

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO BACHARELADO EM CIÊNCIAS
BIOLOGICAS

ANGELAYNE DE OLIVEIRA GONÇALVES
ELIZABETH LETICIA JOSEFA CAMILO DA SILVA
LEONARDO BEZERRA RODRIGUES PENA

**ENTOMOLOGIA FORENSE: O DESENVOLVIMENTO
DE HEXÁPODAS NA UTILIZAÇÃO EM
INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS**

RECIFE/2022

ANGELAYNE DE OLIVEIRA GONÇALVES
ELIZABETH LETICIA JOSAFÁ CAMILO DA SILVA
LEONARDO BEZERRA RODRIGUES PENA

**ENTOMOLOGIA FORENSE: O DESENVOLVIMENTO DE HEXÁPODAS NA
UTILIZAÇÃO EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em
Ciências Biológicas do Centro Universitário Brasileiro
- UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão
do curso.

Orientador(a): Dra. Lilian Maria Araújo de Flores

RECIFE

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

G635e Gonçalves, Angelayne De Oliveira
Entomologia Forense: o desenvolvimento de hexápodos na utilização
em investigações criminais / Angelayne De Oliveira Gonçalves, Elizabeth
Leticia Josefa Camilo da Silva, Leonardo Bezerra Rodrigues Pena.
Recife: O Autor, 2022.

19 p.

Orientador(a): Esp. Lillian Maria Araújo de Flores.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2022.

Inclui Referências.

1. Insetos. 2. Perícia. 3. Investigação criminal. I. Silva, Elizabeth Leticia
Josefa Camilo da. II. Pena, Leonardo Bezerra Rodrigues. III. Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

RESUMO

Dado que a entomologia forense está diretamente associada a vários tipos de óbitos, o estudo desta parte do campo forense é de suma importância, pois nenhuma conclusão não intencional mais rápida e eficaz pode ser alcançada em outras áreas. Na medicina forense, uma das questões mais críticas é saber "Quando ocorreu a morte?". Porém, com o auxílio do conhecimento entomológico, quanto maior o intervalo, mais segura a estimativa. A entomologia forense pode ser classificada em três categorias: urbana, produtos estocados e médico-legal. Este campo da entomologia é, portanto, utilizado em investigações de mortes violentas, tráfico de drogas, abusos, danos materiais, contaminação de matérias e produtos de armazenamento, entre inúmeros outros casos são apresentados no campo judicial. O propósito desse trabalho foi de demonstrar a importância da entomologia forense, propondo uma metodologia, empregando ferramentas analíticas de natureza estatística e descritiva capazes de avaliar as diferenças na abundância, riqueza, índices de diversidade de espécies e similaridade entre áreas de interesse, buscando investigar a influência dos fragmentos da paisagem sobre a diversidade de insetos.

Palavras-chave: Insetos; Perícia; investigação criminal.

ABSTRACT

Given that forensic entomology is directly associated with various types of deaths, the study of this part of the forensic field is of paramount importance, as no faster and more effective unintended conclusions can be reached in other areas. In forensic medicine, one of the most critical questions is "When did death occur?". However, with the help of entomological knowledge, the greater the interval, the more secure the estimate. Forensic entomology can be classified into three categories: urban, stockpiled and medico-legal. This field of entomology is therefore used in investigations of violent deaths, drug trafficking, abuse, material damage, contamination of materials and storage products, among countless other cases that are presented in the judicial field. The purpose of this work was to demonstrate the importance of forensic entomology, proposing a methodology, using analytical tools of a statistical and descriptive nature capable of evaluating differences in abundance, richness, species diversity indices and similarity between areas of interest, seeking to investigate the influence of landscape fragments on insect diversity.

