológica teve pouca distinção dos outros trabalhos que foram feitos na mesma região. Das espécies que foram coletadas e identificadas, *Corylophidae*, *Cryptophagidae*, *Histeridae*, *Hybosoridae*, *Hydrophilidae*, *Lathridiidae*, *Leiodidae*, *Melandryidae aff.*, *Nitidulidae*, *Ptiliidae*, *Scarabaeidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae* e *Trogidae* são as que apresentam maior importância para o estudo forense, isso em

razão do hábito alimentar delas que é baseado em matéria orgânica. Essas espécies são encontradas, geralmente, nas fases avançadas da decomposição. A maioria dos coleópteros tem hábitos alimentares como predadores, alimentando-se, frequentemente, das larvas que os dípteros fazem postura.

A presença desses besouros tem relação direta com as larvas que formam massas com a decomposição do organismo e, assim, aumentam o número de coleópteros, e quando diminuem, conforme vão se transformando em pupa, o número de coleópteros também decai.

Macari (2011) relatou que como a temperatura não interfere diretamente no crescimento das larvas também não interfere na presença e no número de besouros, pois eles as usam como alimento, e o cadáver como local de abrigo e reprodução.

Demonstra-se, então, que essas duas espécies são as que se destacam quando da importância em relação à sucessão ecológica para estimativa dos estágios da morte e de IPM.

5 CONCLUSÃO

Com esta revisão bibliográfica concluiu-se que as espécies que em várias outras pesquisas também vinham sendo relatadas como de maior importância e abundância na fauna cadavérica são os Dípteros e os Coleópteros. Demonstrou-se, também, que essas espécies são de suma importância para se estimar o intervalo que ocorre entre a morte do indivíduo e o momento em que o corpo é encontrado (IMP), pois cada uma delas tem preferência por viver em um estágio diferente da decomposição, e, também, é possível a identificação pela diversidade de fase da vida dos insetos presentes na carcaça, como, por exemplo, adultos ou larvas.

Assim, com este trabalho, mesmo com divergências entre os pesquisadores em relação à determinação exata dos estágios da decomposição, com as dificuldades de identificação pelo desconhecimento da biologia desses insetos, e a distinção entre os resultados em decorrência dos diferentes climas, que influenciam diretamente na fauna cadavérica, pôde-se evidenciar que as espécies que são encontradas em maior abundância na matéria orgânica em decomposição devem ser melhor investigadas e estudadas para que, no futuro, haja um banco de dados mais amplo a fim de que contribuam na determinação de IPM, auxiliando na resolução de mais casos.

Forensis entomology: the most important insects to the criminal science

Abstract

The forensis entomology is the science that uses the application of the knowlegde of insects and arthropods' biology to criminal investigation. Its greatest contribution is through the IPM estimation (postmortem interval) since insects are the first ones to find the crime scene and the corpse. The objective with this project was a brief literature review showing a brief presentation of the cadaverous fauna at every stage of death and especially the ecological succesion of insects and ghouls arthropods and predators residing in corpse, with emphasis on the fauna that exists in greater abundance that is more important for the forensis entomology in the resolution of court cases. The results indicate preferences by decomposition stages and the differences in the feeding of each species. It is concluded that the found species have great value for further studies, because they can show more accurately the facts that occurred in the place of death.

