



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba

LEONARDO CALORE

**A importância dos estudos da fauna cadavérica
para a estimativa de tempos "post-mortem" em
entomologia forense.**

Araçatuba

2025



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba

LEONARDO CALORE

A importância dos estudos da fauna cadavérica para a estimativa de tempos "post-mortem" em entomologia forense.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Titular Tânia Adas Saliba

Coorientador: Prof. Titular Suzely Adas Saliba Moimaz

Araçatuba, 2025

DEDICO ESTE TRABALHO INTEIRAMENTE À DEUS E À MINHA FAMÍLIA

AGRADECIMENTOS

À Deus

que sempre me escuta, me guia e me abençoa.

À minha mãe

que sempre me deu forças, acreditou em mim em momentos difíceis e me educou para chegar até onde cheguei e ainda chegarei.

Ao meu falecido pai

que mesmo não estando fisicamente ao meu lado sei que sempre me ajuda e me protege. Todos os acertos em minha vida são dedicados à ele e são uma tentativa de ser um pouco do homem que ele foi.

Aos meus avós

Rosa, Elpídio, Regina, José Carlos e Marise, por todo suporte e amor concedidos desde o meu nascimento, meus primos (Aristeu, Soraia, Pietro), tios (Sueli, Debison, Vanessa e Antônio), irmã, sobrinhos e grandes amigos por todo o suporte e acolhimento.

Ao time de handebol da UNESP de 2019 até 2021

Por toda a ajuda e incentivo, só eu sei o quanto esse time (Carlinhos, Guilherme, João, Pedro, Marcio, Raul, Gabriel) me guiou nos primeiros anos na faculdade de odontologia e me ajudaram a seguir em frente mesmo perante à medos e dúvidas da minha parte. Sou muito grato por tudo isso.

Aos meus amigos da faculdade

Obrigado por cada momento compartilhado, pelo apoio, pelas risadas e pela parceria ao longo dessa caminhada. Vocês tornaram essa jornada muito mais leve e especial. Um agradecimento em especial para a minha dupla Isabella, que tornou toda esta jornada mais fácil e leve para mim, sou eternamente grato à ela.

À minha dupla Isabella Bacarin

Por ter me acompanhado como dupla em todas as disciplinas possíveis, sempre me incentivando, apoiando, e compartilhando conhecimentos, tanto dentro quanto fora da faculdade. À ela, sou eternamente grato e rezo muito pelo seu sucesso e felicidade. Agradeço por todos os momentos, e principalmente pela amizade criada.

À Professora e orientadora Tânia Adas Saliba

À minha orientadora, minha mais profunda gratidão por toda a força e incentivo ao longo desta jornada. Pelo conhecimento compartilhado dentro e fora da sala de aula, pelos conselhos valiosos sempre dados com carinho e dedicação, e,

principalmente, por me ajudar a enxergar a odontologia de maneira mais ampla, despertando ainda mais meu interesse pela área forense. Seus conselhos foram e serão essenciais para minha trajetória.

À banca

Meus agradecimentos aos membros da banca por dedicarem seu tempo para avaliar este trabalho e por suas contribuições valiosas, que certamente agregam ainda mais ao meu aprendizado. À professora Tânia, por me aconselhar tanto neste trabalho quanto em meu futuro profissional; ao professor Júlio, por me guiar e me apresentar entomologia forense que eu tanto amo; e ao professor Aldieris, pela paciência, ensinamentos e risadas proporcionadas durante o 4º ano.

À Faculdade de Odontologia da Unesp

Minha gratidão à instituição por fornecer o conhecimento, a estrutura e as oportunidades que foram essenciais para a minha formação profissional e acadêmica. E também ao diretor Alberto Carlos Botazzo Delbem e ao vice Professor Luciano Tavares Angelo Cintra.

À biblioteca da FOA-UNESP

Meu sincero agradecimento à biblioteca da FOA-UNESP, pelo suporte essencial, pelo acesso ao conhecimento e pelo ambiente propício aos estudos que tanto contribuiu para minha jornada acadêmica.

Ao departamento Infantil e Social

Sou grato ao departamento pelo apoio e por proporcionar as condições necessárias para o desenvolvimento deste trabalho e da minha formação acadêmica. Ao Nilton, um agradecimento especial, que sempre esteve disposto a ajudar no que fosse preciso. Sua disposição e boa vontade fizeram a diferença ao longo dessa caminhada.

“A sorte ajuda os corajosos”

AUTOR DESCONHECIDO

RESUMO

Calore, Leonardo. A importância dos estudos da fauna cadavérica para a estimativa de tempos “post-mortem” em entomologia forense. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, 2025.

O estudo da fauna cadavérica constitui um dos subsídios mais importantes da entomologia forense. O desenvolvimento da sucessão de insetos, diante da colonização cadavérica, numa determinada área geográfica, permite, por meio da análise da entomofauna do cadáver fazer uma estimativa do tempo decorrido “post-mortem”. O objetivo neste estudo foi analisar a importância da fauna cadavérica analisando o tempo decorrido de decomposição na entomologia forense. Trata-se de um estudo do tipo descritivo, exploratório, de revisão de literatura no período de 1990 à 2024. A busca foi feita na base de dados das plataformas: Pubmed, Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. As variáveis estudadas foram: a diversidade de espécies associadas à decomposição humana, sucessão de colonização de insetos, as diferenças na composição da entomofauna. Foi realizado um levantamento de trabalhos na literatura, encontrando um total 98 estudos, desses, 26 foram selecionados. Por se tratar de um estudo do tipo documental, realizado sem a identificação de sujeitos, foi dispensada a aprovação do comitê de ética em pesquisa, de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os resultados obtidos serão divulgados para a comunidade científica por meio da publicação em revistas, periódicos e apresentações em congressos e jornadas acadêmicas. Convém salientar a importante contribuição desta pesquisa para a comunidade científica diante da escassez de estudos na literatura sobre a relevância da fauna cadavérica para a estimativa de tempos “post-mortem” em identificação humana.

Palavras-Chave: Entomologia forense ; Fauna cadavérica; Identificação humana

ABSTRACT

Calore, Leonardo. The importance of studying cadaveric fauna for estimating post-mortem intervals in forensic entomology. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, 2025.