Keywords: Insects; Forensics; Criminal Investigation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 OBJETIVOS.....	08
2.1 Objetivo geral.....	08
2.2 Objetivos específicos.....	08
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	08
3.1 história da entomologia forense.....	08
3.2 Investigações criminais.....	09
3.3 Entomologia forense no brasil.....	10
3.4 Decomposição cadavérica.....	11
3.5 Ordem Dipteras.....	12
3.6 Ordem Coleoptera.....	13
4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

A entomologia é a ciência que estuda o comportamento, estrutura física e reprodutiva dos insetos. Dentro dessa cadeia de insetos existem algumas espécies que são necrófagas que atuam na decomposição dos seres vivos. A entomologia forense é grande importância em processos criminais. Quando relacionados a morte, sua maior contribuição ocorre por meio da estimativa de IPM (intervalo pós-morte) já que os insetos são os primeiros a encontrarem o cadáver (GOMES et al 2010)

A entomologia estuda todas as fases do ciclo da vida dos insetos e suas relações ecológicas, alguns profissionais utilizam um modelo complexo e rígido para entender a colonização cadavérica por meio da ecológica, o qual incluía diversas ordens de insetos. Os insetos coletados em cadáveres em decomposição, como as larvas de moscas possuem evidências tão importantes quanto os outros vestígios encontrados na cena do crime. Isso torna a entomologia forense uma das principais ferramentas utilizadas em casos de morte, já que é usada para estimar o IPM (GOMES et al 2010)

Para ter uma análise, o entomologista forense precisa ter um bom conhecimento de taxonomia, biologia e ecologia de insetos. Esse perfil profissional é relativamente raro, mais felizmente o Brasil possui um bom número de especialistas capacitados para conduzir pesquisas e treinar profissionais nessas áreas do conhecimento, não só estudo dos insetos, mas também em outros grupos de animais necrófagos ou associados ao processo de decomposição cadavérica. (VITÓRIO et al 2016)

Entre os insetos importantes para a entomologia forense estão as moscas e os besouros. As moscas pertencem à ordem Diptera e os besouros estão incluídos na ordem Coleoptera. Ambos são de extrema importância, pois contribuem estimando o tempo após a morte e auxiliando os entomologistas na resolução de crimes. Esses insetos são importantes para a entomologia forense, especialmente os necrófagos pois se alimentam de tecidos em decomposição. É possível obter tecidos do cadáver no trato digestivo desses insetos, e extrair material genético para identificação de DNA. Isso é possível porque os insetos armazenam alimento no papo, região onde não há ação de enzimas digestivas. (SOUZA et al 2014)

Para que se tenha uma estimativa do IPM são necessárias as espécies necrófagas, que utilizam matéria orgânica em decomposição como fonte de proteína e para ovoposição, acelerando a putrefação e a desintegração do corpo o que auxilia o estudo do caso, pois cada fase de putrefação atrai um determinado grupo. Além da possibilidade de poder analisar sangue e outros tecidos do cadáver do trato digestório do inseto, podendo ser utilizados para extração de material genético do cadáver para exame de identificação através do DNA. (VITÓRIO et al 2016)

Diante da importância da entomologia forense, o objetivo deste trabalho é introduzir o conceito da entomologia forense, sua importância e características sistemáticas dos coleópteros e dípteros, como as principais famílias que colonizam o corpo em decomposição.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Compreender a importância da entomologia forense para os diversos âmbitos da investigação criminal.

2.2 Objetivos específicos

- Entender o processo de decomposição cadavérica.
- Analisar a relação dos insetos necrófagos com sucessão cadavérica.
- Entender os processos utilizados nas análises de insetos necrófagos.
- Associar o desenvolvimento de moscas e outros insetos que são utilizados para investigação de crimes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 História da entomologia forense

A entomologia forense é a ciência que proporciona as informações sobre insetos e outros artrópodes. Os insetos são muito importantes para colonizar corpos em estado de decomposição, com ovos e as larvas que são depositados por alguns insetos podem ser utilizados na hipótese do IPM, com as observações do desenvolvimento pós-embrionário que é mais um instrumento para ajudar os trabalhos

de um perito criminal durante uma investigação jurídica (MASCHIO; ZEVEDO; QUEIROZ 2015)

