



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

JOÃO PEDRO CALIXTO CAVALCANTI

**UTILIZAÇÃO DE DIPTEROS E CRONOTANATOLOGIA NOS ANIMAIS
DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

**AREIA
2021**

JOÃO PEDRO CALIXTO CAVALCANTI

**UTILIZAÇÃO DE DIPTEROS E CRONOTANATOLOGIA NOS ANIMAIS
DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientador(a): Prof. Dra. Gisele de Castro Menezes.

**AREIA
2021**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C376u Cavalcanti, João Pedro Calixto.

Utilização de dípteros e cronotanatognose nos animais domésticos: revisão de literatura / João Pedro Calixto Cavalcanti. - Areia:UFPB/CCA, 2021.

36 f. : il.

Orientação: Gisele de Castro Menezes.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina Veterinária. 2. Artrópodes. 3. Decomposição cadavérica. 4. Litígios. I. Menezes, Gisele de Castro. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 19/07/2021

“Utilização de Dípteros e Cronotanatognose nos Animais Domésticos:
Revisão de Literatura”

Autor: João Pedro Calixto Cavalcanti

Banca Examinadora:



Profa. Gisele de Castro Menezes

Prof^a. Dr^a. **Gisele** de Castro Menezes
Orientadora – UFPB



Prof. Dr. Ricardo Barbosa de Lucena
Examinador 1 – UFPB



Dr^a. Millena de Oliveira Firmino
Examinadora 2 – UFPB

AGRADECIMENTOS

A Deus por toda sua bondade e graça em minha vida, por ele ter sido meu apoiador e ter me dado força nos momentos difíceis e pôr está comigo nos momentos de alegria.

Ao meu pai, Paulo, e a minha mãe, Cristina, pelo imenso amor, companheirismo, bondade e dedicação que eles mantêm por mim, por me incentivarem e me sustentarem durante toda minha jornada, por estarem comigo nos bons e maus momentos. Serei eternamente grato a vocês.

A minha irmã, Débora, por sempre me escutar e ser uma ótima amiga por todo esse período de graduação. Ao meu avô, Pedro, pelo amor e auxílio em todas as circunstâncias, a minha vó, Penha, pelo amor, bondade e cuidado e a minha vó, Beatriz, pelo amor e cuidado e também ao meu avô João (*in memoriam*) pelas boas lembranças que ele deixou em minha memória.

Aos meus tios pelo apoio, incentivo e carinho, especialmente ao meu tio Ronnie por sua amizade, companheirismo e pelo seu apoio de todas as formas.

Aos meus amigos da UFPB, Yure, Railson (Danas), Hugo e Dirceu pela amizade, paciência, bondade e companheirismo, foram cinco anos de muitas experiências. A toda turma da medicina veterinária 2015.2 que foi sem dúvidas a melhor turma que eu poderia ter, guardo cada um no meu coração com carinho.

A Henrique e Victor por serem meus grandes amigos e por participarem da minha vida de forma ativa, sempre me trazendo bons conselhos.

A Yohanna, minha namorada, por tornar a caminhada mais leve, pelo prazer da sua companhia, por estar sempre pronta a me ouvir nos momentos difíceis, pela sua bondade e carinho comigo.

A minha orientadora, a professora Gisele que me orientou e instruiu no presente trabalho com toda paciência e sabedoria. Aos meus professores do CCA, que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Ao professor Ricardo e a Millena, que gentilmente aceitaram ao convite de integrar a banca do presente trabalho.

Ao Corpo técnico e aos residentes do Hospital Veterinário da UFPB, pelos estágios, por toda colaboração na minha formação profissional. A todos os profissionais que trabalham no CCA por todo serviço prestado.

“Somente aqueles que nada esperam do
acaso são donos do destino.”

Matthew Arnold

RESUMO

A entomologia forense estuda os artrópodes e suas relações com a decomposição cadavérica, sendo aquela uma importante área da medicina legal capaz de promover informações precisas sobre as circunstâncias da morte, possibilitando assim a solução de litígios penais. Um aspecto de profunda relevância para entomologia forense é conhecimento sobre os insetos, principalmente sobre os dípteros, a anatomia e fisiologia para que assim seja possível fazer uma boa caracterização da espécie presente no cadáver, sendo possível determinar o padrão de crescimento do mesmo. O estimador mais utilizado na entomologia forense é o Intervalo Post Mortem (IPM), esse é usado para mensurar o tempo mínimo e máximo da morte de um cadáver, para o tempo mínimo e máximo são utilizados diferentes métodos de cálculo. Outro ponto abordado foi o atual desenvolvimento da entomologia forense veterinária, seu fomento nas instituições e sua aplicabilidade atual no cenário nacional, foram também apontados alguns casos internacionais. O presente trabalho objetivou expor com base na literatura o que é o intervalo post mortem, bem como abordar os principais dípteros presentes na entomologia forense aplicada a medicina veterinária, buscando trazer informações relevantes sobre o tema para os médicos veterinários.

Palavras-Chave: artrópodes; decomposição cadavérica; litígios; insetos.

ABSTRACT

Forensic entomology studies arthropods and their relationship with cadaveric decomposition, which is an important area of forensic medicine capable of providing accurate information about the circumstances of death, thus enabling the resolution of criminal disputes. An in-depth aspect for forensic entomology is knowledge about insects, especially about dipterans, anatomy and physiology so that it is possible to make a good characterization of the species present in the cadaver, being possible to determine its growth pattern. The most used estimator in forensic entomology is the Post Mortem Interval (PMI), which is used to measure the minimum and maximum time of death of a cadaver, for the minimum and maximum time different calculation methods are used. Another point discussed was the current development of veterinary forensic entomology, its promotion in institutions and its current applicability in the national scenario, some international cases were also pointed out. The present work aimed to expose, based on the literature, what the post mortem interval is, as well as to approach the main dipterans present in forensic entomology applied to veterinary medicine, seeking to bring relevant information on the subject to veterinarians.

