



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS LAGOA DO SINO
CENTRO DE CIÊNCIA DA NATUREZA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUANA TOGNI DE GOES

ESTADO DA ARTE SOBRE LEPIDOPTERA DE IMPORTÂNCIA FORENSE

Buri/SP
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS LAGOA DO SINO
CENTRO DE CIÊNCIA DA NATUREZA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Luana Togni de Goes

ESTADO DA ARTE SOBRE LEPIDOPTERA DE IMPORTÂNCIA FORENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal de São Carlos, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gonçalves Lhano

Buri/SP
2025

de Goes, Luana Togni

Estado da arte sobre Lepidoptera de importância forense
/ Luana Togni de Goes -- 2025.
38f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Lagoa do Sino, Buri
Orientador (a): Marcos Gonçalves Lhano
Banca Examinadora: Marcos Gonçalves Lhano, Roberta
Barros Lovaglio, Alexandra Sanches
Bibliografia

1. Lepidoptera relacionada à Entomologia forense. I. de
Goes, Luana Togni. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CCCBio-LS/CCN

Rod. Lauri Simões de Barros km 12 - SP-189, s/n - Bairro Aracaçu, Buri/SP, CEP 18290-000

Telefone: (15) 32569030 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 17/2025/CCCBio-LS/CCN

Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso

Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUANA TOGNI DE GOES

ESTADO DA ARTE SOBRE LEPIDOPTERA DE IMPORTÂNCIA FORENSE

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos - Campus Lagoa do Sino

Buri, 31 de janeiro de 2025

ASSINATURAS E CIÊNCIAS

| Cargo/Função | Nome Completo |
|-------------------|-------------------------|
| Orientador | Marcos Gonçalves Lhano |
| Membro da Banca 1 | Alexandra Sanches |
| Membro da Banca 2 | Roberta Barros Lovaglio |



Documento assinado eletronicamente por **Roberta Barros Lovaglio, Docente**, em 10/02/2025, às 08:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alexandra Sanches, Docente**, em 10/02/2025, às 09:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Goncalves Lhano, Docente**, em 10/02/2025, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador **1739505** e o código CRC **51A370C3**.

AGRADECIMENTOS

Talvez seja clichê, mas gostaria de agradecer a Deus por ter me sustentado até aqui, sem ele meus planos não existiriam.

Ainda, gostaria de dedicar este trabalho de conclusão de curso não só à minha família, mas especialmente à minha mãe e minha avó, as quais sempre fizeram o impossível para que essa jornada fosse concluída e um pouco mais fácil. Vocês são as mulheres da minha vida, fundamentais no meu crescimento como ser humano e a força para dar continuidade nos meus sonhos.

Agradeço aos meus amigos de vida, os que sempre torceram por mim e que estiveram em cada fase e degrau subido, principalmente às minhas amigas de faculdade.

Agradeço aos meus professores, minhas inspirações que acabaram se tornando amigos.

Agradeço ao meu namorado, que foi meu porto seguro e alicerce durante a minha jornada acadêmica e profissional.

Agradeço à Universidade Federal de São Carlos, em específico à Lagoa do Sino, lugar que me moldou como pessoa e que me fez amar ainda mais a biologia, ou melhor, a vida.

Finalmente, agradeço a cada pessoa que passou em minha vida e que de alguma forma contribuiu com o meu crescimento me fazendo chegar até aqui.

Dedico à minha mãe e à minha avó.

*“O que me tranquiliza
é que tudo o que existe,
existe com uma precisão absoluta.
O que for do tamanho de uma cabeça de alfinete
não transborda nem uma fração de milímetro
além do tamanho de uma cabeça de alfinete.
Tudo o que existe é de uma grande exatidão.
Pena é que a maior parte do que existe
com essa exatidão
nos é tecnicamente invisível.
O bom é que a verdade chega a nós
como um sentido secreto das coisas.
Nós terminamos adivinhando, confusos,
a perfeição.”*

(Clarice Lispector)

RESUMO

Goes, L. T. de. **Estado da arte sobre Lepidoptera de importância forense.** Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri/SP, 2025.