Nas civilizações antigas da Babilônia e do Egito, as moscas eram consideradas como deuses (Baal zebub, o senhor das Moscas) e também como uma praga de acordo com a história da bíblia. Os antigos no Egito já tinham o conhecimento da metamorfose das moscas. Grande parte dos insetos encontrados em corpos embalsamados são os mesmos que contribuem na solução de casos de morte (GRIGULO et al 2016)

O primeiro caso relatado da entomologia forense está em um manual de Medicina Legal chinês do século XIII, um homicídio, onde um camponês apareceu degolado por uma foice. para definir o caso, todos os camponeses da região foram obrigados a colocar suas foices no chão, ao ar livre, assim as moscas serão atraídas pelo sangue e pousaram em apenas uma, e assim deram a conclusão de que aquela era a foice do assassino (PUJOL-LUZ; CHAVES; CONSTANTINO 2008)

A entomologia forense é dividida em três categorias, a que fica em contato com a matéria orgânica humana ou animal em estado de decomposição, outra que estuda a utilidade dos insetos necrófagos, e nas investigações criminais, com crimes violentos, como estupros e suicídios, é denominada Entomologia médico-legal (GRIGULO et al 2016)

3.2 Investigações criminais

As investigações criminais são o ponto de partida para o processo penal. Este é o início de algum escrutínio das atividades. Acusado de ser um criminoso, vemos que, mesmo fora do processo penal, a própria investigação, como origem do saber, é o ponto de partida de todas as coisas que o homem afirma ter conhecimento. Em outras palavras, tudo vem do conhecimento e o homem está sempre em busca do conhecimento. Conseqüentemente, a investigação é uma atividade de buscar conhecimento, seja por curiosidade ou satisfação intelectual (COSTA et al 2008)

O procedimento preliminar é levado a cabo pelos órgãos judiciais, sob o controle do podem ser praticados pelo magistrado do Ministério Público, ou dependem da sua decisão (tal como o arquivamento do processo preliminar), ao passo que ao juiz cabe tomar decisões quanto a outros atos (tais como a prisão preventiva, a detenção, a busca domiciliária e escutas telefônicas) (COSTA et al 2008)

De acordo com a entomologia os insetos da ordem Diptera são os mais comuns nas investigações forenses, e são classificados em duas subordens: Nematocera e Brachycera, que estão adeptos aos estágios de desenvolvimento de um corpo em decomposição, através dos seus ovos, até estágio de desenvolvimento é possível dar a data da morte do indivíduo, e a maioria das vezes como foi a morte (MONTENEGRO et al 2018)

Os artrópodes especialmente moscas (Diptera) e besouros (Coleoptera), são atraídos por determinados estados de decomposição (apodrecimento, mumificação, fermentação, inchaço ou esqueletização), esses insetos habitam, se alimentam e se reproduzem dentro de um corpo em estado de decomposição. Essas espécies habitam nos corpos por um período restrito de tempo. O processo cadavérico mostra cada vez mais a utilidade que os artrópodes têm no IPM. (CHAVES et al 2016)