Keywords: arthropods; cadaveric decomposition; litigation; insects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Anatomia de um inseto, regiões do tórax	15
Figura 2 - Ciclo biológico dos dípteros	16
Figura 3 - <i>Dermatobia</i> hominis (mosca varejeira)	18
Figura 4 - <i>Sarcophaga africa</i> Wiedemann, 1824 (mosca da carne)	19
Figura 5 - <i>Musca domestica</i> Linnaeus	20
Figura 6 - Cadáver animal em cena de investigação criminal	21

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	9
2 - MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3 – DÍPTEROS.....	14
3.1 Anatomia dos insetos	14
3.2 Ciclo de vida dos insetos	15
4 -ESPÉCIES IMPORTANTES DE DÍPTEROS	17
4.1 <i>Calliphoridae</i>	17
4.2 <i>Sarcophagidae</i>	18
4.3 <i>Muscidae</i>	19
5 - PARÂMETROS PARA ESTIMAR A MORTE	21
5.1 Intervalo Post Mortem	21
5.2 Limite máximo ou Sucessões entomológicas.....	22
5.3 Limite mínimo ou Método do grau dia acumulado.....	24
5.4 Fatores de interferência no Intervalo Post Mortem	25
6 - ASPECTOS RELEVANTES DA MEDICINA LEGAL VETERINÁRIA	28
6.1 Cenário atual da entomologia forense	28
6.2 Diferentes estimativas nos diferentes cenários	28
7 - CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

1 - INTRODUÇÃO

A entomologia é o ramo da biologia que se dedica ao estudo dos artrópodes, principalmente os insetos, esses possuem exoesqueleto e membros articulados (Oliveira, 2020). Um dos desdobramentos do estudo da entomologia é a entomologia forense, utilizada no meio médico legal para revelar detalhes importantes como o tempo mínimo e máximo de óbito de um indivíduo (Rebello, 2014). Scaglia faz a seguinte conceituação do que vem a ser entomologia forense:

Entende-se por entomologia forense a aplicação do estudo dos insetos, ácaros e outros artrópodes, achados em um cadáver, a assuntos legais, para se determinar a data do óbito, e, quando for possível, deduzir as circunstâncias que cercaram o fato antes do ocorrido ou que se seguiram depois deste (SCAGLIA, 2014, p, 99).

A entomologia forense estuda o *filo* dos artrópodes necrófagos, ou seja, os invertebrados e suas relações com o processo de decomposição cadavérica, sendo os artrópodes de interesse forense os necrófagos, principalmente a classe *Insecta* que é a de maior relevância para entomologia forense (Semedo, 2019). O estudo e desenvolvimento deste ramo da medicina legal tem o objetivo de auxiliar a elucidação de fatos nas mais diversas áreas, como por exemplo, na investigação de litígios penais e civis (Byrd, 2020).

O surgimento dá entomologia forense precede o de muitas civilizações conhecidas, sendo o primeiro relato da prática datado no ano de 1235 em um manual de medicina legal escrito por Sung Tz'u, um médico chinês. O manual relata a resolução de um homicídio de um agricultor que foi degolado num campo de arroz, os aldeões locais foram obrigados a colocarem suas foices no chão em ambiente aberto, após isso as moscas começaram a se dirigir para uma foice específica. Ocorreu o interrogatório do dono da foice e este confessou o crime, as moscas foram atraídas pela matéria orgânica microscópica presente na foice.

Na medicina veterinária legal a entomologia forense é usada para desvendar detalhes relevantes em relação a morte de animais domésticos, bem como em crimes de maus tratos contra animais (Scaglia, 2014; Defilippo, 2015). Além da importância forense os insetos possuem grande importância clínica na medicina veterinária, pois são considerados vetores de diversas patologias.

Uma aplicação da entomologia forense veterinária de grande relevância é na fraude seguros, onde os dados relacionados ao Intervalo Post Mortem podem elucidar diversas circunstâncias relacionadas a morte e mudar o rumo das investigações.

A estimativa do IPM pode ser importante para uma seguradora para confirmar que a identidade e as circunstâncias relatadas de morte do animal segurado são consistentes com o IPM estimado pelo patologista veterinário, reduzindo assim a probabilidade de que uma reclamação fraudulenta possa ser registrada em com base na autópsia de um animal diferente, submetida no lugar do animal segurado (BROOKS, 2016, p, 53).

A medicina legal veterinária no Brasil ainda não é bem desenvolvida como a medicina legal humana, porém esse fato tende mudar com as alterações que ocorreram no mundo jurídico brasileiro acerca dos direitos animais. Um fator contribuinte para que a entomologia forense aplicada às ciências veterinárias tenha sido por muito tempo deixada de lado no cenário nacional é o tratamento jurídico que o Código Civil brasileiro estabeleceu em seu artigo 82 para os animais, que foram vistos juridicamente como semoventes (Almeida, 2013). Para Almeida os animais são semoventes.

Entende-se que os animais não são reconhecidos pelo ordenamento jurídico como sujeitos de direitos, pois são tidos como bens sobre os quais incide a ação do homem, uma vez que a proteção do meio ambiente existe para favorecer o próprio homem e somente por via reflexa para proteger as demais espécies (ALMEIDA, 2013).

O conceito de semovente está desatualizado para qualificar os animais, no ordenamento jurídico brasileiro já é possível ver diplomas legais classificando os animais como seres sui generis, ou seja, seres de gênero próprio, únicos. No ano de 2020 a Lei Sansão (Lei nº 14.064/2020) passou a apenar pessoas que realizam prática de maus tratos contra cães e gatos com a pena de reclusão, multa e perda da guarda de animais. O Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (2019) em seu artigo três diz o seguinte: “Art. 3º Os animais não humanos possuem natureza jurídica sui generis e são sujeitos com direitos despersonalizados, dos quais devem gozar e, em caso de violação, obter tutela jurisdicional, vedado o seu tratamento como coisa”.

A Lei Sansão garante penas mais duras aos praticantes de maus tratos e com ela surge a expectativa de que tais crimes sejam efetivamente penalizados, nesse ponto a entomologia forense é uma ferramenta que pode ser utilizada para que sejam obtidas provas e evidências fáticas de maus tratos contra os animais.

Grande parte das técnicas e conhecimentos aplicados à entomologia forense veterinária são retiradas das pesquisas e literaturas de entomologia forense aplicada aos seres humanos (Defilippo, 2015). Porém nos últimos anos possivelmente devido à valorização dos direitos animais e da crescente importância do mercado agropecuário a entomologia forense veterinária passou a receber maiores investimentos, logo, resultou em maior aprimoramento das técnicas de entomologia forense voltada para medicina veterinária (Brundage, 2016).

Algumas alternativas viáveis para favorecer o desenvolvimento da entomologia forense aplicada a medicina veterinária podem ser uma maior divulgação da medicina legal veterinária nos cursos de graduação, bem como uma maior oferta de treinamento voltado para área (Rebelo, 2014), de acordo com Defilippo:

Há uma necessidade de aumentar a conscientização dos veterinários, de introduzir ensino e treinamento especializado e proporcionar acesso à informação em conformidade. Sistemas e protocolos, alguns similares aos utilizados na medicina forense humana, devem ser estabelecidos e utilizados. Neste cenário, a entomologia forense veterinária ainda não é uma disciplina reconhecida, mas está evoluindo rapidamente (DEFILIPPO et al., 2015).

