



Aplicações da Entomologia Forense na Investigação de Sepultamentos Ilegais

Leonardo Nicolau Santos¹, Otavio Ribeiro da Costa¹, Rafael Leite Carvalho²

1. Discente do Curso de Ciências Biológicas, Área Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Anhembi Morumbi, Campus Vila Olímpia, São Paulo, SP, Brasil.
2. Docente da Universidade Anhembi Morumbi,

RESUMO

A ciência forense, depende em grande parte do ramo da entomologia, buscando auxílio de mais pesquisadores com interesse em aprimorar a entomologia forense, objetivo esse que cada vez mais é alcançado ao longo do tempo, porém, existem ramificações de estudo onde o foco das pesquisas não foi direcionado, como casos de enterros e sepultamentos ilegais.

São feitos poucos testes e estudos em busca do aperfeiçoamento do conhecimento nessa questão, mas ainda assim, pesquisadores encontraram resultados que podem ser relevantes para profissionais que ocasionalmente se deparam com um caso semelhante.

Nesse artigo, foram reunidas informações com base na revisão bibliográfica, abordando os principais aspectos relacionados a essa área da entomologia forense, facilitando o acesso a esse conhecimento e otimizando a pesquisa feita por interessados no tema. Também são apresentados casos com contexto histórico, demonstrando como funciona a aplicação dessa ciência, não só em casos comuns, mas também incluindo o próprio contexto do tema abordado em todo o artigo. Os estudos utilizados no artigo, demonstraram detalhes não comumente notados ou utilizados em investigações comuns, que podem mudar toda a forma de ver casos mais específicos como o comentado nesse artigo, enfatizando a importância da pesquisa em diversos campos da entomologia forense para um aprimoramento do conhecimento científico.

Palavras chaves: Enterro, Fauna, Forense, Entomologia, Colonização



ABSTRACT

The forensic science relies heavily on the branch of entomology, seeking the assistance of more researchers interested in enhancing forensic entomology. This objective is increasingly achieved over time; however, there are branches of study where research focus has not been directed, such as cases of illegal burials and interments.

There are few tests and studies conducted to improve knowledge in this matter, but researchers have still found results that may be relevant to professionals who occasionally encounter a similar case. In this article, information has been compiled based on a literature review, addressing the key aspects related to this area of forensic entomology. This facilitates access to this knowledge and optimizes research conducted by those interested in the subject.

The article also presents cases with a historical context, demonstrating how the application of this science works not only in common cases but also including the broader context of the theme discussed throughout the article. The studies used in the article revealed details not commonly noticed or utilized in ordinary investigations, which can change the entire perspective on more specific cases, as discussed in this article. This emphasizes the importance of research in various fields of forensic entomology for the enhancement of scientific knowledge.

Keywords: Burial, Fauna, Forest, Entomology, Colonization



INTRODUÇÃO

O estudo da entomologia forense se tornou mais relevante e presente na ciência forense com o passar das décadas, sendo atualmente um dos métodos com melhor resultado para solução de investigações na justiça criminal, assim como na civil. A área é dividida em três categorias: médico-legal, urbana e produtos estocados. Ela é utilizada para solução de crimes envolvendo assassinato, investigação acerca de produtos alimentícios com a presença de insetos, além de casos envolvendo insetos mais relacionados a ambientes criados e dominados pelo ser humano.

O primeiro caso relatado e documentado sobre o uso da entomologia forense, é contado no livro *The washing of wrongs*, escrito em 1235 por Sung Tz'u. O caso envolveu o homicídio de um lavrador, ocorrido em zona rural na China. O homicídio foi cometido utilizando-se de um instrumento corto-contundente, sendo assim, para a resolução do caso, foi tomada uma ação considerando também as suspeitas da polícia, onde empregados de uma fazenda levaram seus instrumentos, com isso, foi possível perceber a presença de insetos sendo atraídos para uma mesma foice, onde se identificaram substâncias

orgânicas, essas que também exalavam um odor que atrai os insetos.

A entomologia forense, recebeu maior atenção após a publicação do livro de Jean Pierre Mégnin, intitulado *La faune de cadavres* (1894), onde foram descritos fundamentos da entomologia forense, insetos comumente vistos nessa área e também descrições sobre relatos reais que foram estudados por Mégnin e colaboradores, mas ainda assim, o reconhecimento desse estudo não sofreu grande mudança na época de sua publicação, onde se teve mais ênfase na segunda metade do século XX.