The study of cadaveric fauna constitutes one of the most important contributions of forensic entomology. The development of insect succession during cadaveric colonization in a specific geographical area allows, through the analysis of the cadaver's entomofauna, an estimate of the elapsed post-mortem time. The objective of this study was to analyze the importance of cadaveric fauna by assessing the decomposition time in forensic entomology. This is a descriptive, exploratory, literature review study covering the period from 1990 to 2024. The research was conducted using databases from the following platforms: PubMed, Scielo, Lilacs, and Google Scholar. The variables studied were: the diversity of species associated with human decomposition, insect colonization succession, and differences in the composition of the entomofauna. A literature survey was conducted, identifying a total of 98 studies, of which 26 were selected. Since this is a documentary study conducted without the identification of human subjects, approval from a research ethics committee was waived, in accordance with Resolution 466/2012 of the National Health Council. The results obtained will be disseminated to the scientific community through publication in journals, periodicals, and presentations at congresses and academic conferences. It is worth highlighting the important contribution of this research to the scientific community, given the scarcity of studies in the literature regarding the relevance of cadaveric fauna for estimating post-mortem times in human identification.

Keywords: Forensic entomology; Cadaveric fauna; Human identification

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Artigos científicos selecionados, Araçatuba-SP, 2025

Tabela 2: Critérios de inclusão e exclusão de estudos encontrados, Araçatuba-SP, 2025

Tabela 3: Relação de estudos selecionados, Araçatuba-SP, 2025.

Tabela 4: Países e seus avanços no uso da entomofauna para a estimativa do intervalo post-mortem .Brasil, 2025.

Tabela 5: Classificação dos diferentes tipos de artrópodes associados à fauna cadavérica. Brasil, 2025.

Tabela 6: Principais famílias encontradas no Brasil em fígado bovino

Tabela 7: Principais famílias encontradas no Brasil em fígado bovino queimado.

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	1
2.	Objetivos.....	3
3.	Metodologia.....	4
4.	Resultados.....	12
5.	Discussão.....	17
6.	Conclusão.....	21
	Referências.....	22

1. INTRODUÇÃO

A Odontologia Legal é a ciência que estabelece a conexão entre a Odontologia e o Direito, sendo também conhecida como Odontologia Forense¹. A Medicina e a Odontologia Legal sempre caminharam lado a lado, com seus primeiros registros datando do Período Antigo. Um dos marcos iniciais dessa relação foi o Código de Hamurabi, considerado o primeiro conjunto de leis da história. No entanto, o primeiro relato documentado de identificação humana por meio da arcada dentária ocorreu na Roma Antiga².

Historicamente, a Odontologia Forense tem se mostrado essencial, especialmente no campo da identificação humana, tornando-se amplamente reconhecida após o naufrágio do Titanic. Na ocasião, a arcada dentária foi utilizada para o reconhecimento de vítimas. Esse método continua sendo fundamental até os dias atuais, especialmente em casos de desastres naturais, acidentes aéreos e assassinatos, sendo frequentemente mencionado nas manchetes².

A identificação humana se torna ainda mais relevante com o aumento de catástrofes naturais e eventos provocados pelo homem³. A prática forense desempenha um papel crucial no suporte jurídico de investigações que envolvem acidentes, casos de violência sexual com marcas de mordida, incêndios e outras situações em que a identificação é dificultada. Exemplos comuns incluem corpos carbonizados ou dilacerados⁴.

Diversos métodos podem ser utilizados na identificação humana, muitos deles baseados na comparação entre registros odontológicos feitos em vida e aqueles obtidos após a morte. Esses registros incluem fichas clínicas, radiografias e modelos de gesso⁴. Outra forma de identificação envolve o estudo da fauna cadavérica, que corresponde ao conjunto de espécies animais que se alimentam de cadáveres, principalmente insetos⁵.

A análise dessa fauna fornece informações relevantes, como a estimativa da data da morte e a possível causa, além de indicar se o corpo foi

manipulado. Esses dados são obtidos principalmente por meio do estudo de insetos e outros artrópodes associados a cadáveres humanos. Essa área do conhecimento é denominada Entomologia Forense⁶.

Na ciência forense, um dos principais objetivos é determinar o intervalo “post mortem” (IPM)^{7,8}. Os dados entomológicos oferecem duas formas de estimativa desse intervalo: a primeira consiste no estudo do desenvolvimento dos dípteros no cadáver nas horas seguintes ao óbito; a segunda baseia-se na sucessão de fauna de artrópodes ao longo do tempo⁹. Para estimar o IPM, é necessário determinar a idade dos estágios larvais presentes no cadáver, além de avaliar parâmetros ambientais locais, especialmente a temperatura, que pode influenciar no desenvolvimento dessa fauna^{4,9,10}.

Os insetos geralmente são os primeiros a colonizar um cadáver, sendo capazes de localizá-lo poucos minutos após a morte¹⁰. As espécies encontradas no corpo podem ser classificadas em quatro categorias: necrófagas, que se alimentam diretamente da carcaça; predadoras ou parasitas, que se nutrem de outros organismos presentes no cadáver; onívoras, que consomem tanto microrganismos quanto a própria carcaça; e acidentais, que estão no corpo apenas por ser um local de pouso ou refúgio¹¹.

Portanto, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a fauna cadavérica e sua aplicação na determinação do intervalo “post mortem” com base na Entomologia Forense.

2. OBJETIVO GERAIS

- Analisar a importância da fauna cadavérica na estimativa do tempo post-mortem (IPM) dentro da entomologia forense, destacando a sucessão ecológica dos insetos e sua aplicabilidade em investigações criminais.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais espécies de insetos associadas à decomposição cadavérica e sua relevância na estimativa do IPM.
- Revisar as metodologias utilizadas na entomologia forense para determinação do intervalo de tempo post-mortem, destacando seus desafios e limitações.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo descritivo, exploratório, de revisão de literatura, que foi realizado por meio da pesquisa bibliográfica nas plataformas de dados Pubmed, Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. As variáveis estudadas foram: a diversidade de espécies associadas à decomposição humana, o padrão de “chegada” de insetos, as diferenças na composição da entomofauna, as espécies com potencial para utilização em estudos de determinação de intervalo post-mortem, e o número de estudos encontrados na literatura em relação ao tema.