O intervalo Post Mortem ou cronotantognose é estimativa importante utilizada na entomologia forense, é o IPM (Intervalo Post Morten), este serve para determinar o tempo mínimo em que a morte ocorreu. O IPM é comumente realizado através de dois métodos, o método do Grau Dia Acumulado (GDA), e pelo método do período de atividade do inseto sobre a carcaça. Além de identificar o tempo de morte, a entomologia forense permite aos peritos descobrir se o cadáver foi removido do local onde ocorreu a morte (Scaglia, 2014). Nas palavras de Scaglia o conceito de intervalo post mortem é definido como:

A estimativa do intervalo *post mortem* (IPM) pelo método entomológico visa estabelecer o tempo, mínimo e máximo, entre a morte e o encontro do corpo. O limite máximo de tempo é estabelecido pela coleta dos

espécimes e análise do seu padrão máximo de sucessão nos corpos, desde que sejam correlacionados às condições ambientais do local de exposição e todos os fatores que podem atrasar a chegada dos insetos e a colonização (SCAGLIA, 2014).

Através dos estudos dos necrófagos presentes no cadáver também é possível determinar indícios do uso de algumas drogas como analgésicos e drogas ilícitas, algumas dessas substâncias podem modificar o processo de crescimento dos exemplares de dípteros, das larvas até o estágio adulto. Segundo Barros (2021) “As drogas localizadas em larvas de insetos podem levar as investigações para outro rumo principalmente no intervalo *post mortem*, porque muitas dessas drogas interferem no ciclo de vida das larvas...”.

Existe uma técnica capaz de detectar substâncias químicas presentes nas larvas e insetos presentes nos cadáveres: a cromatografia líquida de alta performance, sua metodologia consiste em separar diferentes compostos químicos, tornando possível a diferenciação das substâncias encontradas nos dípteros (Rebelo, 2015). Outro uso recente da entomologia forense é para obtenção de material genético dos cadáveres através dos insetos que fazem a necrofagia do mesmo (Barros, 2021).

Dentre os diversos artrópodes existe uma ordem de maior relevância para entomologia forense, a ordem Díptera que corresponde as moscas, nessa ordem temos três famílias que são responsáveis por maior parte do processo de decomposição cadavérica, são elas a *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Muscidae*.

Tendo em vista o cenário no qual a entomologia forense aplicada a medicina veterinária se desenvolve no Brasil o presente trabalho busca expor a importância da entomologia forense, e a necessidade presente na medicina veterinária de desenvolver conhecimento na área tendo em vista a escassez de artigos e pesquisas presentes no Brasil.

Esse trabalho teve como objetivo expor com base na literatura descrever a morfologia, hábitos, ciclos de vida e anatomia das moscas relevantes na entomologia forense, bem como abordar determinação do IPM (Intervalo Post Mortem) nos animais domésticos, expondo a importância e atuação do médico veterinário na entomologia forense buscando colaborar com o atual debate científico brasileiro.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados para compor material da revisão de literatura 35 artigos obtidos através dos mais diferentes sítios de informações científicas disponíveis na internet, como o Google Acadêmico, o Scientific Eletronic Library Online, o Pub Med e NAFEA.

Os critérios para utilização dos trabalhos científicos foram, o ano de publicação, sendo selecionados os artigos do o ano de 2011 até o ano de 2021, esses artigos foram retirados de revistas e periódicos nacionais e internacionais. Os trabalhos selecionados abordam diversos aspectos sobre a entomologia forense aplicada a medicina veterinária palavras chaves usadas nas buscas foram: entomologia, forense, medicina veterinária, dípteros e animais.

3 - Dípteros

O filo dos artrópodes possui diversas classes, essas são subdivisões que servem para agrupar indivíduos que possuem características morfológicas, fisiológicas e anatômicas (Sousa, 2019). Dentre as ordens presentes no filo dos artrópodes, duas são de interesse forense, a classe dos aracnídeos e dos insetos, sendo a classe dos insetos a mais relevante para entomologia forense.

Os insetos formam o mais abundante e diversificado grupo de animais. Em virtude dessa biodiversidade, existe uma ampla gama de relações entre eles e o homem. Embora a maioria dessas relações seja antropicamente negativa, como quando são vetores de patógenos, existem processos ecológicos em que os insetos são benéficos, como na polinização e na decomposição da matéria orgânica (Triplehorn & Johnson 2015)

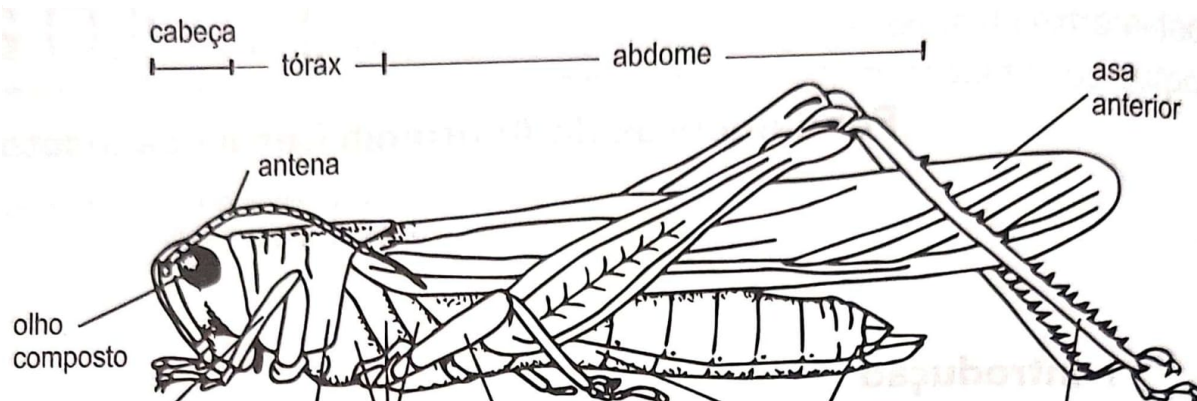
3.1 Anatomia dos insetos

Conhecer a anatomia de cada espécie de inseto é vital para uma estimativa de IPM eficiente, pois cada família e espécie tem características particulares que interferem na colonização do cadáver. Normalmente o corpo de um inseto possui formato cilíndrico e é dividido em três regiões ou segmentos: cabeça, tórax e abdome (Oliveira, 2020).

A cabeça é formada por um conjunto de segmentos esclerosados que possuem a função de conferir força ao aparelho mastigatório e confere proteção ao cérebro. O aparelho mastigatório varia de inseto para inseto a depender dos seus hábitos alimentares, por esse motivo serve como um fator diferencial na hora da identificação das espécies. As antenas são estruturas sensoriais e são responsáveis pelo olfato dos insetos, ajudando assim na localização das carcaças, os olhos podem ser compostos ou simples, em ambos os casos é formada uma imagem única para o inseto (Scaglia, 2014).