Ainda que sendo um estudo cada vez mais recorrente, é uma área que possibilita diversas descobertas e estudos para o aperfeiçoamento de sua utilização para o benefício da sociedade. Uma das práticas realizadas nessa área, é a determinação do intervalo pós-morte a partir de um cálculo que geralmente segue o mesmo padrão, apenas considerando variáveis de clima, tempo, latitude e longitude, umidade etc; porém, não são todos os casos que possuem um estudo específico sobre um exemplo disso são os casos de enterros, onde o corpo não é completamente refém



das variáveis encontradas comumente ou apenas na superfície.

Considerando essa mudança, diversos aspectos utilizados para as investigações são alterados, necessitando de uma especialização para lidar com essas mudanças, pois a fauna entomológica também pode vir a sofrer alterações, sendo necessário conhecimento sobre os insetos que podem aparecer somente nas condições antes citadas. Com isso, foram analisadas quatro divisões onde essa ciência pode ser aplicada nesses casos e o porquê da diferença nas técnicas e aplicações considerando essa variável para casos em que ela não existe. As quatro situações a que foram estudadas, são:

intervalo pós-morte, localização e identificação de corpos, colonização do corpo pela fauna entomológica e migração da fauna entomológica.

A pesquisa da entomologia forense sobre corpos enterrados, ainda é rasa, além do difícil acesso a essas informações, portanto, tornam-se mais relevantes e necessários projetos que busquem facilitar e elevar a compreensão sobre esses casos, a fim de otimizar suas resoluções. O trabalho reuniu informações já existentes acerca do tema, com o intuito de otimizar o estudo para esses casos, oferecendo auxílio no aprimoramento do conhecimento da comunidade de entomologia forense.



OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa, é descrever como a entomologia forense pode ser utilizada em casos de enterros ilegais, entender como a situação em que o corpo se encontra altera a colonização e relação entre o corpo e a fauna entomológica e facilitar o acesso ao conhecimento sobre a aplicação dessa ciência em tais casos.

- **Objetivo Geral**

Agrupar conhecimentos e técnicas acerca do funcionamento da entomologia forense em corpos enterrados ilegalmente.

- **Objetivos Específicos**

Analisar quatro fundamentos para o estudo sobre enterros ilegais. Intervalo pós-morte; localização e identificação de corpos; colonização do corpo pela fauna entomológica e migração da fauna entomológica.



METODOLOGIA

A pesquisa em questão tem como base o formato de revisão bibliográfica, um tipo de abordagem utilizado com o propósito de compreender a análise crítica e a síntese de informações e pesquisas previamente publicadas. Esse método proporciona uma visão abrangente e atualizada do conhecimento existente sobre um tema específico, no caso, a entomologia forense em corpos enterrados.

Para a revisão bibliográfica, foram utilizadas fontes renomadas, incluindo obras como "Current Concepts in Forensic Entomology," "Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations," "Forensic Entomology and Funerary Archaeoentomology: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment," "Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008)," "ENTOMOLOGIA FORENSE: INSETOS AUXILIANDO A LEI," "La faune des cadavres : application de l'entomologie à la médecine légale" Além dessas, foram exploradas fontes disponíveis na internet, buscando artigos, livros, revistas e sites acadêmicos.

O trabalho foi dividido em quatro partes essenciais, iniciando pela localização e identificação de corpos. Esta fase buscou demonstrar a utilidade dos

insetos não apenas na resolução do problema após a descoberta do corpo, mas também na identificação do local provável do corpo por meio de padrões estudados dos insetos.

A segunda etapa abordou a colonização dos insetos no corpo. A análise foi baseada em informações extraídas das fontes sobre as características dos insetos estudados, buscando esclarecer o processo ocorrido após a chegada dos insetos ao corpo.

A terceira etapa se concentra no intervalo pós-morte (IPM), destacando como a variável estudada influencia o IPM. Utilizando-se de pesquisas e testes elaborados com rigor e resultados assertivos, foram considerados fatores como temperatura, tipo de solo e fauna entomológica presente no ambiente.

A última parte do trabalho explorou o estudo da migração dos insetos em caso de deslocamento do corpo para o local de enterro. Esta divisão procurou compreender as dinâmicas da fauna entomológica caso o corpo, já sem vida e parcialmente ou totalmente colonizado, seja movido para outro local.