3.3 Entomologia forense no Brasil

Esses estudos começaram no Brasil em 1908 com o trabalho pioneiro de Edgard Roquette Pinto e Oscar Freire, respectivamente nos estados do Rio de Janeiro e Bahia. Com base em pesquisas realizadas com humanos e animais na primeira década do século XX, esses autores registraram a diversidade de animais domésticos nas regiões de Mata Atlântica, naquela época ainda preservada. Tais trabalhos foram realizados logo após a publicação do livro de Mégnin (1894), o primeiro a discutir o tema de forma sistemática, e chamaram a atenção para suas situações críticas e sua tentativa de desenvolver métodos que correspondam as condições locais no Brasil. A expansão da entomologia forense no Brasil vem sendo realizada por uma forte tradição brasileira no estudo de insetos das Ordens Díptera e Coleóptera. Outros grupos de insetos também são importantes na entomologia forense, mas moscas e besouros são os mais relevantes, principalmente nos casos de morte. Moscas e besouros têm sido amplamente estudados por especialistas de diversas áreas do conhecimento. Além disso, as coleções taxonômicas brasileiras contêm uma representação razoável da diversidade de insetos em nossa área (PUJOL-LUZ; CHAVES; CONSTANTINO 2008)

3.4 Decomposição cadavérica

Após a morte, ocorrem os fenômenos transformadores, que é no início da decomposição, e são divididos em dois grupos, abióticos e transformativos. Os abióticos também são divididos em dois grupos, os imediatos e consecutivos, que ocorrem após a cessação das funções vitais, como parada de circulação e respiração, perda da consciência (imediatos) e desidratação cadavérica, resfriamento cadavérico, rigidez muscular, hipóstase (consecutivos). Os fenômenos transformativos são a ação de microrganismos e suas toxinas, que transforma os tecidos moles durante o processo da putrefação, sendo assim a divisão de fases da decomposição cadavérica, que ocorre sempre na mesma sequência (CAVALLARI et al 2018)

De acordo com Cavallari (2018) as fases de decomposição cadavérica são:

1. Fase fresca: início das atividades bacterianas intestinal, que inicia através da consumação do intestino, concomitantemente á autólise pela liberação enzimática.
2. Fase de coloração: é reconhecida através da mancha verde sobre a fossa ilíaca direita, isso acontece pela formação do gás denominado sulfometahemoglobina, tendo como origem a combinação entre o hidrogênio sulfurado e a hemoglobina, ocorre também o inchaço da face, escroto e vulva, isso explica a mudança de coloração.
3. Fase de gasosa: mais conhecida como fase inchamento, acontece quando a produção de gases promove o deslocamento do sangue para áreas periféricas, dando origem a circulação póstuma de brouardel.
4. Fase coliquativa: também conhecida como putrefação negra, é definida pela ruptura da pele e abertura dos orifícios naturais, tendo também a redução do volume de desintegração dos tecidos.
5. Fase de esqueletização: É quando os tecidos moles já estão decompostos, ocorrendo a exposição óssea, sendo assim a última fase da putrefação.

3.5 Ordem Dipteras

São a quarta maior ordem de insetos com cerca de 12% das espécies, e cerca de 153 mil espécies. A evolução dos dipteros ainda que não seja definida e tenha modificações frequentes, reconhecemos dois principais grupos, Nematocera, os mosquitos, e Brachycera. As Brachycera estão os Muscomorpha que são as moscas mais conhecidas. Em região tropical, é reconhecida mais de 31 mil espécies, sendo 8,7 mil somente no Brasil. a morfologia mais evidente são os dois pares de asas anteriores desenvolvidas, asas posteriores reduzidas a halteres, nos adultos os olhos são telescópicos bem desenvolvidos e aparelho bucal sugador. (EMANUEL et al 2018)

São insetos holometábolos, ou seja, eles possuem um tempo de vida com metamorfose completa, com fases de ovo larval, pupa e adultos. Ao entrar no ciclo de vida, o número depositado por indivíduo pode variar muito dependendo da espécie, as larvas podem ser aquáticas, terrestres ou até parasitas nos organismos. Um ambiente ainda não explorado pelos dípteros é o mar aberto (PINHO et al 2008)

As moscas são insetos bem estudados, por que muitas espécies são importantes, passivos e ativos, de patógenos, porém, outras espécies são favorecidas, como as moscas parasitóides e predadores de outras moscas saprófagas, essas são atraídas por carcaças animais e por tecidos humano em decomposição, usam sítios como recurso de reprodução, oviposição e fonte de alimento para os imaturos. Tendo importância ecológica, essas moscas acabaram se tornando ferramentas fundamentalmente para a Entomologia Forense. (EMANUEL et al 2018)