A região torácica é caracterizada pela presença dos tergitos torácicos e das asas, essa região se subdivide em outras três, protórax, de onde emerge a perna protorácica, mesotórax, de onde emerge a perna mesotorácica e as asas anteriores nos insetos que as possuem, e, por fim, o metatórax, de onde emerge a perna metatorácica, a figura 1 apresenta a anatomia geral de um inseto (Byrd, 2020).

Figura 1- Anatomia de um inseto, regiões do tórax



Fonte: SCAGLIA (2014, p. 40)

protorácica mesotorácica abdominais metatorácica

CS Digitalizado com CamScanner

Os dípteros possuíam dois pares de asas, porém, acredita-se que com o processo evolutivo as asas posteriores foram reduzindo de tamanho até se tornarem o que é chamado de halteres, que são estruturas presentes no tórax que auxiliam no equilíbrio durante o voo (Carvalho, 2015).

O abdome abriga os órgãos internos dos insetos, possui estigmas em cada um de seus segmentos, que são responsáveis pela captação de oxigênio. Essa região tem entre nove e onze segmentos, sendo o último responsável por abrigar órgãos genitais (Scaglia, 2014).

3.2 Ciclo de vida das dípteros

De modo geral os dípteros apresentam vários estágios de vida até que cheguem na forma adulta (imago) (Paula, 2020), a figura 2 apresenta representações de cada uma das fases do ciclo. O primeiro estágio de vida da maioria das espécies é como ovo, que apresentam diferenças de tamanho, coloração e textura a depender da espécie. A eclosão do ovo ocorre entre 10 e 24 horas após ser depositado no cadáver, esse tempo é estimado para temperaturas entre 25 e 28 graus. Após os ovos eclodirem é iniciado o estágio larval, esse estágio representa a fase juvenil dos insetos. As larvas dos dípteros possuem formato vermiforme, não possuem pernas, o corpo é alongado e a cabeça é ausente ou quase sem desenvolvimento.

O estágio larval é dividido em 3 fases, onde a transição de uma fase para outra é marcada pela troca do exoesqueleto da larva. Na primeira fase a larva é pequena, e após 12 horas ela alcança um tamanho médio de 5mm, nesse momento ocorre a troca de exoesqueleto, dando origem a fase de larva 2 (Akbarzadeh, 2015). A segunda fase da larva perdura por um tempo que varia entre 12 e 24 horas, onde esta larva alcança um tamanho de até 8 mm e posteriormente realiza a próxima troca, chegando assim na fase de larva 3. A terceira fase é a mais longa para larva, nessa fase ocorre grande acúmulo de energia para que a larva entre no estágio de pupa, durando a fase 3 entre três e quatro dias até que se chegue ao estágio seguinte (Scaglia, 2014).

O próximo estágio que é comum aos dípteros é o estágio de pupa (estágio presente apenas em espécies que fazem a metamorfose completa), aqui o díptero se prepara para chegar em sua fase adulta, enquanto está no estágio de pupa ele se encontra vulnerável, pois é nessa fase que o inseto se isola no pupário, optando por ficar no mínimo um metro de distância de sua fonte de alimento para assim evitar ser predado por outros insetos ou animais que estejam no recinto, o estágio de pupa dura entre sete e trinta e cinco dias a depender das temperaturas (Touroo, 2016). No pupário seu metabolismo induz a metamorfose para o estágio de imago.

Figura 2 - Ciclo biológico dos dípteros



Fonte: indexada no Google (2017)

4 - ESPÉCIES IMPORTANTES DE DÍPTEROS

A ordem Díptera é uma das maiores do filo Arthropoda, possuindo aproximadamente cento e cinquenta mil espécies que estão distribuídas em cerca de 158 famílias. Essa ordem se divide em duas sub ordens, são elas, a *Nematocera* que é constituída pelos mosquitos, e a *Brachycera* que é composta pelas moscas.

Para entomologia forense a sub ordem *Brachycera* é a mais relevante, pois as moscas são relevantes no processo de decomposição cadavérica, dentre as famílias de dípteros temos como mais relevantes a *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Muscidae*. Além dessas famílias temos outras que participam com menor importância do processo de decomposição cadavérica, como a *Piophilidae* e a *Sepsidae* (Guerra, 2018). Outras ordens da classe Insecta também participam do processo cadavérico, como os coleópteros (besouros) a exemplo das famílias *Dermestidae* e *Silphidae* (Gennard, 2007).

4.1 *Calliphoridae*

“As moscas da família *Calliphoridae* apresentam hábitos necrófagos nas fases larvares, portanto são objeto de estudo da entomologia forense, pelo fato de serem os primeiros colonizadores da matéria em decomposição” (SEMEDO. 2019). Popularmente conhecidas como moscas varejeiras ou moscas berneiras, como a *Dermatobia hominis* (Figura 3). Os artrópodes da família *Calliphoridae* são considerados holometabólicos, pois possuem todo os estágios de desenvolvimento, vão desde ovos, tornam-se lavas, depois pupas e enfim chegam a fase adulta.

Morfológicamente essa família apresenta em seu estado larval um esqueleto cefalofaríngeo, ausência de estruturas de locomoção, corpo cilíndrico e não possuem uma cabeça bem desenvolvida (Scaglia, 2014). Elas têm a capacidade de sobreviverem tanto em ambiente marinho de costa como em ambiente terrestre. Seus hábitos alimentares podem variar entre biontóofagos (alimentam-se de tecido vivo) ou necrófagos (alimentam-se de tecido morto) a depender da espécie (Caleffe, 2015).

Figura 3 - *Dermatobia hominis* (mosca varejeira)



Fonte: Brian Gratwicke (2015)

A atração ao cadáver se dá por processos químicos que ocorrem em diversas áreas do cadáver, tais como a decomposição do sangue, as larvas postas pelas *Calliphoridae* já apresentam comportamento necrófago nesse estágio (Grassi, 2019).

Dentro da família dos *Calliphoridae* existem subfamílias de maior relevância forense, são elas a *Calliphorinae*, *Phaenicia sericata* (mosca verde), *Phaenicia cuprina*, *Phaenicia cluvia*.

4.2 *Sarcophagidae*

As moscas da família *Sarcophagidae* são grandes e largas se comparadas com os demais dípteros, possuem mais de 10 mm de comprimento, elas apresentam alguns traços característicos como o tórax com áreas prateadas que se assemelham a um tabuleiro de xadrez, é possível ver essas características na figura 4. São capazes de causar miíase secundárias.

Figura 4 - *Sarcophaga africa* Wiedemann (mosca da carne)



Fonte: Indexada no Google (2020)

São encontradas mais comumente em áreas quentes, vários entomólogos relatam que é complexo diferenciar as espécies desta família, o que ocasiona em muitos casos o uso do nome da família para se referir a elas (Santos, 2018). Uma peculiaridade dos sarcófagos é que as fêmeas podem depositar larvas em vez de ovos, tal informação é relevante para estimar o IPM, pois os membros mais novos presentes no cadáver estarão em estágio larval (Scaglia, 2014).