Além das quatro divisões mencionadas, o trabalho também abordou outras questões relevantes na entomologia forense, incluindo a apresentação de famílias de



insetos mais comuns e seus comportamentos diante de casos de corpos enterrados. Alguns exemplos de famílias a

serem exploradas são: *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Dermestidae*, *Blattidae*, *Formicidae*.



DESENVOLVIMENTO

Localização e identificação de corpos

O uso da entomologia forense, é comumente voltado para o cálculo de intervalo pós-morte (IPM), porém, é uma ciência que pode ser usada na área médico-legal de diversas formas, como no auxílio para localizar e identificar corpos enterrados ou sepultados ilegalmente.

Corpos enterrados, são principalmente encontrados após denúncias de civis, moradores e transeuntes, que após suspeitas ou uma descoberta acidental, entram em contato com a polícia para averiguar o suposto caso de um corpo ilegalmente enterrado. O processo para averiguação do local de suspeita é então iniciado. Para localizar um suposto corpo enterrado, é definido quem irá se encarregar da procura e recuperação dos restos mortais. O responsável, assim como os profissionais que podem ser selecionados para a busca e recuperação, são botânicos, entomólogos e antropólogos (Byrd; Castner, 2000).

Antes de iniciadas as buscas, todos os envolvidos da equipe é informada sobre evidências relevantes, sendo diversos itens muito abrangentes, envolvendo compactação do solo, danos no solo e vegetação, pequenos ossos, além de insetos

que podem dar pistas sobre o local do enterro.

O foco na busca em relação ao solo, é voltado para sepulturas rasas e irregulares, o que pode ser localizado caso seja o caso, com a ajuda de insetos. Um fator que prejudica a busca do local de sepultamento a partir dos insetos, é a dificuldade de insetos e outros artrópodes na identificação do corpo, pois a fauna necrófaga é atraída por odores de decomposição, que são mascarados pelo enterro.

Considerando tal fato impede a localização do corpo, ainda existem maneiras cujo os profissionais utilizam os insetos para a tarefa, onde o mais comum é a observação das moscas. Moscas necrófagas, são facilmente atraídas por corpos em decomposição, mesmo que estejam cobertos num sepultamento raso, isso é possível a partir de fissuras no solo que podem surgir com fenômenos naturais, como chuvas fortes e clima seco, e também com a expansão do corpo por gases, após a morte, além de buracos feitos por roedores e outros predadores. Essas moscas localizam o corpo a partir dos odores vindos de tais fissuras, o que para mais especificamente, entomólogos presentes na busca, consigam seguir um padrão desses insetos até que seja localizada uma área em que estejam numa

maior concentração, indicando um possível local de sepultamento. Calliphoridae fêmeas, utilizam baixas concentrações de dimetil trissulfeto para localizar cadáveres (Bekka Brodie, 2014).

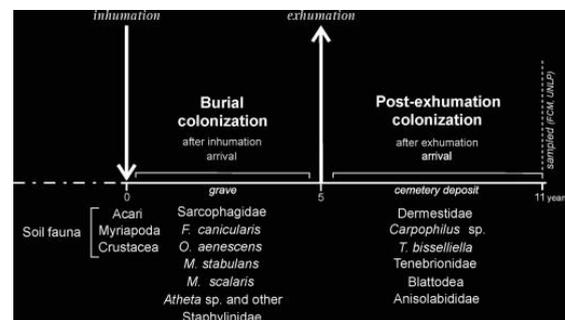
Com uma grande presença de moscas, outros artrópodes podem se movimentar para a mesma região com interesse nos insetos presentes. Alguns aracnídeos, como certas aranhas, seguem insetos necrófagos guiados pelo corpo em decomposição, a fim de se alimentarem desses insetos (Amendt et al., 2010). Além de servir como mais um meio para a localização e identificação de corpos, essas aranhas equilibram o ecossistema ao redor da área do enterro.

Colonização do corpo pela fauna entomológica

Dado início a decomposição, a fauna entomológica em questão é atraída pelos odores emitidos pelo cadáver. Com a chegada dos primeiros colonizadores, outros artrópodes também localizam o corpo, seguindo geralmente a ordem de sucessão cadavérica, um processo originalmente estabelecido por Jean Pierre Mégnin (1894), definindo uma ordem genérica para a chegada dos artrópodes num cadáver, sendo os iniciais, intermediários e tardios. Existem diferentes tipos de artrópodes seguindo o

cadáver, sendo eles: insetos necrófagos, predadores, parasitas e parasitóides, além de hemípteros com o intuito de se alimentar de fluidos corporais em decomposição (Castner, 2000; R. Mariani, 2014; Byrd).