Existe certa variedade morfológica em relação às larvas de díptera que não há um caráter único que as diferencie de outros grupos de insetos. A ausência de pernas torácicas é a única característica comum a todas as larvas de dípteros, mas não é uma característica exclusiva do grupo, visto que ocorre com os Coleopteros (PINHO et al 2008)

Algumas variedades morfológicas em larvas de díptera é a estrutura da cabeça. Larvas deste grupo podem ser eucefálicas, ou seja, com a cabeça bem desenvolvida e esclerosada, normalmente exposta e com mandíbula em plano horizontal ou oblíquo (características comuns nos nematóceros, que é o grupo mais

basal de dípteros). As larvas também, parcialmente retraída para o tórax e com mandíbulas em forma de foice, ou ainda acefálicas, com diminuição e retração quase completa da cápsula cefálica no tórax, ambas ocorrendo em larvas de braquíceros. (SOUZA et al 2006)

As moscas da família Calliphoridae são conhecidas como moscas-varejeiras, que são reconhecidas pela sua cor azul ou verde metálico. As principais utilizadas para determinação do IPM. As Calliphoridae estão entre os primeiros insetos a colonizar cadáveres, sendo assim as mais usadas nas investigações dando o estágio inicial de decomposição. Atraída pelo odor da decomposição, que é compostos volátil rico em enxofre, minutos após da morte. Assim como as Calliphoridae os Sarcophagidae também são importantes para a entomologia forense, com o seu potencial em estudos que envolvem cadáveres, essa espécie coloniza os cadáveres normalmente no mesmo dia das Calliphoridae, assim são utilizadas no IPM em diversos casos. (EMANUEL et al 2018)

As moscas-varejeiras depositam seus ovos nas cavidades naturais com nariz, boca, ouvido e ânus, os ovos tem o seu desenvolvimento 24hr, elas vão consumindo a carcaça e formando uma massa e se torna uma larvar, o seu tempo de desenvolvimento são utilizadas como “relógio” até chegar a fase de pupa para determinar o tempo transcorrido entre a morte e a descoberta do cadáver (IPM). Para o conhecimento dessa área é necessário estudos sobre a biologia das espécies, ciclo de vida, morfologia e a identificação das larvas, padrão de sucessão em uma carcaça e taxas de desenvolvimento, esses fatores em conjunto somam um banco de dados para cada região que serão utilizados para o intervalo pós-morte. (SOUZA et al 2006)

3.6 Ordem Coleoptera

A decomposição cadavérica acaba atraindo muitas espécies de artrópodes, que estão procurando abrigo e alimentos, com o seu papel ecológico, os artrópodes são classificados em necrófagos que se alimentam do cadáver dando então a determinação da idade dessa espécie que é base para determinar o IPM, predadores que atacam as espécies já presentes no cadáver, onívoros que se alimentam tanto do cadáver quanto da fauna associada, e a acidentais, artrópodes que utilizam o cadáver

como hábitat natural e não tem relação direta com a fauna necrófila. (ALBERTINO; RAFAEL; JOSÉ 2012)

Os coleópteros (COLEOPTERA) compõem uma ordem muito diversificada de insetos, entre os quais besouros e as joaninhas são mais populares. No entanto, essa ordem compreende também os escaravelhos, gorgulhos dentre outros. (KOYZKO; COSTA; SILVA 2015)

São o principal grupo dentre os insetos que representa cerca de 40% das espécies conhecidas da hexapoda, representando a segunda maior ordem de interesse forense. Em estágios mais secos ocorrem os besouros necrófagos, como uma estratégia para evitar os dípteros, já que as moscas são mais rápidas e atingem o cadáver primeiro. (KOYZKO; COSTA; SILVA 2015)