O período do estudo incluiu os artigos publicados no período de 1990 à 2024. As análises descritivas deste estudo foram realizadas com a criação de gráficos e tabelas produzidas pelo programa Excel 2017 e Word. Por se tratar de um estudo do tipo documental, realizado sem a identificação de sujeitos, foi dispensada a aprovação do comitê de ética em pesquisa, de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Para garantir a seleção de artigos relevantes, foram utilizados critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos que abordavam a entomologia forense aplicada à estimativa do intervalo post-mortem, com foco na fauna cadavérica e sua sucessão ecológica. Artigos que tratavam de outros aspectos da entomologia forense, sem relação direta com a decomposição humana, foram excluídos. Além disso, priorizaram-se publicações em português, inglês e espanhol, a fim de ampliar a abrangência da revisão. A busca foi realizada utilizando palavras-chave específicas, como “entomologia forense”, “fauna cadavérica”, “intervalo post-mortem” e “sucessão entomológica”, para refinar os resultados do estudo.

A pesquisa realizada resultou na identificação de 25 estudos relacionados à entomologia forense, dos quais 14 eram artigos científicos. Desses artigos, sete foram publicados em inglês, enquanto os demais estavam em português (quatro) e espanhol (dois). A análise da literatura evidenciou que seis desses estudos abordavam padrões de sucessão da fauna cadavérica, enquanto 11 destacavam a importância da entomologia forense no contexto investigativo. Além disso, 15 espécies foram identificadas com potencial para a estimativa do

intervalo “post-mortem” (IPM), o que reforça a relevância da entomologia na determinação do tempo de morte.

Para a realização dessa revisão bibliográfica, diferentes bases de dados foram utilizadas. O Google Acadêmico foi a ferramenta mais recorrente, sendo empregada em todas as buscas e resultando na obtenção dos 24 estudos encontrados. Além dele, bases científicas como PubMed, Scielo e Lilacs também foram consultadas, sendo que cada uma delas contribuiu com um número significativo de artigos relevantes (cinco, seis e seis, respectivamente). A diversidade de fontes permitiu uma visão ampla sobre o tema, englobando pesquisas realizadas em diferentes contextos e países.

Tabela 1: Artigos científicos selecionados, Araçatuba-SP, 2025

+++

TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	COLETA DE DADOS	RE SULTADOS	CONCLUSÃO
Nações de odontologia legal e <u>bioética</u>	TEDE-UFRPE - 2013	Analisar a abundância de <u>Calliphoridae</u> em carcaças de suínos nos períodos chuvoso e seco na <u>Casatinga paraibana</u> .	Duas carcaças por período, protegidas por gaiolas, com coletas diárias durante 11 dias. Dados meteorológicos foram registrados e insetos identificadas no laboratório da UFPB.	8.811 <u>Calliphoridae</u> coletadas, maior abundância no período chuvoso (53,4%). A fase <u>enfematalosa</u> concentrou 44,52% dos indivíduos.	Estudo pioneiro na <u>Casatinga paraibana</u> que contribui para a entomologia forense local e o conhecimento da fauna <u>neocrótica</u> regional.
Utilização da <u>rugoscopia</u> palatina para identificação de corpo carbonizado - relato de caso policial	Revista Brasileira de Odontologia Legal - 2017	Demonstrar a viabilidade da análise das rugas palatinas na identificação humana.	Foi analisado um corpo carbonizado usando prontuário odontológico fornecido por familiares, incluindo documentação <u>ortodôntica</u> e modelos de gesso com as rugas palatinas visíveis	O exame comparativo das rugosidades palatinas entre os <u>registros</u> ante e pós-morte confirmou a identidade da vítima.	A análise comparativa das rugas palatinas é viável e pode ser usada isoladamente ou com outros métodos para identificar cadáveres.
Padrões de sucessão da fauna cadavérica no Brasil, uma contribuição para a prática forense.	Acta de Ciências & Saúde - 2015	Avaliar, por meio de revisão bibliográfica, a possibilidade de estabelecer padrões de sucessão de fauna cadavérica no Brasil para a prática forense.	Revisão de literatura científica sobre sucessão de fauna cadavérica e sua aplicação na entomologia forense no Brasil.	A sucessão de fauna cadavérica é um elemento relevante para determinar o intervalo pós-morte, especialmente em regiões brasileiras diversas.	A entomologia forense no Brasil tem potencial, mas enfrenta desafios na aplicação prática. Padrões de sucessão podem contribuir para a prática forense.
Forensic entomology and climatic change	Forensic Science Internacional - 2004	Demonstrar como a globalização e as mudanças climáticas estão alterando as comunidades faunísticas e superando barreiras geográficas.	Casos de espécies do sul e alóctones encontradas no nordeste da Itália durante investigações entomológica-forenses.	Mudanças no clima favorecem espécies <u>termófilas</u> , alterando a fauna local e os padrões de sucessão utilizados para determinar o PMI.	As alterações climáticas e a globalização estão impactando significativamente a entomologia forense, exigindo novas abordagens.

Forensic Entomology in Criminal Investigations	Rev. Entomol. - 1992	Revisar as três categorias principais da entomologia forense: urbana, de produtos armazenados e médico-legal.	Análise de casos e categorias envolvendo artrópodes em contextos jurídicos, incluindo crimes e litígios civis.	Definição das categorias: urbana (pragas domésticas e jardinagem), produtos armazenados (contaminações comerciais) e médico-legal (crimes violentos e abuso).	A entomologia médico-legal é a área mais popular da ciência, com grande aplicação em crimes violentos e processos jurídicos.
Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil.	Revista Brasileira de Entomologia - 2008	Analisar a decomposição de carcaças de coelho e descrever o papel dos insetos na decomposição e seu uso na medicina legal.	Experimento realizado em 2005, em uma área do campus da Universidade Federal de Pelotas, com coletas em todas as estações do ano; análise de 5.239 espécimes coletados, sendo 1.827 criados de imaturos coletados na carcaça.	Identificação de 20 espécies com importância forense; espécies como <u>Lucilia eximia</u> e <u>Chrysomya albiceps</u> indicam intervalo <u>post-mortem</u> (IPM); outras espécies, como <u>Hemilucilia semilaphana</u> , indicam época da morte; coleópteros ocorrem em estágios avançados.	Determinou-se que espécies de insetos podem ser usadas como indicadores de IPM e época da morte, contribuindo para aplicações na medicina-legal.
Sucesión de la entomofauna cadavérica y ciclo vital de <u>Calliphora vicina</u> (Diptera: Calliphoridae) como primera especie colonizadora, utilizando cerda blanda (<u>Sus scrofa</u>) en Bogotá	Revista Colombiana de Entomología	Determinar a sucessão da entomofauna cadavérica e calcular o intervalo <u>Postmortem</u> (IPM) usando <u>porcos</u> como <u>biomodelo</u> .	Coleta de 3.497 insetos ao longo de seis meses; registro das famílias, <u>gêneros</u> e espécies dominantes; análise dos estágios de decomposição e ciclos de vida.	Identificação de famílias abundantes (<u>Muscidae</u> , <u>Fanniidae</u> , <u>Calliphoridae</u> , <u>Siphidae</u>), <u>diferenciação</u> de cinco estágios de decomposição; criação de curvas de crescimento.	As curvas de crescimento e a tabela de probabilidade provaram ser eficazes na determinação do IPM em casos forenses.