Figura 1 - Sequência hipotética de colonização baseada em restos de entomofauna



Fonte: Entomofauna of a buried body: Study of the exhumation of a human cadaver in Buenos Aires, Argentina, 2008

Os primeiros artrópodes a chegar e colonizar o corpo em poucos minutos, são insetos pertencentes à ordem *diptera*, procurando se alimentar de restos decompostos, além de usar o corpo ou seus restos para realizar a oviposição, onde em algumas espécies só é necessário um cadáver para o ato (Amendt et al., 2010). Com o corpo enterrado, as espécies de moscas que buscam colonizar o cadáver, podem colocar seus ovos na superfície do solo, aguardando a eclosão para que suas larvas cavem em busca do corpo, também utilizando as fissuras que permitiram a

passagem do odor cadavérico para auxiliar na tarefa da chegada ao corpo (Rodriguez; Bass 1985).

Apesar da maior facilidade de colonização pela ordem *diptera*, esses não são os únicos artrópodes em busca desse mesmo objetivo. A ordem *coleoptera*, é conhecida por besouros também necrófagos, esses que de acordo com estudos e a sucessão cadavérica, alcançam o cadáver juntamente das moscas, ou após elas, conseguindo fazer seu caminho para o corpo por conta própria, utilizando de sua força para cavar o solo. Os artrópodes presentes ao redor do corpo e atraídos por ele ainda se estendem, com os espécimes tardios, como alguns insetos pertencentes à ordem *hymenoptera*. Na intenção de expandir o conhecimento na entomologia forense, em relação às ordens e espécies de artrópodes presentes em cadáveres em decomposição, onde foi detectada a ordem *lepidoptera* em carcaças de animais enterrados (Vanlaerhoven; Anderson 1999).

Com base na grande variedade de artrópodes que colonizam corpos, enfatizando enterros, foram separadas, estudadas e analisadas, espécies de ordens específicas que surgem em corpos enterrados com o intuito de colonizá-lo.

Família: *Sarcophagidae*

A família *Sarcophagidae* é caracterizada por serem vivíparos, pois suas fêmeas depositam larvas em primeiro instar no cadáver. As moscas adultas dessa família são de grande porte e cor acinzentada com faixas pretas na parte dorsal, um xadrez preto e branco no abdômen e olhos vermelhos, os estados larvais possuem um aparelho bucal mastigador com tendências carnívoras. As espécies de *Sarcophagidae* preferem climas mais frios e por isso tendem a ser mais encontradas no inverno e outono. As espécies de interesse dessa família seriam as *Peckia (pattonella) intermutans*, *Peckia (pattonella) ressona*, *Peckia (Peckia) chrysostoma*, *sarcófaga (Liopygia) ruficornis* e *Sarcophaga carnaria*. (Beatriz Ohtta Chaves, 2016).

Figura 2: Espécime de *Sarcophaga carnaria*



Flickr, 2016

Família: *Dermestidae*

A família *Dermestidae* tem uma importância para investigações forenses

considerável, pois eles possuem uma grande área de impacto estando em diversas casas ao redor do mundo e pela grande habilidade de comer matéria orgânica, existindo relatos que em grandes números eles conseguem diminuir um corpo humano a um esqueleto em 24 dias. As larvas de espécimes da família *Dermestidae*, são normalmente encontradas em corpos durante o estágio de esqueletização da decomposição. Os adultos tem em torno de 2 a 12 mm com corpos ovais e escamas coloridas, enquanto as larvas tem em torno de 5 a 15 mm e são cobertas por pelos. Os espécimes dessa família são mais ativos dentro de casas, mas alguns membros são ativos do lado de fora durante as estações quentes do ano. As espécies de interesse seriam: *Dermestes ater*, *Dermestes caninus*, *Dermestes maculatus*, *Dermestid Frass*. (Byrd; Castner, 2000).