Seus hábitos alimentares podem variar entre os estágios larvais e vida adulta. Os besouros necrófagos alcançam o cadáver durante o estágio mais avançado da decomposição, eles podem ser usados para determinar o intervalo pós-morte, e a idade do inseto associado a um corpo em estado de decomposição. A espécie *Thanatophilus Mican* (Silphidae) eles podem localizar os cadáveres e começa a se reproduzir dentro de 24 horas após a morte, proporcionando um amplo potencial em evidencia. (HENRIQUE et al 2013)

O ciclo das larvas dos coleópteros pode ter ampla variação entre as espécies. No entanto, a maioria tem uma cabeça bem desenvolvida e esclerotizada, com os segmentos torácico e abdominal (usualmente 10 segmentos) bem distinguíveis. Pernas torácicas podem estar presentes ou ausentes, mas pernas abdominais estão sempre ausentes. Em algumas famílias, por exemplo Meloidae, é possível encontrar um processo chamado de hipermetamorfose que é designação dada na entomologia, como variantes do ciclo de vida dos insetos com metamorfose do tipo holometabolismo isto é, uma metamorfose completa. Após a eclosão e a alimentação, as larvas, passam por um processo chamado de muda, que envolve a substituição cutícula quando são pequenas. O processo de muda geralmente é repetido de três a cinco vezes, até que a cutícula da larva de ultimo instar se rompa e a larva madura torna-se uma pupa. Em comparação com a larva, a pupa, que possui apêndices e as asas em desenvolvimento, é um pouco mais parecida com o adulto do que a larva, que emerge após o estágio pupa. (CEDRIC; GILLOTT 2005)

Os coleópteros já adultos podem apresentar grande variação no seu tamanho. A cabeça pode ser prognata ou hipognata e geralmente é muito esclerotizada e de

forma variada. Olhos compostos que podem estar ausentes ou presentes e os ocelos costumam estar ausentes; se presentes, não mais que um par. As antenas e o aparelho bucal apresentam ampla diversidade, embora esse último costuma ser do tipo mastigador. Em muitas espécies, as mandíbulas variam de acordo com o sexo, sendo os machos grandes e ramificados comuns. Em geral, a forma adulta pode ser extremamente variada. Decomposição como parte integrante é um termo usado para descrever os processos pelos quais a matéria orgânica é degradada em partículas menores e em nutrientes. Esses nutrientes são devolvidos ao meio e podem ser reutilizados por outros organismos. (DESUÓ et al 2010)

Vários fatores como temperatura, umidade e oxigênio interferem no processo de decomposição. A temperatura é essencial para a decomposição, pois o calor é um fator importante na aceleração do processo, o que garante maior reprodução dos micro-organismos. A umidade também é importante porque fornece um local adequado para a multiplicação de fungos e bactérias, além de criar um ambiente favorável para a germinação de esporos. O oxigênio, por sua vez, permite a respiração celular e é crucial para decompositores aeróbios (CEDRIC; GILLOTT 2005)

A decomposição é um processo que faz com que a certos nutrientes retornem à natureza. Se não houvesse decomposição, os nutrientes estariam novamente indisponíveis e nenhum outro ser vivo poderia usa-los. Assim teríamos muitos cadáveres, plantas e outros seres vivos e nenhuma nova forma de vida poderia surgir, o que causaria a extinção de todas as espécies vivas. (CEDRIC; GILLOTT 2005)

4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho de conclusão de curso é um modelo de revisão bibliográfica, onde a pesquisa foi realizada em plataformas como Scielo, Google Acadêmico, *Web Of Science*. A seleção de informações foi obtida com base em artigos científicos, determinados rigorosamente, com as palavras chaves: Entomologia Forense, insecta Diptera entomologia forense, história da entomologia forense, coleóptera, no idioma português. O período de pesquisa ocorreu entre os meses de fevereiro a outubro de 2022.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artrópodes estão ligados a decomposição de carcaça animal e humana, e isso vem sendo estudado em vários locais, baseando-se na tentativa de