4.3 Muscidae

Essa família é amplamente distribuída em todo mundo, tanto em ambientes urbanos quanto rurais. Nessa família é encontrada a mosca doméstica, *Musca domestica* Linnaeus (figura 5), os membros da família *Muscidae* tem atratividade por carniça, matéria em decomposição, fezes e também se alimentam de outros insetos (Bragança, 2017). Conseguem se beneficiar da interação com o homem, e por isso estão comumente no ambiente doméstico.

Figura 5 - *Musca domestica* Linnaeus



Fonte: Salvador Vitanza (2016)

São considerados colonizadores secundários nas carcaças, pois não chegam tão rápido como os *Calliphoridae* ou os *Sarcophagidae*, na carcaça podem se alimentar do tecido em decomposição, dos exsudatos e também de outros insetos presentes (Meira, 2015). Nessa família encontramos a conhecida mosca doméstica, *Musca domestica* Linnaeus.

5 - PARÂMETROS PARA ESTIMAR A MORTE

5.1 Intervalo Post Mortem

O intervalo post mortem ou cronotanagnose é a estimativa feita entre o período em que a morte ocorreu e o descobrimento do cadáver ou necrópsia. Segundo Sousa (2019) este período é de grande importância civil e penal, pois pode trazer sobre as circunstâncias do óbito bem como o local da morte (Semedo, 2019).

A estimativa do intervalo post mortem pode ser feita por meio da avaliação dos processos químicos, físico-químicos, bioquímicos, microbiológicos e entomológicos (Sousa, 2019). Os quatro primeiros tipos de processos são eficientes até 48 horas após a morte, transcorrido esse tempo a estimativa de maior confiabilidade é obtida através da avaliação de processos entomológico. Segundo Hayman e Oxenham (2016), a partir das 48 horas post mortem, a entomologia forense é, com frequência, a única forma de determinar o IPM com alguma precisão. Já segundo Zeariya (2016) outros métodos com exceção da entomologia forense não são confiáveis após 72 horas para realização da estimativa do intervalo post mortem.

Figura 6 - Cadáver de suíno em cena de investigação criminal



Fonte: BYRD (2020, p, 75)

Os patologistas podem estimar a hora da morte com base em vários parâmetros biológicos (Zeariya, 2019). As alterações cadavéricas se dividem em

físicas, físico-químicas, químicas e microbiológicas. No entanto, estes parâmetros não são confiáveis após cerca de 72 horas após a morte” (Zeariya. 2019)

A lividez ou livor mortis é uma alteração física que consiste na mudança de coloração na pele do cadáver em razão de não haver mais circulação sanguínea, alterações nos constituintes químicos do corpo, autólise de tecido e decomposição devido à atividade bacteriana no corpo (Sousa, 2019). Outra alteração física é o algor mortis que é o resfriamento corporal, acontecendo entre 1 e 24 horas post mortem.

Dentre as alterações físico-químicas tem-se o rigor mortis, que é caracterizado pela perda de elasticidade muscular ocorrida no cadáver momentos após a morte, ocasionando assim uma rigidez do corpo que se inicia entre 3 e 4 horas após a morte e pode permanecer de 18 a 36 horas (Minozzo et al, 2020).

As estimativas do intervalo mínimo e máximo do momento da morte até o descobrimento do corpo podem ser feitas com técnicas diferentes. Dois métodos podem ser utilizados: uma é a estimativa da idade dos insetos imaturos que se alimentam do cadáver, de acordo com seu grau de desenvolvimento e outra é a análise da comunidade de insetos presentes (Leal et., al 2013).

5.2 Limite máximo ou Sucessões entomológicas

O limite máximo, um dos métodos utilizados, é determinado pela observação das espécies presentes com base na avaliação das sucessões entomológicas e nas ondas de colonização da carcaça (Vieira, 2017).

As sucessões entomológicas são chamadas de ondas e sucessões ou legiões, um dos primeiros cientistas a determinar uma ordem de sucessão da fauna cadavérica foi o médico veterinário Pierre Mégin, em 1894 ele publicou a obra *“La faune des Cadavres”*, nela estavam as sucessões em oito ondas de insetos. Segundo Scaglia (2014) uma breve definição sobre como ocorre a sucessão entomológica:

Cada um desses sucessivos predadores deverá aguardar que seus antecessores ajam, de maneira que deixem expostas partes, tecidos ou materiais que serão utilizados para sua alimentação. Muitos deles preferem uma fase bem definida da decomposição, e ainda é possível que a atividade de uma espécie prepare o substrato para aquela que vem depois ou que lhe segue (SCAGLIA. p 182, 2014).

Uma grande dificuldade para determinação das legiões na sucessão entomológica é a variação que ocorre devido a temperatura e a fatores ambientais, de modo que cada região possui uma entomofauna diferente. Um fator imprescindível é que se estabeleçam padrões regionais, uma vez que dados levantados em uma área geográfica não podem ser aplicados em outras devido à alta diversidade de espécies de insetos no país (Vieira. 2017).

As fases de decomposição cadavérica são usadas para facilitar o entendimento sobre a chegada dos insetos no cadáver, havendo em cada fase diferentes espécies de artrópodes que fazem a decomposição do cadáver. A primeira fase de decomposição é a fresca, onde o corpo tem aspecto normal, ela começa logo após a morte, ela perdura das 18 a 24 horas após a morte (Cavallari, 2018).

A segunda fase do processo é a fase cromática, em que o corpo começa a aparentar os primeiros sinais do processo de putrefação, ocorrendo entre 18 e 30 horas após a morte (Cavallari, 2018). A terceira fase é a de putrefação a qual é marcada pelo inchaço devido o aumento na produção de gases, o odor forte está presente nessa fase, e ocorre a exposição pelos orifícios de alguns fluídos internos, a ocorrência dessa fase se dá de 24 a 36 horas após a morte (Scaglia, 2014).

A quarta fase pode ser chamada de fase de decomposição ativa ou de putrefação ativa, aqui se tem a pele com furos causados pela entrada de insetos que buscam alimento e pela expulsão de gases, nessa fase o cadáver apresenta coloração escura, essa fase tem sua ocorrência 7 dias após a morte (Scaglia 2014). A quinta fase é a fase de fermentação butírica, nela ocorre um ressecamento do cadáver por fora, mas mesmo assim alguns tecidos permanecem, ocorrem processos fermentativos e a liberação de ácido butírico (Rodrigues, 2014).

Por fim tem-se a fase dos restos ou esqueletização, nela os tecidos moles e odores estão ausentes, resta apenas ossos, cartilagens e tecidos queratinizados, ocorre entre 8 e 24 meses após a morte (Rodrigues, 2014).