Figura 3: Espécime de *Dermestes maculatus*



Inaturalist, 2022

Família: *Blattidae*

As baratas são um tipo de inseto carniceiro que se alimenta de carniça, elas são normalmente encontradas dentro das casas e podem modificar o corpo, pois se alimentam da matéria orgânica do corpo e muitas vezes acabam por serem enterradas junto do mesmo, a família *Blattidae* possui diversos espécimes espalhados pelo mundo com cada parte do planeta possuindo suas espécies específicas, por exemplo nos estados unidos onde existem três tipos de baratas de interesse: *Periplaneta americana*, *Periplaneta australasiae* e *Blatella germanica*. (Byrd; Castner, 2000).

Figura 4: Espécime de *Periplaneta americana*



Inaturalist, 2022

Família: *Formicidae*

As formigas são outro tipo de inseto carniceiro que pode acabar modificando o corpo do defunto após a morte, pois

espécies como a formiga de fogo (*Solenopsis invicta*) tem hábitos extremamente agressivo de forrageamento, o que acaba por deixar danos no corpo. As formigas também podem causar danos a outros insetos que tentam colonizar o corpo, como por exemplo as Formigas acrobatas (*Crematogaster*) que se alimentam das lagartas de moscas, o que em casos mais sérios, a predação pode ser tão grande que a colonização do corpo pode ser adiada de 2 a 3 dias. (Byrd; Castner, 2000).

Figura 5: Espécime de *Solenopsis invicta*



Inaturalist, 2022

Família: Calliphoridae

As moscas da família *Calliphoridae* são normalmente as primeiras a colonizar um corpo. Em alguns casos foi registrado a colonização de corpos com minutos da morte. Essas moscas têm o costume de colocar seus ovos em áreas expostas como boca e nariz e em qualquer ferida aberta no cadáver. As espécies da família

Calliphoridae tendem a ter uma cor azul ou verde metálico em todo o corpo, mas muito aparente no abdômen, também tendem a serem mais encontradas na primavera e verão. Os gêneros mais estudados dessa família são *Chysomya* e *Lucilia*, com ambas possuindo aparelho bucal sugador. (Byrd; Castner, 2000; Beatriz Ohtta Chaves, 2016).

Figura 6: Espécime de *Chloroprocta idioidea*



Flickr, 2021

Intervalo pós-morte

A principal utilidade atualmente na entomologia forense, é a estimativa do intervalo pós-morte, realizando o cálculo de grau-hora acumulado ou grau-dia acumulado, sendo o primeiro mais preciso e utilizado. Os cálculos feitos no IPM, utilizam de um mesmo padrão, levando em consideração a relevância de cada fator para que a estimativa seja feita.

Figura 6 - Variáveis que afetam a taxa de decomposição do corpo humano.



Variable	Effect on Decay Rate ^a
Temperature	5
Access by insects	5
Burial and depth	5
Carnivores/rodents	4
Trauma (penetrating/crushing)	4
Humidity/aridity	4
Rainfall	3
Body size and weight	3
Embalming	3
Clothing	2
Surface placed on	1
Soil pH	unknown

Fonte: Time since death and decomposition of the human body: variables and observations in case and experimental field studies, 1990

Tais variáveis, podem sofrer mudanças em seu padrão quando o corpo está enterrado, já que um cadáver que não sofre com variáveis encontradas na superfície de forma constante, não pode ser estudado da maneira comumente feita.

Insetos necrófagos, estão em segundo lugar de relevância para a estimativa do intervalo pós-morte considerando a decomposição, apenas atrás da temperatura (Mann et al. 1990). Isso denota a importância do estudo acerca de como se utilizar a temperatura em casos de enterros.

Além da dificuldade encontrada pelos insetos para encontrar o corpo, o fato dele estar enterrado inibe e dificulta a estimativa baseada em temperatura, sendo essa a maior questão levada em consideração para estimar o intervalo pós-morte de um corpo. O cálculo para um corpo enterrado, não pode ser feito

considerando como definitiva a temperatura do dia, pois o corpo foi menos afetado por ela, não sofrendo do mesmo modo com condições climáticas, tornando mais difícil a definição de uma temperatura mais representativa (Amendt et al., 2010). Com isso, foram feitos estudos e anotadas observações feitas por profissionais da área, com a finalidade de descobrir qual a melhor forma de levar a temperatura em consideração para realizar o cálculo de intervalo pós-morte em restos abaixo da superfície do solo.