Keywords: Forensis entomology. Cadaverous fauna. IPM (post-mortem interval). Insects.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, T. C. E.; QUEIROZ, R. P. **Descrição das principais famílias de Diptera utilizadas na Entomologia forense**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. [200-?]. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/Arquivo-sUpload/1/File/V%20MOSTRA%20DE%20PRODUO%20CIENTIFICA/SAUDE/47.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2014.
- CASTRO, F. C. et al. **Entomofauna associada a cadáver de porco doméstico (*Sus scrofa* (L.)) em área urbana de Trindade, GO**. Goiânia, 2012.
- CORREA, C. R. **Análise da fauna de Coleóptera (Insecta) associada a carcaças enterradas de coelhos, *Oryctologus cuniculus* (L., 1758) (Lagomorpha, Leporidae) em Curitiba, Paraná**. 2010. 53 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- FERRO, B. G. **Entomofauna necrófaga associada à decomposição de carne bovina em uma localidade de Sorocaba - SP**. 2011. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, 2011.
- GRELLA, D. M. et al. **Levantamento da fauna de Coleoptera (Insecta) de importância forense associada a carcaças de cabra tratadas e não tratadas com ivermectina em Campinas, SP**. **Sociedade Entomológica do Brasil**, 2012. Disponível em: <http://www.seb.org.br/cbe2012/trabalhos/1436/1436_1.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2014.
- KOSMANN, C. **Código de barras (DNA Barcode) de Dípteros de interesse forense**. 2009. 74 p. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- LECHETA, C. M. **Ocorrência de chave pictórica para os machos da espécie de Fanniidae (Diptera) de interesse forense associados à carcaça de coelhos durante o outono e a primavera em Curitiba, Paraná**. 2009. 27 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- MACARI, P. B. **Fauna de Coleoptera (Insecta) associada à carcaça de *Oryctologus cuniculus* (L., 1758) (Lagomorpha, Leporidae) coletada em armadilha tipo Pitfall modificada em Curitiba, PR**. Curitiba, 2011.
- MARGISON, B. L. **Etapas da atividade dos insetos sobre um cadáver**. [200?]. Disponível em: <http://www.ehow.com.br/etapas-atividade-insetos-sobre-cadaver-info_141755/>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- MARTINS, E. **Análise dos processos de decomposição e sucessão ecológica em carcaças de suíno (*Sus scrofa* L.) mortos por disparo de arma de fogo e *Overdose* de cocaína e protocolo de procedimento diante de corpo de delito**. 2009. 120 p. Dissertação (Pós-graduação em Biologia Geral e Aplicada - Instituto de Biociências)-Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2009.
- MIRA, L. D. A.; FRANCISCO, O. **Fauna cadavérica de importância forense associada à carne suína**. Departamento de Ciências Biológicas - Faculdades Integradas de Ourinhos FIO/FEMM. 2009. Disponível em: <http://www.fio.edu.br/cic/anais/2009_viii_cic/Artigos/04/04.82.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2014.
- MISE, M. K.; ALMEIDA, M. L.; MOURA, O. M. **Levantamento de fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná**. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 3, 2007.
- OLIVEIRA-COSTA, J. et al. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. 3. ed. Campinas: Millennium, 2011.

PANIGALLI, G.; SOLIGO, T. K. Diversidade de Insecta (Arthropoda) associada à carcaça de *Sus scrofa* L. em um fragmento de mata Atlântica de Xanxerê, Santa Catarina. **Unoesc & Ciência**, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 15-26, 2013.

PARADELA, E. R.; FIGUEIREDO, A. L. dos S.; GREDI, Rodrigo. Entomologia forense: insetos aliados da lei. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 12, n. 1537, 16 set. 2007. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/10410>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

PINHEIRO, S. D. et al. Variáveis na estimativa do intervalo pós-morte por métodos de Entomologia forense. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1442, 2012.

ROMANA, A. et al. A importância de entomologia forense nas investigações criminais. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais...** Palmas, 2012.

ROSA, A. T. **Artropodofauna de interesse forense no cerrado do município de Uberlândia, MG: abundância relativa, diversidade e sucessão entomológica**. 2007. 84 p. Dissertação (Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

SILVA, C. R.; SANTOS, E. W. Fauna de Coleoptera associada a carcaças de coelhos expostas em uma área urbana no sul do Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 5, n. 3, 2012.

VAIRO, P. K. **Chave pictórica para os machos das espécies de Sarcophagidae (Diptera) de possível interesse forense encontradas em carcaça de coelhos em Curitiba, Paraná**. 2008. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