Insetos ajudam a desvendando crimes	Revista ciência hoje - 2004	Aplicar o estudo do comportamento de insetos em cadáveres para auxiliar em investigações médico-criminais.	Estudos desenvolvidos pelo Departamento de Zoologia da UNESP, Rio Claro (SP), focados na biologia de moscas-varejeiras como indicadores forenses. Revisão sobre sucessão de insetos em cadáveres.	As moscas-varejeiras são os primeiros insetos atraídos por cadáveres, sendo importantes indicadores forenses; em estágios avançados, besouros predominam; outros artrópodes podem fornecer dados complementares.	A entomologia forense é uma ciência recente no Brasil, mas com potencial crescente; os insetos desempenham papel essencial em investigações médico-criminais.
Instituto Oswaldo Cruz	Analisar a decomposição de carcaças de coelho e descrever o papel dos insetos na decomposição, avaliando seu potencial na medicina legal.	Analisar a decomposição de carcaças de coelho e descrever o papel dos insetos na decomposição, avaliando seu potencial na medicina legal.	Experimento realizado no campus da Universidade Federal de Pelotas durante todas as estações de 2005, utilizando carcaças de coelhos (<i>Oryctolagus cuniculus</i> L.) com 2,67 kg em média. Foram coletados 5.239 espécimes, incluindo 1.827 provenientes da criação de imaturos.	Foram identificadas 20 espécies forenses; <i>Lucilia eximia</i> e <i>Chrysomya albiceps</i> são indicadoras de IPM, pois estão presentes em todas as estações e são as primeiras a chegar. Outras espécies indicam época da morte ou estágios avançados de decomposição, como <i>Oxytelum discicollis</i> e <i>Dermestes maculatus</i> .	Insetos têm papel fundamental na determinação do intervalo pós-morte e podem ser utilizados como indicadores confiáveis na medicina-legal.
ENTOMOLOGIA FORENSE: A IMPORTÂNCIA DOS INSETOS NA ESTIMATIVA DO INTERVALO PÓS-MORTE	Rev. Extensão em foco	Compreender como a Entomologia Forense pode ser utilizada para estimar o intervalo entre a morte e o encontro do cadáver pelas autoridades.	Análise dos fatores como clima, temperatura, umidade, e outros fatores ambientais onde o cadáver foi encontrado, além da identificação dos insetos presentes no corpo.	Determinação do intervalo pós-morte com base no tempo de desenvolvimento dos insetos adultos e larvas, além das espécies encontradas no local	A Entomologia Forense é uma ciência de extrema importância, embora pouco utilizada no Brasil, ajudando a esclarecer a hora do óbito e auxiliar nas investigações criminais.

FATORES QUE INTERFEREM NA ESTIMATIVA DO INTERVALO PÓS-MORTE AO UTILIZAR A ENTOMOLOGIA FORENSE	CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE - FACES	Descrever os fatores que influenciam as estimativas de IPM (Intervalo Pós-Morte) na entomologia forense.	Análise das famílias de insetos <i>Calliphoridae</i> , <i>Sarcophagidae</i> e <i>Muscidae</i> , considerando fatores como o uso de produtos químicos, temperatura, sazonalidade e localidade onde o corpo foi encontrado.	Identificação dos fatores que afetam a reprodução dos insetos, como a interferência de produtos químicos no desenvolvimento larval e as variações ambientais.	A Entomologia Forense depende de diversos fatores ambientais e químicos, e esses elementos podem atrasar as investigações forenses, complicando a precisão na estimativa do IPM.
A IMPORTÂNCIA DA ENTOMOLOGIA FORENSE NO ESTUDO DO INTERVALO PÓS-MORTE (IPM)	Revista Fi	Demonstrar a importância da Entomologia Forense na investigação forense e sua aplicação na esfera criminal.	Revisão bibliográfica narrativa de artigos e livros sobre a aplicação da Entomologia Forense	A Entomologia Forense é uma ferramenta essencial para a determinação do tempo de morte, ajudando na resolução de crimes e proporcionando maior proximidade com a data real de morte. Identificação de espécies da ordem <i>Diptera</i> como as mais comuns em cadáveres.	Houve discordância nas estimativas do IPM entre a avaliação entomológica e as registradas nas certidões de óbito, destacando a importância da Entomologia Forense para maior confiabilidade na determinação do intervalo pós-morte.
Determinação do intervalo de pós-morte de cadáveres: Impasses encontrados nas técnicas utilizadas pela perícia forense.	Rev. EDUCAÇÃO CIÊNCIA E SAÚDE	Descrever os principais impasses nas técnicas utilizadas para determinação do Intervalo Pós-Morte (IPM).	Revisão de literatura qualitativa em bases de dados eletrônicas (SciELO, PubMed, Google Scholar), com artigos publicados entre 2005 e 2019	O estudo revela várias técnicas para estimar o IPM, como uso de insetos, arcada dentária, e degradação óssea, cada uma com suas condições, vantagens e desvantagens. Fatores como ambiente, drogas e doenças degenerativas podem interferir nos resultados e gerar erros.	A análise indica deficiências nas metodologias atuais, destacando a necessidade de novos estudos experimentais para aprimorar as técnicas e auxiliar na resolução de casos criminais.