Uma das observações mais simples, fundamentais e relevantes, foi feita por Rodriguez e Bass (1985), onde perceberam um aumento na temperatura do cadáver em relação à temperatura do solo de acordo com a profundidade. Destacaram então que, a diferença média de temperatura se mostrou diretamente proporcional a profundidade do solo na qual o corpo foi enterrado (Amendt et al., 2010).

Durante 16 meses, a partir de junho de 1995, foram feitos testes usando carcaças de porcos na Colúmbia Britânica, enterrando-os em duas zonas biogeoclimáticas, buscando compreender um padrão de sucessão de insetos em diferentes áreas. Nesses testes, observou-se que a temperatura do solo se mostrou mais eficaz para identificar a temperatura interna dos corpos, sugerindo que seja a



melhor opção para determinar as taxas de desenvolvimento dos insetos no corpo, para determinar também o intervalo pós-morte (Vanlaerhoven; Anderson 1999).

Corpos enterrados a uma profundidade de 1 ou 2 pés (0,3 ou 0,6 m) podem se tornar esqueletizados em poucos meses a um ano ou mais. No entanto, corpos enterrados a 3 ou 4 pés (0,9 ou 1,2 m) podem levar muitos anos para se decompor até o mesmo grau que aqueles em profundidades mais rasas. A fauna entomológica tem grande relevância nessa questão, já que ela é a segunda maior responsável pela velocidade de decomposição do corpo. Os testes que revelaram esses dados, por consequência, denotam o quanto insetos em busca de um cadáver, podem alcançar seu objetivo, levando em consideração a profundidade, o que para um entomologista forense, pode implicar na falta de artrópodes para uma estimativa mais precisa.

A importância dessa área, já é revelada para a comunidade forense desde a sua criação. Um caso em que o estudo do cálculo de IPM em corpos enterrados se mostrou mais relevante, em um caso envolvendo um soldado italiano com idade entre 16 e 19 anos. Esse caso foi documentado nos Pré-Alpes e Alpes do nordeste da Itália, locais onde a Primeira

Guerra Mundial ocorreu. Em decorrência da idade dos restos encontrados, sendo apenas o esqueleto, artrópodes não puderam ser utilizados para o cálculo de IPM, com isso, a descoberta de insetos associados aos restos mortais de soldados da Primeira e Segunda Guerras Mundiais forneceu um meio de determinar a estação da morte. Não apenas isso, mas evidências de insetos puderam ser utilizadas, em função de se entender o período de exposição do corpo em relação à superfície (Stefano Vanin, et al. 2009).

Migração da fauna entomológica

Apesar dos métodos mais conhecidos para localização e identificação de corpos já citados, existe um estudo acerca do ato de migração de insetos do local primário onde um cadáver se encontrava, até o local secundário, após seu deslocamento.

Essa área de estudo, também é utilizada como um método para que profissionais no campo de busca possam se beneficiar, com o objetivo de estabelecer um local primário do cadáver, onde possivelmente ocorreu o falecimento e, como foi realizado o trajeto até o local secundário. A compreensão dessa atividade dos artrópodes, apresenta grande utilidade não só para que o corpo seja encontrado, mas também ajuda a destacar há quanto tempo o indivíduo morreu.



CONCLUSÃO

Casos de corpos enterrados ou sepultados ilegalmente, geraram diversas pesquisas feitas por estudiosos da entomologia forense, porém, essa área ainda possui complicações quando se trata de apresentar uma abordagem aos profissionais. Levando esse fato em consideração, o artigo apresenta a interessados e profissionais da área, como prosseguir em cada passo na investigação de casos que apresentam semelhança com o utilizado no tema de forma abrangente.

As formas de localização de um corpo, assim como a sua colonização por artrópodes, permanecem com poucos dados, onde em relação a localização, a maioria dos experimentos são feitos de forma a levar até uma mesma conclusão, sem que haja uma inovação para ser apresentada ao assunto. Enquanto na colonização do cadáver, ainda se mostra necessária a realização de pesquisas que

visam catalogar uma maior quantidade de espécies que podem encontrar e localizar o corpo em diferentes profundidades do solo. A maneira com a qual a estimativa de intervalo pós-morte é feita nesses casos, necessita de mais atenção de toda a comunidade científica, numa análise de todas as variáveis que podem ocorrer em corpos enterrados, diferenciando como cada uma delas sofre alterações ao se deparar com esse fator.