Bryd (2020) criou uma tabela, a qual ele elencou diferentes famílias de insetos nas diferentes fases de decomposição (Tabela.1). É importante mencionar que a depender do clima e do ambiente os intervalos de tempo podem ser modificados.

Tabela 1- Sucessão das importantes famílias de inseto no cadáver

Fase Decomposição	Fresca	Putrefação	Decomposição ativa	Fermentação butírica	Esqueletização	Fase Decomposição	Famílias
	18 a 24 horas	24 a 36 horas	7 dias	20 a 50 dias	8 a 24 meses		
Calliphoridae	←→	←→				Fresca	Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae
Muscidae	←→			←→		Putrefação	Calliphoridae, Sarcophagidae
Sarcophagidae	←→	←→				Decomposição ativa	Dermeestidae, Pyralidae
Phoridae				←→		Fermentação butírica	Muscidae, Phoridae
Cleridae				←→		Fermentação butírica	Silphidae, Histeridae
Silphidae				←→		Esqueletização	Acari (Mites)
Histeridae				←→		Esqueletização	Dermeestidae, Tineidae
Dermeestidae			←→		←→	Esqueletização	Ptinidae, Tinebrionidae
Tineidae					←→		

Fonte: BYRD e (2020, p, 88)

5.3 Limite mínimo ou Método do grau dia acumulado

O limite mínimo pode ser definido através da avaliação da idade dos ovos, lavas e pupas coletadas, para se chegar a tal conclusão é necessário realizar uma associação da espécie de díptero com as temperaturas do ambiente onde a carcaça se encontra (Scaglia, 2014). Por serem poiquilotérmicos, os insetos têm seu metabolismo fortemente influenciado pelas variações das temperaturas.

O modelo mais aceito para o cálculo do IPM é o linear, também chamado grau-dia acumulado (GDA), no qual são relacionados o tempo transcorrido para o desenvolvimento do inseto e a temperatura a que o inseto foi submetido. A multiplicação destes dois fatores fornece a quantidade de energia ou calor acumulado que é requerido para completar etapas do ciclo de vida do inseto (Pinheiro et al., 2012).

O grau-dia-acumulado corresponde a uma média das temperaturas obtidas no ambiente onde o cadáver se encontra, assim com base nesses cálculos é possível

estabelecer a quantidade de calor disponível para que ocorra o desenvolvimento larval nos cadáveres e determinar o IPM. A temperatura corporal flutua de acordo com a temperatura ambiente, influenciando o seu crescimento pelo que cada espécie apresenta um limiar abaixo do qual não ocorre desenvolvimento - limiar mínimo (REBELO 2014).

O cálculo do grau-dia-acumulado é feito com base na necessidade de calor para cada estágio de desenvolvimento das moscas, esse número é dado em graus dias acumulados, e cada espécie de mosca possui um valor diferente de grau-dia-acumulado para seu desenvolvimento, e nem sempre é possível achar tais valores na literatura (Byrd, 2020).

Segundo Nation (apud Bryd, 2020, p. 83) para aplicação da formula do grau-dia-acumulado se faz necessário à média das temperatura diárias, bem como o limite mínimo de temperatura para o desenvolvimento das moscas, tal limite é obtido na literatura, para espécies que não possuem estudos utiliza-se o limite mínimo de 10 graus célsius para moscas de climas quentes, e 6 graus celsius para moscas de climas frios. A formula é a seguinte: $(\text{Temperatura Ambiente Média} - \text{Limite Mínimo}) \times \text{Unidade de Tempo}$.

Scaglia (2014) faz algumas críticas ao método do grau-dia-acumulado, apontando que converter a média das temperaturas de um dia em uma média de temperaturas por hora promove uma série de erros nos cálculos para estimar o desenvolvimento larval dos insetos, o autor aponta como principais entraves os períodos noturnos, estes por terem menores temperaturas ocasionam um menor fornecimento de calor as larvas.

Esse método é ideal para aplicação em cadáveres que estão nas primeiras fases do processo de decomposição, entretanto algumas importantes observações devem ser feitas (Semedo, 2014). No modelo linear é importante considerar que cada espécie de díptero possui um limiar de temperatura de crescimento, assim não se pode generalizar um mesmo limiar de temperatura para diversas espécies presentes em um cadáver. Algumas espécies de maior relevância forense já possuem na literatura seus valores bem definidos.

5.4 fatores de Interferência no Intervalo Post Mortem

Diversos fatores podem ter interferência no intervalo post mortem, estudos mostraram que chuvas em ambientes abertos podem mudar as estimativas do intervalo post mortem, retardando a chegada dos dípteros no cadáver (Oliveira, 2020). As substâncias químicas interferem na taxa de crescimento dos insetos, causando modificação no tamanho das moscas ou em seu ciclo biológico (Barros, 2021).

A respeito da influência das tempestades na atividade larval, aja visto que se a reprodução do inseto está ocorrendo no interior do cadáver não haverá fator que possa impedir este fenômeno. Todavia, a chuva pode evitar a chegada dos artrópodes no cadáver, o que pode retardar sua oviposição (COSTA, 2011).

Sabe-se também que em ambientes fechados os dípteros demoram mais tempo para colonizar o cadáver, nesses ambientes também ocorre uma alteração nos primeiros dípteros a chegarem, devido as dificuldades de acesso nem sempre os califórídeos chegam primeiro. Substâncias químicas também tem interferência na chegada dos dípteros ao ambiente bem como a sucessão entomológica (Scaglia, 2014). Estudos mostram que a soda cáustica pode interferir no tamanho dos adultos de uma população de dípteros, bem como muda seu tempo de desenvolvimento.

Percebe-se que as larvas criadas em soda cáustica originaram moscas menores e mais fêmeas do que larvas criadas em condições de controle, uma vez que, o tamanho adulto está fortemente relacionado com o peso larval. Assim, o pequeno tamanho dos adultos observados na presença de soda cáustica e de repelente de citronela, juntamente com a significativa taxa de mortalidade da pupa pode ser devido à privação de alimento das larvas (ALBERNON et. al., 2015a).

Em um estudo realizado no Egito em 2019 com carcaças de coelhos e de cães comparando a velocidade de degradação em diferentes ambientes, Zeariya constatou que as carcaças de ambas as espécies animais são decompostas mais rapidamente em ao ar livre do que em ambientes fechados. Estes resultados são confirmados pelo presente estudo, como a taxa de decomposição das carcaças na estação do verão é mais rápida quando colocadas ao ar livre do que dentro de casa. (ZEARIYA. 2019).

Esse mesmo estudo evidenciou diferentes entomofaunas entre os cães e coelhos, ambos estavam apenas a 10 metros de distância. Essa diferença pode ser

ocasionada por diversos fatores que necessitam de mais estudos para serem esclarecidos (Byrd, 2020).