<p>Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008)</p>	<p>Rev. Bras. Entomol.</p>	<p>Apresentar a história do desenvolvimento da Entomologia Forense no Brasil, avaliando o estado da arte e as perspectivas</p>	<p>Revisão histórica sobre os trabalhos pioneiros de Roquette-Pinto e Oscar Freire, além da análise do avanço recente da Entomologia Forense no Brasil e a integração com a polícia judiciária.</p>	<p>A Entomologia Forense no Brasil teve início em 1908, com avanços nas últimas duas décadas, mas ainda existem lacunas no conhecimento, especialmente sobre taxonomia, biologia e ecologia das moscas e besouros necrófagos.</p>	<p>A Entomologia Forense tem avançado no Brasil, mas há necessidade de maior integração entre entomologistas e a polícia, além de políticas de desenvolvimento para preencher as lacunas no conhecimento.</p>
<p>Estudo experimental sobre decomposição cadavérica usando carcaças de <i>Sus scrofa domestica</i></p>	<p>Universidade d Coimbra</p>	<p>Contribuir para o entendimento do processo de decomposição em clima Mediterrâneo e dos fatores extrínsecos que afetam o cadáver.</p>	<p>Quatro modelos animais (<i>Sus scrofa domestica</i>) depositados em diferentes ambientes: dois enterrados (um dentro de um edifício e outro fora) e dois expostos à superfície (um dentro de um edifício e outro fora).</p>	<p>A carcaça exposta às adversidades ambientais atingiu o estado de esqueletização em 147 dias, enquanto a protegida pela estrutura o fez em 10 dias. Carcaças enterradas apresentaram quantidades desiguais de tecidos moles, sendo a protegida mais preservada.</p>	<p>A proteção contra as flutuações climáticas acelera a decomposição. Estimar o PMI é uma tarefa complexa, exigindo consideração das particularidades do ambiente e métodos adequados para cada situação.</p>

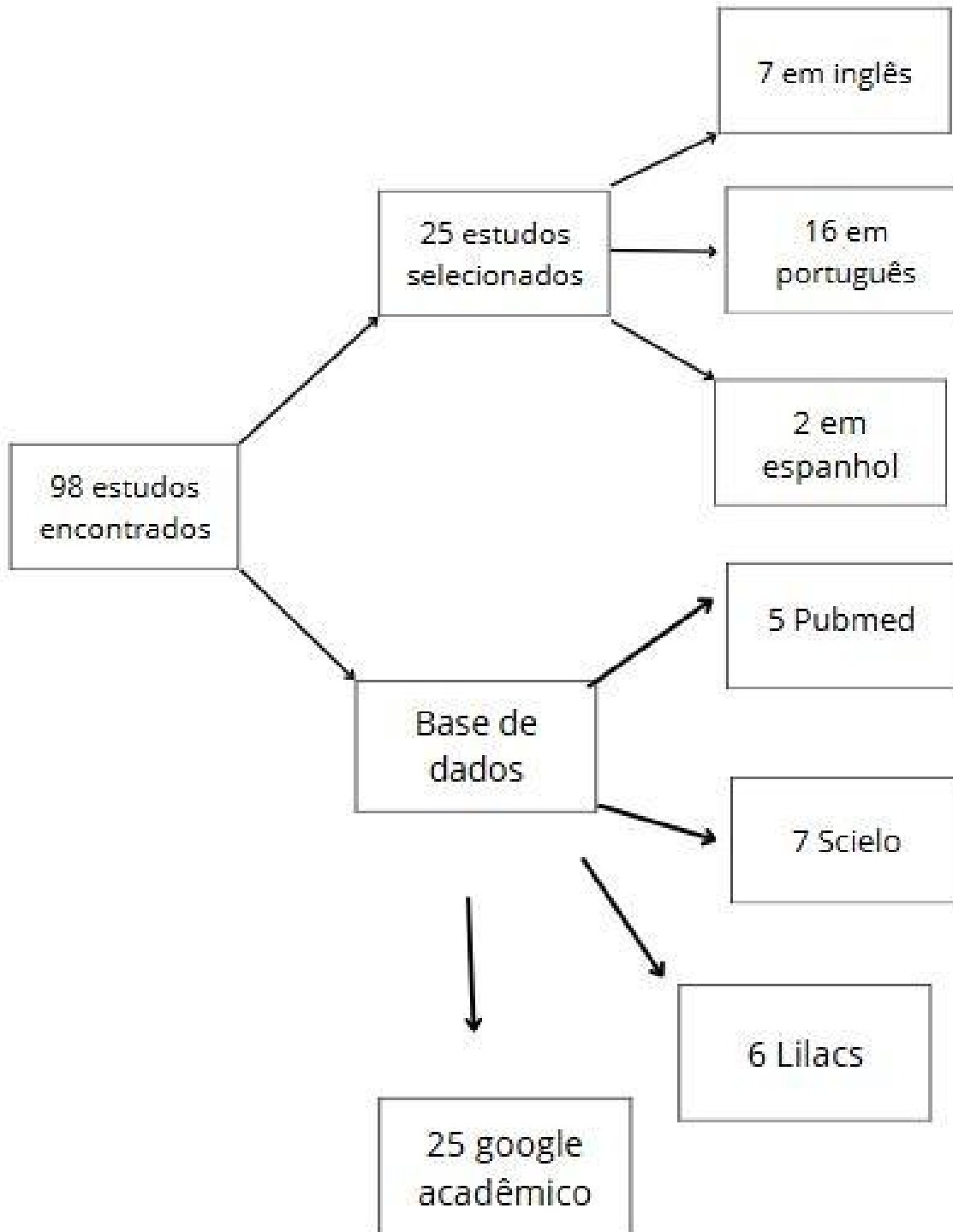
Tabela 2: Critérios de inclusão e exclusão de estudos encontrados, Araçatuba-SP, 2025

Critério	Inclusão	Exclusão
Idioma	Português, inglês, espanhol	Outros idiomas
Tipo de publicação	Artigos científicos, revisões sistemáticas, teses e dissertações	Anais de congressos, resumos simplificados
Disponibilidade	Acesso completo ao texto	Apenas resumos ou indisponíveis
Relevância para o tema	Estudos que abordam sucessão da fauna cadavérica, entomologia forense e estimativa do IPM.	Estudos que tratam de outros temas não relacionados
Base de dados	Pubmed, Scielo, Licias, Google Acadêmico	Outras bases não indexadas
Ano de publicação	Último 30 anos	Publicações mais antigas (salvo clássicos)

Tabela 3: Relação de estudos selecionados, Araçatuba-SP, 2025.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Total de estudos encontrados	75
Total de estudos selecionados	25
Total de artigos	14
Artigos em inglês	7
Artigos em português	16
Artigos em espanhol	2
Padrões de sucessão da fauna cadavérica	6
Importância da entomologia forense	11
Espécies com potencial uso para estimativa do IPM	16
Pubmed	5
Scielo	7
Lilacs	6
Google Acadêmico	25

FLUXOGRAMA



4. RESULTADOS

Os insetos desempenham um papel essencial na decomposição de matéria orgânica, e sua presença pode indicar estágios específicos do processo cadavérico. Os grupos mais frequentemente encontrados foram **Calliphoridae**, **Sarcophagidae** e **Muscidae**, conforme demonstrado na Tabela 6. A presença de espécies dominantes em cada estágio de decomposição é fundamental para a estimativa do tempo decorrido desde a morte. A presença de **Calliphoridae** e **Muscidae** nas fases iniciais é essencial para estimativas de curta duração.

