



LEPIDOPTERA NA ENTOMOLOGIA FORENSE: REVISÃO SISTEMÁTICA E IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS QUE PODEM TER RELEVÂNCIA NO ÂMBITO MÉDICO-LEGAL

Palavras-Chave: LEPIDOPTERA, ENTOMOLOGIA FORENSE, ENTOMOLOGIA, RELEVÂNCIA

RICHELMY MENEZES GUTFREUND, IB, UNICAMP

CAMILA MATEUS ALMEIDA DOS SANTOS, IB, UNICAMP

HENRIQUE MASSAO OSAWA BENJAMIM, IB, UNICAMP

RAISSA MARIA BARBOZA, IB, UNICAMP

LUCAS COSTA-SILVA, IB, UNICAMP

MATHEUS S. C. PETRUCCI, IB, UNICAMP

ALINE VIEIRA E SILVA, IB, UNICAMP

Prof.^a Dr.^a PATRICIA J. THYSSEN (orientadora), IB, UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A entomologia forense é uma área da ciência que utiliza o estudo biológico de insetos e outros artrópodes para solucionar problemas no âmbito criminal, abrangendo desde a investigação de homicídios até a detecção de alimentos contaminados (KRINSKY, 2019). Os insetos possuem atributos que os garantem uma participação de destaque na resolução de crimes, como o fato de serem encontrados em quase todos os ambientes ocupados por seres humanos (KRINSKY, 2019). Além disso, alguns grupos possuem comportamento detritívoro, no qual alimentam-se principalmente de matéria orgânica em decomposição, chegando também a se alojar e a se reproduzir nela (RAFAEL *et al.*, 2012). Outro ponto importante é que estes animais são os primeiros a chegar em corpos em decomposição por possuírem órgãos altamente especializados, constituindo então importantes ferramentas na perícia criminal (AMENDT, 2004). Por essa razão, esses animais podem auxiliar, por exemplo, na estimativa do tempo pós-morte (PMI), na análise de deslocamento do corpo e na geração de evidências de negligência (THYSSEN, 2018).

Insetos pertencentes as ordens Diptera (moscas) e Coleoptera (besouros) possuem maior destaque e relevância forense tanto nas investigações quanto em trabalhos publicados, visto que, muitas vezes seus hábitos e adaptações permitem que esses animais sejam os primeiros a encontrarem corpos e colonizarem cadáveres poucas horas após o momento da morte (VASCONCELOS *et al.*, 2013). Entretanto, existem algumas lacunas presentes na entomologia

forense, pois alguns grupos que poderiam apresentar importantes contribuições às investigações, não são tão estudados quanto os mencionados anteriormente, como por exemplo a ordem Lepidoptera.

Essa ordem é considerada uma das mais diversas de insetos, abrangendo aproximadamente 20.000 espécies conhecidas de borboletas e 180.000 de mariposas (PERVEEN, 2017). Algumas dessas espécies são atraídas por fortes odores de carniça de animais, como répteis e mamíferos, além de excrementos, como urina (PAYNE & KING, 1969). Esse tipo de comportamento faz com que esses animais se tornem potenciais ferramentas forenses.

Por essa razão, o principal objetivo deste trabalho é contribuir academicamente com a entomologia forense a partir da integração de literatura científica disponível, procurando entender se existe uma relevância potencial dos insetos da ordem Lepidoptera nessa área. A partir de análises de estudos e da síntese do conhecimento já existente, é possível avançar com linhas de pesquisas já existentes e até mesmo desenvolver linhas novas. Além disso, serão identificadas possíveis lacunas e sugestões para direcionamentos futuros dentro da entomologia forense.

METODOLOGIA:

Foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de levantar dados e identificar possíveis lacunas na área de pesquisa. Para abranger o maior número possível de artigos disponíveis, foi conduzida uma ampla busca por trabalhos produzidos nos últimos 60 anos acerca do tema “Lepidoptera na Entomologia Forense”. Diversas bases de dados acadêmicas foram utilizadas, sendo elas: Scientific Electronic Library Online — SciELO (www.scielo.org), Google Scholar (www.scholar.google.com), Web of Science (www.webofscience.com) e Scopus (www.scopus.com). Devido à escassez de pesquisas sobre o tema, optamos por incluir trabalhos de diferentes tipos, como artigos de revisão, estudos de caso, estudos experimentais e até mesmo relatórios forenses. Foram incluídos estudos em inglês, espanhol, português, ou com resumos em alguns desses idiomas.