Para a análise de tais insetos durante uma investigação criminal, algumas coisas precisam ser levadas em consideração, como a variação de temperatura do ambiente, já que o corpo em temperaturas mais baixas esse processo é retardado; a biodiversidade do local, tendo em mente que diferentes insetos estarão presentes em diferentes regiões; e até mesmo a variação na exposição do cadáver, de modo que o enterramento, mesmo que seja parcial, retarda o processo de decomposição e causa uma sucessão entomológica diferente. (OLIVEIRA-COSTA, 2003).

De acordo com CAVALLARI (2018) o processo de putrefação é dividida em fases, que independente da temperatura, da localidade, sempre será a mesma, sendo assim cada fase tem um inseto diferente.

1. Fase fresca podemos encontrar moscas do gênero *Lucilia* e *Synthesiomyia* (família Calliphoridae e Muscidae – ordem Diptera)
2. Fase de coloração ou cromática encontra moscas do gênero *Lucilia*, além de exemplares fêmeas da família Sarcophagidae
3. Fase de inchamento Maior visitação de moscas dos gêneros *Lucilia* e *Chrysomya* (Calliphoridae) e *Synthesiomyia* (Muscidae), além de outras espécies das famílias Muscidae, Fanniidae e Sarcophagidae e espécies acalitradas das famílias Chloropidae, Drosophilidae, Phoridae, Sphaeroceridae
4. Fase coliquativa Predomínio de moscas do gênero *Chrysomya*, em relação às do gênero *Lucilia* (Calliphoridae), e também de moscas do gênero *Fannia* (Fanniidae), *Ophyra* (Muscidae), além de espécies de *Sarcophagidae* e *acalitradas*, como das famílias Phoridae e Sepsidae
5. Fase de esqueletização encontram moscas do gênero *Chrysomya* (Calliphoridae), *Fannia* (Fanniidae), *Ophyra* (Muscidae) e fêmeas da família Sarcophagidae, além de acalitradas como *Phoridae*, *Piorphilidae* e *Ulidae*.

Os artrópodes estão ligados à decomposição de carcaça animal e humana, e isso vem sendo estudado em vários locais, baseando-se na

tentativa de subdividir todo o processo de decomposição, cada um com característica e reunião de artrópodes. Identificaram a fauna frequentadora do cadáver em necrófagos, omnívoros, parasitas e predadores, acidentais.

- Necrófagos que se alimentam dos tecidos do cadáver em decomposição, adultos ou imaturos.
- Omnívoros são aqueles que alimenta tanto do cadáver quanto da fauna a associada.
- Parasitas e predadores são aqueles que utilizam as reservas dos colonizadores normais do cadáver para o seu próprio crescimento, os predadores são aqueles que se alimenta dos insetos necrófagos no estágio imaturos.
- Acidentais são encontrados no cadáver por acaso, como extensão do seu habitat natural.

No Brasil a sucessão ecológica pode aparecer de maneira diferente devido ao de clima e também aos insetos característicos da região. (CAVALLARI et al 2018)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O interesse nos insetos forenses das ordens Díptera e Coleóptera, que são usadas como ferramentas para investigação criminal, e que são estudados seu comportamento, hábitos alimentares e reprodução, e é também possível avaliar as fases de decomposição e analisar em que fase cada inseto ocorre, dando um diagnóstico mais preciso em caso de morte.