Os estudos também demonstraram que fatores como O vento e a utilização de vestimentas também têm seu grau de importância para o desenvolvimento dos insetos e influenciam diretamente a composição da fauna cadavérica.

A análise da fauna cadavérica tem sido amplamente utilizada para determinar **tempo de morte e possíveis manipulações do corpo**. Em estudos experimentais com carcaças de animais, a fauna entomológica demonstrou padrões consistentes, sugerindo a viabilidade de sua aplicação em casos criminais reais.

Os resultados indicam que a entomologia forense é uma ferramenta confiável na determinação do IPM. A identificação das espécies presentes em diferentes estágios de decomposição permite maior precisão na elucidação de casos forenses, contribuindo para investigações criminais e para a ciência forense como um todo.

A entomologia forense está bem estabelecida em várias partes do mundo, sendo empregada na solução de crimes e na determinação do IPM. Em alguns lugares, possui uma trajetória consolidada, com iniciativas voltadas à capacitação e ao estudo da fauna local. Em outras regiões, seu uso tem se ampliado, especialmente na investigação dos processos de decomposição. Em áreas tropicais, pesquisas sobre insetos específicos têm fortalecido seu desenvolvimento, ressaltando a importância dessa ciência para as investigações criminais.

Tabela 4: Países e seus avanços no uso da entomofauna para a estimativa do intervalo post-mortem .Brasil, 2025.

País	Condição
Estados Unidos	O uso de entomologia forense é bem desenvolvido, com grandes pesquisas em universidades e agências de investigação como o FBI. A entomologia forense é uma ferramenta importante nas investigações criminais e em estimativas de IPM.
Reino Unido	O Reino Unido tem uma tradição longa em entomologia forense e é um dos países pioneiros na aplicação da entomofauna em investigações forenses. As universidades britânicas realizam estudos avançados na área, e as agências de segurança utilizam esses dados em investigações.
Canadá	O Canadá também investe significativamente em entomologia forense. Existem programas de treinamento e desenvolvimento de técnicas para a utilização de insetos no cálculo do tempo de morte em investigações criminais.
Austrália	Com uma fauna única e condições ambientais diversas, a Austrália realiza estudos avançados sobre a entomologia forense. É um dos países que mais utiliza esses métodos em casos forenses, especialmente em áreas com clima quente e úmido.
México	O México também tem se destacado no uso de entomologia forense. Diversas pesquisas têm sido realizadas, principalmente em relação à fauna associada à decomposição de cadáveres.
Brasil	O Brasil tem crescido no uso de entomologia forense, especialmente em investigações criminais relacionadas a homicídios. O clima tropical favorece a presença de várias espécies de insetos necrofágos, o que torna a aplicação da entomofauna importante para a estimativa de IPM.

A tabela a seguir apresenta a classificação dos artrópodes associados à fauna cadavérica, destacando seu papel na decomposição. Esses organismos podem ser divididos em diferentes grupos, como necrófagos, onívoros e acidentais, cada um desempenhando funções específicas no processo de degradação da matéria orgânica. A identificação desses insetos é essencial para estudos forenses, auxiliando na estimativa de tempo “post-mortem” e na compreensão das fases de decomposição.

Tabela 5: Classificação dos diferentes tipos de artrópodes associados à fauna cadavérica. Brasil, 2025.

TIPOS	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Necrófagos	Alimentam-se diretamente dos tecidos do cadáver, sendo essenciais para a decomposição.	Moscas-varejeiras (família Calliphoridae), besouros carniceros (família Silphidae)
Predadores e parasitas de necrófagos	Alimentam-se de outros insetos que colonizam o cadáver, como larvas e ovos de necrófagos.	Vespas parasitoides, besouros da família Histeridae
Onívoros	Consumem tanto o cadáver quanto outros insetos necrófagos, desempenhando papéis mistos na decomposição.	Formigas (família Formicidae), alguns besouros
Acidentais	Insetos atraídos ao cadáver de forma ocasional, sem relação direta com a decomposição.	Insetos diversos, como besouros e aranhas não associados diretamente à decomposição

As tabelas a seguir apresentam as principais famílias de insetos encontradas em fígado bovino em situação de normalidade e outra com

queimadura, classificadas pelo seu grupo ecológico e quantidade de indivíduos. Esses dados são importantes para estudos forenses e compreensão da decomposição.

Tabela 6: Principais famílias encontradas no Brasil em fígado bovino

Família	Total de indivíduos	Grupo
Calliphoridae	571	Necrófagos
Fanniidae	262	Necrófagos
Muscidae	106	Onívoros
Sarcophagidae	12	Necrófagos
Drosophilidae	21	Acidentais
Phoridae	0	Necrófagos ou acidentais
Mycetophilidae	0	Acidentais
Stratiomyidae	74	Necrófagos

Tabela 7: Principais famílias encontradas no Brasil em fígado bovino queimado.

Família	Total de indivíduos	Grupo
Calliphoridae	438	Necrófagos
Fanniidae	107	Necrófagos
Muscidae	114	Onívoros
Sarcophagidae	13	Necrófagos
Drosophilidae	3	Acidentais
Phoridae	0	Necrófagos ou acidentais
Mycetophilidae	0	Acidentais
Stratyomidae	270	Necrófagos

5. DISCUSSÃO

5.1 A fauna cadavérica no Brasil e os estágios de decomposição cadavérica

Para estudar a fauna cadavérica com finalidades de resoluções de investigações criminais, é necessário entender que existem várias espécies que podem ser analisadas. Entretanto, os insetos são os principais animais observados, por serem ótimos indicadores quando examinamos o seu padrão de chegada ao cadáver. Para este conjunto de insetos, dá-se o nome de entomofauna.