Foram utilizados sete fatores de busca principais, (“forensic entomology”, “lepidoptera forensic entomology”, “insetos necrófagos”, “decomposição de cadáveres”, “forensic entomology review”, “lepidoptera of importance in forensic entomology”, “carrion lepidoptera”). Após a identificação dos artigos, realizou-se um processo sistemático e manual de seleção dos estudos relevantes para inclusão na análise. A triagem teve como objetivo identificar os estudos mais próximos ao tema de pesquisa, e consistiu em três pontos principais: leitura e avaliação do título do artigo, frequência da palavra “lepidoptera” no artigo e leitura e avaliação dos resumos. Para determinar a frequência do termo “lepidoptera” nos textos, foi utilizada a ferramenta de busca ou exploração nos artigos

Em seguida, foi criada uma planilha no Excel, com colunas contendo informações sobre os artigos, como título, país de origem dos estudos, ano de publicação, número de ocorrências do termo “lepidoptera” em cada texto e o tipo de estudo realizado. Os tipos de estudo foram classificados como artigos científicos, estudos de caso e artigos de revisão. Os artigos que se concentravam em

lepidópteros na área forense foram lidos na íntegra, permitindo uma análise mais detalhada do conteúdo, dos objetivos, dos métodos e dos resultados apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram examinados 46 trabalhos publicados em várias partes do mundo desde a década de 1960 (para abrir o material analisado acesse: [00 Material Complementar.pdf](#)). Ao analisar esses estudos, constatou-se que há um número consideravelmente maior de artigos publicados sobre entomologia forense, com foco em insetos como Diptera e Coleoptera, em comparação com Lepidoptera. Foram criados dois gráficos que demonstram a quantidade de artigos publicados sobre o tema lepidoptera na entomologia forense desde a década de 60, bem como a distribuição desses estudos por continente.

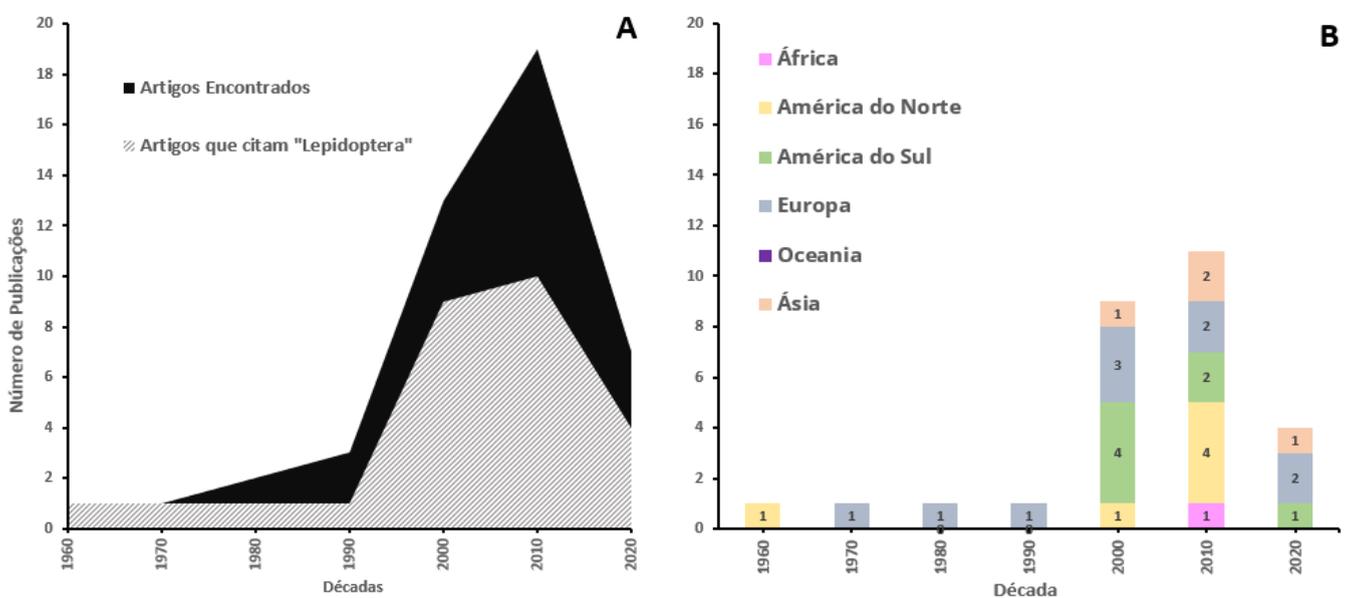


Figura 01: Quantidade de trabalhos publicados sobre entomologia forense ao longo das décadas (em preto) e quais desses artigos citam o termo “lepidoptera” (cinza) (Gráfico A); Quantidade de trabalhos que citam “lepidoptera” ao longo das décadas separados por região (Gráfico B).

Dentre os 46 trabalhos publicados e reunidos nesse estudo, apenas 11 abordam especificamente os lepidópteros na área da entomologia forense. Entretanto, é importante ressaltar que muitos desses trabalhos mencionam o termo “lepidoptera” apenas uma vez, geralmente indicando que o grupo “pode ser de importância forense”. Esses achados sugerem que existe uma falta de conhecimento e de informações disponíveis sobre a utilização desses insetos na área. No entanto, alguns artigos mencionam diferentes famílias que podem ser relevantes para fins forenses, assim como apresentam alguns estudos de casos nos quais os lepidópteros já foram utilizados com sucesso em investigações.