6 - ASPECTOS RELEVANTES DA MEDICINA LEGAL VETERINÁRIA

6.1 Cenário atual da entomologia forense

Atualmente a entomologia forense aplicada a medicina veterinária utiliza muitos parâmetros da literatura da entomologia forense humana. Segundo Defilippo (2015) os métodos utilizados na entomologia forense veterinária para caso de óbitos e maus tratos de animais são humanos.

Em 2015 Difilippo relatou um caso ocorrido na Itália, no qual foi iniciada uma investigação de abandono de animais pelo proprietário de uma fazenda. Segundo o relato o serviço veterinário oficial encontrou na fazenda diversas carcaças de diferentes espécies animais, dentre eles algumas cabras, porcos e cães, após isso as investigações forenses foram iniciadas e as autoridades policiais conseguiram reunir as provas necessárias para indiciar o suspeito.

Na conclusão deste relato Difilippo dissertou o seguinte: “Este caso destaca como o levantamento entomológico se torna uma prova poderosa pelo tempo de abuso ou negligência, em tribunal. A prática forense aplicada a animais de estimação e vida selvagem está aumentando em importância e a profissão veterinária tem um papel fundamental a desempenhar.” (DIFILIPPO. 2015).

Outro relato presente na literatura foi feito por Byrd (2020), no qual estudos entomológicos auxiliaram na resolução de um crime contra animais de vida selvagem. O caso ocorreu no Canadá na década de 90, três ursos negros foram encontrados mortos, com isso o Dr. Anderson, um dos entomologistas envolvidos na investigação utilizou as larvas identificadas nas carcaças e procedeu com o cultivo das mesmas até a fase adulta, assim ele conseguiu estimar o IPM ligando os suspeitos ao caso, resultando assim na condenação dos mesmos.

6.2 Diferentes estimativas nos diferentes cenários

Segundo Brooks (2016), um patologista veterinário, os métodos atuais utilizados na entomologia forense veterinária são muito semelhantes aos métodos utilizados na entomologia forense humana, Brooks afirma que tal fato é prejudicial na precisão das estimativas para os animais.

Os processos cadavéricos possuem peculiaridades entre as espécies, por isso ao se utilizar as metodologias e parâmetros de cálculos próprios do IPM para seres humanos deve se ter muito cuidado, pois nem sempre haverá resultados precisos. As variáveis se dão em razão de peculiaridades na composição química e biológica da carcaça, tal fato proporciona diferenças na liberação de alguns gases e outros compostos, isso acaba por inibir algumas espécies de dípteros e atrair outras.

As variáveis ambientais e climáticas que caracterizam cada bioma também são responsáveis por alterar o IPM, devido a isso na hora da realização do cálculo do intervalo post mortem o profissional deve considerar esses fatores e buscar parâmetros disponíveis na literatura para ajustar seu cálculo. Salienta-se que a literatura possui as variáveis de apenas alguns biomas.

7 – CONCLUSÃO

A partir das informações obtidas nas literaturas recentes sobre entomologia forense aplicada a medicina veterinária fica claro que os métodos de estimativa de IPM são similares tanto para as carcaças humanas quanto para as carcaças de animais. Os estudos mostram que o grande desafio na estimativa do IPM é determinar com precisão as condições que podem afetar a estimativa e assim modificar os valores da técnica.

Os estudos indicaram que as diferentes espécies animais possuem diferentes entomofaunas durante o processo de decomposição cadavérica, esses fatores estão relacionados a composição bioquímica e microbiológica de cada espécie, delimitar esses contornos com precisão requer estudos bem detalhados de cada espécie doméstica nos diferentes climas e ambientes.

Os mais diversos estudos mostraram que para o aperfeiçoamento da entomologia forense é necessária uma maior integração tanto entre os institutos médicos legais, as universidades e os centros de pesquisa, e que tal aproximação não se restrinja ao âmbito nacional, mas que possa alcançar a cooperação internacional.

É importante para o desenvolvimento da medicina legal veterinária que os clínicos veterinários tenham interesse e familiaridade com os procedimentos de necropsia.

O desenvolvimento das ciências forenses na medicina veterinária vem crescendo e carece incentivo para um desenvolvimento satisfatório e suficiente para resolução dos litígios e combate aos mais diversos crimes envolvendo animais.

REFERÊNCIAS

ACIKGOZ, N, H. Bovine Meat VS Cat Food. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, p, 3323-3326, 2012. ISSN- 1680-5593.

ALBERNON, C; DEVIGNE, C.; HEDOUIN, V.; GOSSET, D.; CHARABIDZE, D. In Vitro Effects of Household Products on Calliphoridae Larvae Development: Implication for Forensic Entomology. **Journal of forensic Sciences**, Manhattan, v. 60, n. 1, p. 226 – 232, 2015.

ALMEIDA, J, S. Proteção aos animais. ambitojuridico, 2013. Disponível em: < <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/protecao-aos-animais/> >. Acesso em: 10 de maio. de 2021.

AKBARZADEH, K. Species identification of Middle Eastern blowflies (Diptera: Calliphoridae) of forensic importance. **Parasitol Res** (2015) 114. P. 1463–1472.

BARROS, E, S. Entomologia forense na detecção do uso de drogas. **Even3 Publicações**. 2021.

BRAGANÇA, S, P. **Principais dípteros necrófagos observados em carcaça de suínos *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) oriundas de área silvestre na região da chapada dos Guimarães - Mato Grosso/Brasil**. Orientador: Prof. Dr. Diniz Pereira Leite Júnior. 24 f. Monografia, Curso de ciências biológicas, UNIVAG centro universitário, Várzea Grande, 2016. Disponível em: < <https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/bio/article/view/459/453> >.

BROOKS, J. W. Postmortem Changes in Animal Carcasses and Estimation of the Postmortem Interval. **Veterinary Pathology** 2016, Vol. 53(5) 929-940.

BRUNDAGE, A. Forensic Entomology in Animal Cruelty Cases. **Veterinary Pathology**, Vol. 53(5) p. 898-909. 2016.

BYRD, J, H.; NORRIS, P.; SIEMENS, N, B. **Veterinary Forensic Medicine and Forensic Sciences**. Boca Raton, CRC Press, 2020.

CALEFFE, R, R, T.; OLIVEIRA, S, T. Calliphoridae (diptera) de interesse forense com ocorrência em Maringá-PR-Brasil. **Revista UNINGÁ**, Maringá, Vol.43, p 10-15, 2015.

CAVALLARI, M, L. **Decomposição cadavérica e sucessão ecológica: análise da entomofauna em carcaças de porcos (*Sus scrofa domesticus*) intoxicados por cocaína e carbamato**. Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Tolezano. 2018, 122 f, Tese de Doutorado em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, São Paulo. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-996462> >.