Apesar da deficiência de dados e estudos, a junção de todas as informações obtidas a partir dos poucos experimentos e pesquisas, podem fornecer uma boa base para aqueles que procuram entender mais sobre a ciência da entomologia forense e suas utilidades, assim como para profissionais já atuantes, em busca de aprimorar o próprio conhecimento, otimizando a maneira de exercer a profissão.



AGRADECIMENTOS - Leonardo

Nicolau Santos

Gostaria de expressar minha gratidão à minha família pelo constante apoio fornecido durante toda a jornada acadêmica. Seu encorajamento foi um dos pilares para todas as realizações até agora.

Aos professores, minha sincera apreciação pela orientação dedicada. Todos os valiosos conselhos e sugestões que foram passados desde o primeiro semestre, foram fundamentais para o desenvolvimento deste artigo. Sem toda a orientação que recebi, esse trabalho não seria tão bem realizado.

Agradeço profundamente a minha namorada, por me acompanhar durante

toda a realização deste trabalho, sempre interessada em saber mais sobre o que eu estava escrevendo durante o desenvolvimento, me aconselhando e oferecendo apoio em todos os momentos em que concluir esse artigo parecia uma tarefa difícil demais para mim. Sua presença foi de inesgotável inspiração.

Por fim, um agradecimento ao meu colega de equipe, Otávio, cuja colaboração foi essencial. Juntos, superamos desafios ao longo de todo o curso, assim como obstáculos que surgiram ao fazer esse artigo. Construímos um trabalho do qual nos orgulhamos.



AGRADECIMENTOS - Otávio Ribeiro da Costa

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio e a orientação fundamentais de diversas pessoas que desempenharam papéis cruciais ao longo desta jornada. Gostaria de expressar meu sincero agradecimento a cada um que contribuiu para o sucesso deste trabalho.

Primeiramente, ao meu orientador, Rafael, pela dedicação, paciência e orientação valiosa ao longo de todo o processo de pesquisa. Sua experiência e insights foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, e sou grato por sua orientação dedicada.

À minha querida família, que esteve ao meu lado durante todo o percurso acadêmico, oferecendo apoio emocional, incentivo e compreensão. Seu amor e encorajamento foram a força motriz por trás de cada conquista, e por isso sou profundamente grato.

Agradeço profundamente aos professores que generosamente compartilharam seus conhecimentos e perspicácias ao longo dos anos, influenciando significativamente minha compreensão e paixão pela área de estudo. Suas aulas envolventes e desafios intelectuais desempenharam um papel crucial no meu desenvolvimento

acadêmico, proporcionando uma base sólida para o meu crescimento como estudante.

Meu sincero agradecimento ao meu colega de equipe, Leonardo. Trabalhar em parceria contigo foi enriquecedor e gratificante. Suas contribuições, dedicação e colaboração foram essenciais para o sucesso conjunto deste projeto. Juntos, superamos desafios e celebramos conquistas, e por isso, agradeço por compartilhar esta jornada acadêmica comigo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, o meu mais profundo agradecimento. Cada um de vocês desempenhou um papel crucial, na minha formação

Por fim, gostaria de dedicar uma expressão especial de gratidão à minha amada irmã Paola, sua paciência, incentivo e compreensão foram pilares fundamentais durante os desafios e triunfos que enfrentamos juntos. O seu apoio emocional foi minha âncora nos momentos de dúvida é um motivo constante de celebração nos momentos de alegria.