Para a aplicação da entomologia forense, é essencial conhecer tanto as diferentes espécies de insetos que colonizam um cadáver nos diversos estágios de decomposição¹², quanto os diferentes estágios de desenvolvimento destes insetos associados a parâmetros como temperatura, umidade ou presença de luz^{9,10}.

O processo de decomposição cadavérica é dividido em estágios. A velocidade desse processo depende de fatores intrínsecos e extrínsecos, porém sua ocorrência possui certa precisão¹⁰. Os estágios da decomposição se adequam ao local e às circunstâncias.

5.2 A entomologia forense

A entomologia forense é a ciência que estuda a relação dos insetos com a decomposição de carcaças, e tem como função auxiliar na estimativa do tempo post-mortem e na elucidação de crimes.

Os artrópodes associados à fauna cadavérica são divididos em quatro grupos: Necrófagos, predadores e parasitas de necrófagos, onívoros e acidentais⁶
^{9 10 11}. Os necrófagos, como as moscas-varejeiras (Calliphoridae) e besouros carniceiros (Silphidae), são os primeiros a colonizar o cadáver e desempenham

um papel essencial na decomposição. Os predadores e parasitas de necrófagos, como vespas parasitoides e besouros da família Histeridae, alimentam-se de outros insetos que colonizam o corpo, como larvas e ovos de necrófagos. Já os onívoros, representados por formigas (Formicidae) e alguns besouros, consomem tanto o cadáver quanto os insetos necrófagos, desempenhando funções mistas na decomposição. Por fim, os insetos acidentais, como besouros e aranhas, são atraídos ao cadáver de forma ocasional, sem relação direta com o processo de decomposição²⁴ (Tabela 5).

A decomposição cadavérica ocorre em cinco fases distintas. A primeira é a fase fresca, que se inicia imediatamente após a morte. Nesse estágio, o corpo ainda mantém sua aparência normal, mas já ocorrem processos internos como o rigor mortis e a autólise, na qual as próprias enzimas celulares começam a degradar os tecidos, geralmente possui de 0 a 2 dias de duração²⁶.

Em seguida, na fase inchada, há a proliferação de bactérias intestinais, que produzem gases responsáveis pelo inchaço do corpo. Esse processo leva à distensão abdominal e ao extravasamento de fluidos corporais, intensificando o odor da decomposição. Normalmente ocorre entre o 2° e 6° dia²⁶.

Na fase de decadência, ocorre a ruptura da pele e a liberação dos líquidos resultantes da decomposição. A atividade de insetos necrófagos, como moscas e larvas, acelera a degradação, levando a uma perda significativa de massa corporal. Esta fase pode ocorrer entre o 5° e 11° dia²⁶.

Após essa fase, inicia-se a pós decadência, quando grande parte dos tecidos moles já foi consumida por insetos e microrganismos, restando apenas cartilagens, pele ressecada e ossos (entre o 10° e 25° dia)²⁶.

Por fim, a fase seca marca o estágio final da decomposição, no qual restam apenas ossos e, em alguns casos, fragmentos de pele ou cabelos. Nessa etapa, a atividade de insetos necrófagos é reduzida, e o processo de degradação ocorre de forma muito lenta (a partir de 25 dias até anos de duração)²⁶.

O grupo dos necrófagos é o mais importante, pois é o que se encontra em maior número durante a composição da carcaça. Dentre os necrófagos, a ordem Díptera é especialmente importante, pois possui grande capacidade olfativa,

e são os primeiros a localizarem o cadáver¹⁵. Geralmente, os mesmos são ovíparos, usando a carne da carcaça para depositar seus ovos⁶ e esse processo nos garante informações sobre o tempo post-mortem, pois sua fase imatura encontrada no cadáver tende a durar cerca de duas semanas⁷.

As famílias Muscidae, Calliphoridae e Sarcophagidae são as principais de interesse pericial no Brasil, porém a Calliphoridae é a única encontrada em todas as regiões do país e é encontrada ainda na fase fresca. A mosca varejeira desta família é a pioneira em colonizar cadáveres, o que também garante informações importantes para resoluções de crimes¹⁵.

Outro caso que demonstra a importância do estudo da entomofauna são os adultos da família Muscidae, que podem ser predadores ou necrófagos, e suas larvas colonizam a carcaça nas fases inchada e deterioração, auxiliando também da estimativa do IPM (intervalo post-mortem)¹⁶.

Por esses exemplos, determina-se que a análise da entomofauna presente na carcaça é de extrema importância para a determinação do IPM, e conseqüentemente, para a área pericial e criminalista.

Entre os insetos, a ordem coleóptera (escaravelhos, besouros rola-bosta, etc...) é a segunda de maior interesse forense e, podem ser tanto predadores, quanto necrófagos⁶. Durante o estágio seco de decomposição, a fauna de coleópteros colonizam a carcaça pioneiramente e em grande volume, o que desfavorece o desenvolvimento de outras ordens⁶. Para que os insetos possam ser utilizados nas investigações criminais, é necessário o conhecimento do padrão de chegada e de colonização das espécies no cadáver para que o IPM tenha boa precisão⁶.

Nos primeiros estágios de decomposição, a estimativa do IPM é reconhecida baseada no estágio mais avançado das espécies encontradas na carcaça¹¹. A partir do momento em que a temperatura do corpo se equilibra com a do ambiente, os métodos de identificação da medicina legal já não são mais muito confiáveis e, neste momento, torna-se mais importante o estudo da fauna cadavérica^{7,11}.

Diversos fatores podem interferir na duração da decomposição do cadáver, a maioria dos autores destacam três circunstâncias ambientais essenciais, a penetração de substratos à profundidades do corpo, a temperatura e a possibilidade do acesso de insetos. Destaca-se também que em casos de feridas abertas, a velocidade de decomposição é aumentada⁹.

O vento e a utilização de vestimentas também têm seu grau de importância para o desenvolvimento dos insetos, por isso a entomofauna pode ter certo nível de variáveis de caso para caso e também de região para região.