A família de lepidoptera mais mencionada e estudada nas pesquisas analisadas é a Tineidae. Essa família engloba mariposas popularmente conhecidas como “clothes moth” ou “mariposas de roupas”, comumente chamadas de traças no Brasil. Esses insetos possuem comportamentos ecológicos e hábitos que têm auxiliado em casos forenses. Além disso, outra família mencionada em dois estudos diferentes é a Pyralidae, também conhecida como “Snout moths” ou “mariposas focinho”, família que auxiliou na resolução de um dos primeiros casos de entomologia forense moderna, em 1878 (BENECKE, 2001).

Existem diferentes estudos de casos em diferentes países, como na Espanha, Itália e Malásia, que verificaram e concluíram comportamentos relevantes de Tineidae. A maioria desses casos relata que as lagartas dessas mariposas podem atuar como marcadores temporais, indicando intervalos pós-morte (PMIs) muito longos, cerca de 2 a 6 meses após o falecimento (PAYNE & KING, 1969). Geralmente, esses animais colonizam corpos em estágios avançados de decomposição e extremamente desidratados (INTRONA *et al.*, 2011). Além disso, as lagartas podem se alimentar de fibras naturais como cabelo, ingerindo DNA, tecidos com suor humano ou líquidos em putrefação e possivelmente de pupas de Dípteras vazias, indicando uma possível colonização posterior ao aparecimento de moscas (INTRONA *et al.*, 2011). Por fim, as lagartas podem colonizar tanto cadáveres expostos ao ambiente quanto enterrados (LINDGREN *et al.*, 2015). Já os adultos não se alimentam de pele, fibras ou tecidos mortos, mas várias espécies são atraídas por fortes odores de fluídos corporais que podem servir de alimento (PAYNE, 1969). Esse comportamento é muito semelhante ao puddling, uma forma alternativa de alimentação comumente observado em borboletas de diferentes espécies que muitas vezes se agregam e utilizam diferentes excrementos e secreções de vertebrados e carniça como fonte de alimento. (DOWNES, 1973). No que diz respeito aos Pyralidae, sua abundância (com aproximadamente 1055 gêneros com 5921 espécies) e seus diversos hábitos alimentares, incluindo fitofagia, predação e parasitismo, podem contribuir para a utilização de material de origem animal como alimento e, possivelmente, auxiliar em investigações criminais. Além disso, as larvas de Pyralidae completam seu desenvolvimento em um período de 16 a 24 dias, em uma faixa de temperatura ideal de 18 a 35°C, e em ambientes úmidos (SABR & TAHA, 2023). Isso sugere que, ao contrário do que ocorre com os Tineidae, as larvas de Pyralidae podem ser indicadores de intervalos pós-morte (PMIs) curtos.

CONCLUSÕES:

Os insetos da ordem Lepidoptera, pertencentes a diferentes famílias, podem fornecer informações relevantes para auxiliar no processo investigativo e para resoluções de casos criminais. Especificamente, o uso de lagartas, principalmente das famílias Tineidae e Pyralidae, podem fornecer marcadores de localização e estimativas para determinar o intervalo pós-morte de um cadáver. No entanto, é importante destacar que ainda existe uma lacuna significativa nos estudos atuais sobre o assunto, que requer mais pesquisa e investigação.

BIBLIOGRAFIA

- AMENDT, Jens; KRETTEK, Roman; ZEHNER, Richard. (2004) **Forensic entomology**. *Naturwissenschaften*, v. 91, p. 51-65.
- BENECKE, M. (2001). **A brief history of forensic entomology**. *Forensic science international*, 120(1-2), 2-14.
- DOWNES, J. (1973) **Lepidoptera feeding at puddle margins, dung, and carrion**. *Journal of the Lepidopteran Society* 27: 89–99
- INTRONA, Francesco et al. (2011). **The bodies of two missing children in an enclosed underground environment**. *Forensic science international*, v. 207, n. 1-3, p. e40-e47.
- KRINSKY, William L. (2019) **Forensic entomology**. In: **Medical and veterinary entomology**. Academic Press, p. 51-60.
- LINDGREN, Natalie K. et al. (2015) **Four forensic entomology case studies: records and behavioral observations on seldom reported cadaver fauna with notes on relevant previous occurrences and ecology**. *Journal of Medical Entomology*, v. 52, n. 2, p. 143-150.
- PAYNE, J. A., & KING, E. W. (1969). **Lepidoptera associated with pig carrion**. *J. Lepid. Soc*, 23, 191-195.
- PERVEEN, F. K. (Ed.). (2017). **Lepidoptera**. BoD–Books on Demand.
- RAFAEL, J. A.; Melo, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (2012) **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 810p. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/36069>
- SABR, A. J., & TAHA, Z. K. (2023) **Review of family Pyralidae Latreille, 1809 (Lepidoptera: Pyraloidea)**.
- THYSSEN, Patrícia J. et al. (2018) **Implications of entomological evidence during the investigation of five cases of violent death in Southern Brazil**. *J. Forensic Sci. Res*, v. 2, p. 001-008.
- VASCONCELOS, S. D. et al. (2013). **Dipterans associated with a decomposing animal carcass in a rainforest fragment in Brazil: notes on the early arrival and colonization by necrophagous species**. *Journal of Insect Science*, 13(1), 145