Tendo em vista, o quão importante pode ser o uso de insetos necrófagos em casos de investigações criminais, fornecendo informações como tempo e local em que os crimes foram executados. Diante dos resultados encontrados durante a realização da mesma, evidenciou-se que mesmo tento iniciado no século XIII, esta área especifica é considerada nova, pois somente nos últimos 30 anos ela tem sido usada como uma fonte de evidências em casos criminais.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, GUSTAVO. **Ciências forenses: ao alcance de todos**. São Paulo: Perse, 2015.
- ALBERTINO., R. J. (2012). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora. ISBN 9788586699726. OCLC 826299601
- CARVALHO, Luciana de Souza. **Redescrição das larvas de terceiro ínstar de cinco espécies de dípteros califorídeos (Insecta, Diptera) de importância para a entomologia forense**. 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- CAVALLARI, MARIA. **Decomposição cadavérica e sucessão ecológica: análise da entomofauna em carcaças de porcos (sus scrofa domesticus) intoxicados por cocaína e carbamato**. São Paulo: secretaria de estado de saúde de São Paulo, 2018.
- CEDRIC., GILLOTT, (2005). **Entomology** 3rd ed. Dordrecht: Springer. ISBN 9781402031830. OCLC 262680096
- COSTA, J. O. **Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios**. 2ª ed. São Paulo: Millennium, 2008
- CHAVES, B. O. (2016). **Fatores que interferem na estimativa do intervalo pós-morte ao utilizar a entomologia forense**. trabalho de conclusão de curso. 1-23
- DESUÓ, I.C. NISHIUCHI, A.S.; GOMES, G.; GOMES, L. **Ordem Coleoptera: Aspectos Gerais e Aplicação na Importância forense**. *In*: Novas tendências e tecnológicas nas ciências criminais. Technical books. Brasil, p. 183-207, 2010.
- FERREIRA, M.T. (2012). **Estudo tafonômico de decomposição cadavérica e da degradação óssea e implicações na estimativa do intervalo pós-morte**. Trabalho de conclusão de curso. 1-212
- FOCKINK, D.H. (2013). **Identificação e síntese do feromônio sexual dos besouros necrófagos de interesse forense Oxelytrum discicolle e Oxelytrum erythrurum (Coleoptera: Silphidae)**. Trabalho de conclusão de curso
- GOMES, G. *et al.* **Insetos, entomologia e ciências forenses**. *In*: Novas tendências e tecnologias nas ciências criminais. Technical books. Brasil, p. 17-86, 2010.
- GOMES, M.V. (2016). **Entomologia Forense: caracterização e avaliação sazonal da artropodofauna**. Trabalho de conclusão de curso. 1-44

KOTZKO, K. C. et al. A importância forense de *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera, Silphidae). **Rev. Brasileira de criminalística**. V.4, n 2, p. 19-26, 2015

MARINOSKI GRIGULO, M. M. ENTOMOLOGIA FORENSE: OS INSETOS DE MAIOR IMPORTÂNCIA PARA A CIÊNCIA CRIMINAL. **Jornada integrada em biologia**, [S. l.] p. 47-58 2016.

MONTENEGRO, Y.H.A. et al. **Genética Microbiana e Entomologia Forense: do corpo ao inseto**. In: Anais Congresso Nacional de Biólogos – Vol.8. João Pessoa. 2018.

OLIVEIRA-COSTA, J. et al. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. 3. ed. Campinas: Millennium, 2011.

Pinho, L. C. 2008. Diptera. In: Guia on-line: **Identificação de Larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo**. Froehlich, C.G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>

PUJOL-LUZ, J. R. ARANTES, L. C. COSTANTINO, R. Cem anos da entomologia forense no Brasil (1908-2008). **Rev. Brasileira de entomologia**. 2008.

SANTOS, W. E. (2018) **Papel das moscas (insecta, díptera) na entomologia forense**. pesquisa e ensino em ciências exatas e da natureza, 2(1):28-35. <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v2il.578>

SOUZA, IZABELA BRAGA. **Coleópteros associados a carcaças expostas de suínos (SUS Scrofa L1758) em Barra de Mamanguape, Rio Tinto, Paraíba**. 2014.