O autor Anjos, nos apresenta a entomofauna da região de Belém do Pará, onde a família Calliphoridae é a primeira a da sucessão, seguida pela Muscidae, Stratiomiida e Sarcophagidae¹⁸. Já o autor Souza¹⁴ nos mostra outro método de determinar o IPM utilizando os insetos, na região sul do Brasil foram encontradas as famílias *H. segmentaria* e *Hemilucilia semidiaphana*, as quais nos permitem identificar a época da morte, uma vez que o ciclo de vida destas famílias têm seu ápice do desenvolvimento em meses específicos do ano¹⁴.

Tomando como exemplo, temos o estudo de Medeiros¹⁹, que nos apresenta um fígado bovino com IPM de 7 dias, com um forte predomínio da família Calliphoridae (Tabela 6).

Todos os animais encontrados neste caso foram da ordem díptera (moscas). Nota-se uma predominância de necrófagos na carcaça e uma pequena parcela de acidentais e onívoros.

Além disso, Medeiros¹⁹ também nos mostra as diferenças de colonização entre um fígado normal e um que foi queimado (Tabela 7). Podemos dizer que existem alterações em uma carcaça dentro dos padrões de normalidade²³ e outra que foi queimada.

A quantidade de animais das famílias Calliphoridae e Fanniidae diminuíram significativamente no fígado queimado, enquanto a quantidade de Stratiomyidae praticamente triplicou. Esses dados podem servir como um guia para futuros casos periciais com certa semelhança em suas particularidades²², como é o caso da queimadura¹⁹.

Este padrão se enquadra perfeitamente nos padrões observados na maior parte dos países quentes, que também utilizam o estudo da entomofauna para determinar um IPM aproximado²⁴.

6. CONCLUSÃO

A análise dos insetos associados à decomposição permite estabelecer padrões de sucessão ecológica e identificar espécies indicadoras que auxiliam na determinação do intervalo de tempo desde a morte.

A entomofauna varia de acordo com fatores ambientais, geográficos e climáticos, influenciando diretamente na precisão das estimativas do intervalo de tempos “post-mortem” (IPM).

A sucessão de insetos necrófagos e predadores nos diferentes estágios de decomposição reafirma a relevância da entomologia forense como uma ferramenta essencial para investigações criminais e perícias médico-legais.

Referências Bibliográficas

1 - SALIBA, Tânia A.; GARBIN, Cléia A. S. Noções de odontologia legal e bioética. Grupo A, 2013. E-book. ISBN 9788536702100. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536702100/>. Acesso em: 21 jun. 2024.

2 - COUTO, Rodrigo C. Perícias em Medicina e Odontologia Legal. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2011. E-book. ISBN 9786557830727. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786557830727/>. Acesso em: 08 nov. 2024.

3 - MARTINS, Geraldo. Calliphoridae (Insecta, Diptera) associados às fases de decomposição de carcaças de suínos (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) em área de caatinga no estado da Paraíba. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

4 - ARGOLLO, S. DA P. et al. Utilização da rugoscopia palatina para identificação de corpo carbonizado - relato de caso pericial. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*, p. 107-113, 2017.

5 - MEIRA, K. T. R.; BARROS, R. M. DE. Padrões de sucessão da fauna cadavérica no Brasil, uma contribuição para a prática forense. *Acta de Ciências e Saúde*, v. 1, n. 1, p. 1-37, 29 mar. 2016.

- 6 - OLIVEIRA-COSTA, J. Entomologia forense - Quando os insetos são vestígios. Campinas: Millennium, 2003. 257 p.
- 7 - AMENDT, J.; ZEHNER, R.; KRETTEK, R. Forensic entomology. Naturwissenschaften, v. 91, p. 51-65, 2004.
- 8 - SMITH, K. G. V. A manual of forensic entomology. British Museum (Natural History), London, 1986. 205 p.
- 9 - TURCHETTO, M.; VANIN, S. Forensic entomology and climatic change. Forensic Science International, v. 146, p. 207-209, 2004.
- 10 - CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. Annual Review of Entomology, Stanford, v. 37, p. 253-272, 1992.
- 11 - GOFF, M. L. A fly for the prosecution: how insect evidence helps solve crimes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000.
- 12 - CAMACHO, G. Sucesión de la entomofauna cadavérica y ciclo vital de Calliphora vicina (Diptera: Calliphoridae) como primera especie colonizadora, utilizando cerdo blanco (Sus scrofa) en Bogotá. Revista Colombiana de Entomología, v. 31, n. 2, p. 189-197, 2005.
- 13 - RIBEIRO, N. M. D. Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos expostas em área de cerrado e mata ciliar no Sudeste Brasileiro. 2003. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP.
- 14 - SOUZA, A. S. B.; KIRST, F. D.; KRÜGER, R. F. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, v. 52, n. 4, p. 641-646, 2008.
- 15 - GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Insetos ajudam a desvendar crimes. Revista Ciência Hoje, v. 35, n. 208, p. 28-31, 2004.
- 16 - GUARIN-VARGAS, E. G. Primer reporte de insectos de importancia forense en Puerto Rico. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidad de Puerto Rico - Recinto Universitario de Mayagüez.
- 17 - MOURA, M. O.; CARVALHO, C. J. B.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, State of Paraná. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 92, p. 269-274, 1997.
- 18 - ANJOS, C. R. Entomofauna decompositora de carcaças de porcos na região de Belém, PA, Brasil, com ênfase na família Calliphoridae (Diptera). 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém - PA.

19 - MEDEIROS, R. et al. Effects of burned liver on necrophagous flies in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 68, n. 4, p. e20240048, 2024.
Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2024-0048>.

20 - LENZ, T. C.; KUSS, J. C.; ADAMI, E. R.; DOS SANTOS, A. M. Entomologia forense: a importância dos insetos na estimativa do intervalo pós-morte. *Revista Extensão em Foco*, v. 11, 2023.

21 - ROCHA, L. M. et al. A importância da entomologia forense no estudo do intervalo pós-morte (IPM). *Ciências da Saúde*, ed. 134, 2024.

22 - CHAVES, B. O. Fatores que interferem na estimativa do intervalo pós-morte ao utilizar a entomologia forense. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário de Brasília.

23 - NETO, I. F. S. Determinação do intervalo de pós-morte de cadáveres: impasses encontrados nas técnicas utilizadas pela perícia forense. *Educação, Ciência e Saúde*, 2021.

24 - PUJOL, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da entomologia forense no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2008.

25 - GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *Insetos - Fundamentos da Entomologia*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. E-book. ISBN 9788527731188.
Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527731188/>.
Acesso em: 22 fev. 2025.