CHAVES, B. O. **Fatores que interferem na estimativa do intervalo pós-morte ao utilizar a entomologia forense**. Orientador: Paulo Roberto Martins Queiroz. 23 f. TCC (Bacharelado) Curso de Biomedicina, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde. Brasília, 2016. Disponível em: < <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/9050> >.

COSTA, J, O. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. 3 ed, Campinas, Millennium, 2011.

DEFILIPPO, F. The Use of Forensic Entomology in Legal Veterinary Medicine: A Case Study in the North of Italy. **Journal of Forensic Science & Criminology**. Volume 3 Issue 5, 2015. ISSN: 2348-9804.

FRASSON, P, L. A história da Entomologia Forense e sua importância na elucidação de questões judiciais. **Natureza online** 4(2): p, 77-79, 2006.

GUERRA, B, M. **Diversidade e aspectos da biologia de Fanniidae e Muscidae (Diptera: Muscomorpha) atraídos e criados em vários tecidos/substratos de origem suína em Uberlândia, MG**. Orientador: Prof. Dr. Júlio Mendes. 2018, 27 f, Monografia, Curso de ciências biológicas, Universidade Federal de Uberlândia,

Uberlândia, 2018. Disponível em:

<<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23621>>.

GRASSI, P. **Influência da presença de sangue em iscas para atração de dípteros de importância forense no município de Florianópolis, Santa Catarina.**

Orientador: Professor Dr. Carlos José de Carvalho Pinto. 2019, 50 f, Monografia, Curso de ciência biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/197734> >.

HARVEY, L, M. Entomology-based methods for estimation of postmortem interval. **Forensic Medical Science**, vol. 6, p. 1-9, 2016.

HAYMAN, J.; OXENHAM, M. Estimation of the time since death in decomposed bodies found in Australian conditions. **Australian Journal of Forensic Sciences**, 49(1):1-14, 2016.

LUTZ, L. Species identification of adult African blowflies (Diptera: Calliphoridae) of forensic importance. **Int J Legal Med**, 132:831–842, 2018.

MEIRA, K, T, R. Padrões de sucessão da fauna cadavérica no Brasil, uma contribuição para a prática forense. **Acta de Ciências e Saúde**, v.1, n.1, 2015.

MINOZZO, M, G. Determinação do índice de rigor mortis do juvenil de beijupirá (*Rachycentron canadum*) utilizando eugenol. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.1, 2020.

OLIVEIRA, D. L. Effect of bait decomposition on the attractiveness to species of Diptera of veterinary and forensic importance in a rainforest fragment in Brazil. **Parasitology Research**, Res 115, 449–455 2016.

OLIVEIRA, E. S. Dípteros de importância forense no Brasil. **OPEN JOURNAL SYSTEMS**, v.2, n.4. p. 068-072, 2020.

OLIVEIRA, G. A. Flutuação populacional de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) (Diptera: Calliphoridae) durante as fases de decomposição da carcaça de Sus

scrofa (Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p.423-433, 2020 ISSN 2595-573X .

PAMPONET, F. Análise temporal de Calliphoridae (Diptera: Cyclorrhapha) no processo de decomposição em carcaças de suínos (*Sus scrofa* Linnaeus) em Salvador, Bahia, Brasil. **EntomoBrasilis** 12 (2), p. 63-69, 2019. e-ISSN 1983-0572.

QUEIROZ, E, F, G. **A POSSIBILIDADE DA CONCESSÃO DA CONDIÇÃO DE SUJEITO DE DIREITOS AOS ANIMAIS SENCIENTES**. Orientadora: Prof. Ma. Adriana dos Santos Ormond. 2018. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso ao Curso de Graduação em Direito. Universidade Federal da Paraíba. Santa Rita 2018. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/11489> >.

REBELO, M. T. Entomologia Forense Médico-Veterinária. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, RCPV 14109 (591-592) 62-69 2014.

RODRIGUES, T, B. **Avaliação da sucessão fúngica em carcaça de suíno (*Sus scrofa* L.) para a determinação de intervalo post mortem**. Orientador: Prof. Dr. Admir José Giachini, 2014, 57 f, Dissertação, Curso de ciências biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132791> >.

SANFORD, R, M. Forensic entomology of decomposing humans and their decomposing pets. **Forensic Science International**, Houston, 247 (2015) e11–e17 2014.

SANTOS, E. S. Papel das moscas (Insecta, Diptera) na Entomologia Forense. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza** v 2. n 1. 2018, ISSN 2526-8236.

SCAGLIA, J, A, P. **Manual de Entomologia forense**. Leme, JH MIZUNO, 2014.

SEMEDO, A. M. V. **Importância dos Dípteros em Entomologia Forense: Diversidade e Caracterização Morfológica de Larvas de Calliphoridae**.

Orientadora: Maria Teresa Rabelo. 2019. 45 f. Dissertação (Mestrado) em Biologia Humana e Ambiente, Universidade de Lisboa, 2019.

SOUSA, M, F, M. **Determinação do Intervalo Postmortem: Ficção ou Realidade?**.

Orientadora: Maria Sofia Manuela Lalanda Maia Frazão, 2019. 34, f Mestrado em Medicina na Universidade do Porto. Porto. Disponível em: < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/122184/2/350486.pdf> >.

PAULA, A, A. Ocorrência de membros da Ordem Diptera (Linnaeus, 1758) em carcaça de suíno (*Sus scrofa domesticus*) em área urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Criminalística**, Minas Gerais, v.9, n.1, 2020.

PESSANHA, R. R. **Biologia de *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Fanniidae) em diferentes temperaturas e potencial aplicação na entomologia médica e forense**. Orientador: Margareth Maria de Carvalho Queiroz. 2015. 47 f. Monografia (Pós-Graduação) em Entomologia Médica, Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro 2015. Disponível em: < <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34809> >.

PINHEIRO, D, S. Variáveis na estimativa do intervalo pós-morte por métodos de entomologia forense. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.14, p 1442-1458, 2012.

TOUROO, R. Identification, Collection, and Preservation of Veterinary Forensic Evidence: On Scene and During the Postmortem Examination. **Veterinary Pathology**, Vol. 53(5) 880-887, 2016.

TRIPLEHORN, C, A.; JOHNSON, N, F. **Estudo dos insetos**. 2 ed. São Paulo. Cengage Learning. 2015

VENTURA, R, M. Entomologia forense: coleta e estudos taxonômicos de insetos necrófagos do município de santa isabel (SP). **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v.3, n.3, 2015.

VIEIRA, M, S. Entomologia Forense e Geoinformação – Inovação de Um Banco de Dados Entomológico. **Revista Digital Simonsen**, vol. 6, p. 48-69, 2017, ISSN:2446-5941.

ZEARIYA, G, M. Forensic - insect succession and decomposition patterns of dog and rabbit carcasses in diferente habitats. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, 3(5): p, 473-482, 2015, E-ISSN: 2320-7078.