REFERÊNCIAS

- AMENDT, J.; GOFF, L.; CAMPOBASSO, C. P. (EDS.). *Current Concepts in Forensic Entomology*. Nova Iorque, NY, USA: Springer, 2010.
- ANDERSON, G. S. Forensic entomology in British Columbia: A brief history. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*. Entomological Society of British Columbia, v. 98, p. 127–136, 2001.
- ANURADHA SAMNOL, RAJEEV KUMAR, MAHIPAL SINGH SANKHLA. Medico-Legal Importance of Entomological Methods for Determination of Time Since Death of Decomposed Corpse. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343361376_Medico-Legal_Importance_of_Entomological_Methods_for_Determination_of_Time_Since_Death_of-Decomposed_Corpse>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- BRODIE, B. The beginning of the end: How blow flies find corpses. Disponível em: <<https://bekkabrodie.com/2014/10/29/the-beginning-of-the-end-how-blow-flies-find-corpse/>>. Acesso em: 9 nov. 2023.
- BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2000.
- BYRD, J.; SUTTON, L. The use of Forensic Entomology within Clandestine Gravesite investigations. *Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, v. 101, n. S1, p. 7, 2023.
- CHAVES, B. O. FATORES QUE INTERFEREM NA ESTIMATIVA DO INTERVALO PÓS-MORTE AO UTILIZAR A ENTOMOLOGIA FORENSE. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9050/1/21351881.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2023.
- CONSOLO, M. Sarcophaga (Sarcophaga) carnaria group. , 31 jul. 2016. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/marcelloconsolo/28680456095/>>. Acesso em: 28 set. 2023
- COTINIS, B. Chloroprocta idioidea. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/pcoin/50959493181/>>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- DEFILIPPO, F. et al. Insect colonisation and the decomposition process in aerated versus watertight burial systems. *Insects*, v. 14, n. 6, p. 566, 2023.
- EUCOLASPIS. Hide Beetle (Dermestes maculatus) observed by eucolaspis. , 18 fev. 2022. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations/109983254>>. Acesso em: 31 mar. 2023
- HOLMES, C. Red Imported Fire Ant (Solenopsis invicta) observed by Clarence Holmes. , 11 maio 2020. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations/45607012>>. Acesso em: 28 set. 2023
- MANN, R. W.; BASS, W. M.; MEADOWS, L. Time since death and decomposition of the human body: Variables and observations in case and experimental field studies. *Journal of forensic sciences*, v. 35, n. 1, p. 12806J, 1990.
- MARIANI, R. et al. Entomofauna of a buried body: Study of the exhumation of a human cadaver in Buenos Aires, Argentina. *Forensic science international*, v. 237, p. 19–26, 2014.
- MÉGNIN, J.-P. (1828-1905) A. DU T. *La faune des cadavres : application de l'entomologie à la médecine légale / par P. Mégnin*. [s.l: s.n.].
- PFLUME, S. American Cockroach (Periplaneta americana) observed by Stephan Pflume. , 12 nov. 2022. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations/141834290>>. Acesso em: 28 set. 2023
- PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Revista brasileira de*



entomologia, v. 52, n. 4, p. 485–492, 2008.

RODRIGUEZ, W. C.; BASS, W. M. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in east Tennessee. *Journal of forensic sciences*, v. 28, n. 2, p. 11524J, 1983.

SANTOS DE SANTANA, C.; SIQUIEROLI, D. B. V.

ENTOMOLOGIA FORENSE:
INSETOS AUXILIANDO A LEI.

Disponível em:

<https://sites.unisanta.br/revistacecilia/na/edicao_08/5.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

SHARIF, S.; QAMAR, A. Insect faunal succession on buried goat carcass in Aligarh Region of Uttar Pradesh, India, with implications in forensic entomology. *Egyptian journal of forensic sciences*, v. 11, n. 1, 2021.

SHERAH VAN LAERHOVEN, D. G. A. Forensic entomology - determining time of death in buried homicide victims using insect succession / [By] Sherah VanLaerhoven, Gail Anderson.: PS63-2/1996-2E-PDF - Government of Canada Publications - Canada.ca.

Disponível em:

<<https://publications.gc.ca/site/eng/327534/publication.html>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

STEFANO VANIN, J.-B. H. Forensic Entomology and Funerary Archaeoentomology: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment. Hoboken, New Jersey 111 River Street NJ 07030-5774.: John Wiley & Sons Ltd., 2017.

SZPILA, K. et al. Flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) colonising large carcasses in Central Europe. *Parasitology research*, v. 114, n. 6, p. 2341–2348, 2015.

VANLAERHOVEN, S. L.

Successional biodiversity in insect species on buried carrion in the Vancouver and Cariboo regions of British Columbia. Disponível em:

<<https://summit.sfu.ca/item/7248>>. Acesso em: 13 nov. 2023.

VANLAERHOVEN, S. L.;

ANDERSON, G. S. Insect succession on buried carrion in two

biogeoclimatic zones of British Columbia. *Journal of forensic sciences*, v. 44, n. 1, p. 32–43, 1999.

VOLCKAERT, H. Current applications and limitations of forensic entomology. *Themis: Research Journal of Justice Studies and Forensic Science*, v. 8, n. 1, p. 4, 2020.