O interesse pelos Lepidoptera na entomologia forense cresceu nos últimos anos, refletindo a necessidade de estabelecer uma base de conhecimento sólida para explorar seu potencial nessa área. A entomologia forense utiliza a biologia de insetos e artrópodes em investigações criminais, auxiliando especialmente na estimativa do intervalo pós-morte (IPM), uma vez que os insetos são os primeiros a colonizar a cena do crime e os corpos. Com os avanços científicos, a inclusão dos Lepidoptera pode melhorar a precisão das investigações criminais e contribuir para uma compreensão mais abrangente das circunstâncias envolvidas nos crimes. Desta maneira, o presente estudo objetivou abordar a importância e a relevância de mariposas e borboletas na entomologia forense com base nos trabalhos científicos publicados. A pesquisa foi conduzida com base em revisões de estudos publicados em periódicos acadêmicos revisados por pares, utilizando fontes como *Google Scholar*, *PubMed* e *SciELO*. A partir do levantamento bibliográfico verificou-se que estes fornecem uma compreensão abrangente do tema, evidenciando, no entanto, a necessidade de mais pesquisas e o desenvolvimento de métodos específicos para este grupo de insetos. A capacidade dos Lepidoptera de complementar evidências obtidas por outros insetos enriquece as investigações forenses, oferecendo uma análise mais detalhada das circunstâncias relacionadas a um crime. Com os avanços científicos e tecnológicos, esses insetos demonstram potencial para se tornarem uma ferramenta valiosa na entomologia forense.

Palavras-chave: Entomologia; Intervalo Pós-Morte; Insetos.

ABSTRACT

Goes, L. T. de. **State of the art on Lepidoptera of forensic importance**. Undergraduate thesis, Bachelor's Degree in Biological Sciences, Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri/SP, 2025.

Interest in Lepidoptera in forensic entomology has grown in recent years, reflecting the need to establish a solid knowledge base to explore their potential in this area. Forensic entomology uses the biology of insects and arthropods in criminal investigations, especially assisting in the estimation of the post-mortem interval (PMI), since insects are the first to colonize the crime scene and bodies. With scientific advances, the inclusion of Lepidoptera can improve the accuracy of criminal investigations and contribute to a more comprehensive understanding of the circumstances surrounding crimes. Therefore, the present study aimed to address the importance and relevance of moths and butterflies in forensic entomology based on published scientific works. The research was conducted based on reviews of studies published in peer-reviewed academic journals, using sources such as *Google Scholar*, *PubMed* and *SciELO*. The literature review revealed that these provide a comprehensive understanding of the topic, but highlights the need for further research and the development of specific methods for this group of insects. The ability of Lepidoptera to complement evidence obtained by other insects enriches forensic investigations, offering a more detailed analysis of the circumstances surrounding a crime. With scientific and technological advances, these insects have the potential to become a valuable tool in forensic entomology.

Keywords Entomology; Post-Mortem Interval; Insects.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - <i>Asterocampa celtis</i> (Boisduval & Leconte, [1835]) | 20 |
| Figura 2 - <i>Limenitis arthemis astyanax</i> (Fabricius, 1775) | 21 |
| Figura 3 - <i>Battus philenor</i> (Linnaeus, 1771) | 23 |
| Figura 4 - <i>Papilio glaucus</i> Linnaeus, 1758 | 24 |
| Figura 5 - <i>Cercyonis pegala alope</i> (Fabricius, 1793) | 24 |
| Figura 6 - <i>Euptychia cymela</i> Cramer, 1779 | 25 |
| Figura 7 - <i>Asterocampa clyton</i> (Boisduval & Le Conte, 1833) | 25 |
| Figura 8 - <i>Euphyes vestris metacomet</i> (Harris, 1862) | 26 |
| Figura 9 - <i>Epargyreus clarus</i> (Cramer, 1775) | 26 |
| Figura 10 - <i>Amphion floridensis</i> Clark, 1920 | 27 |
| Figura 11 - <i>Palthis asopialis</i> (Guenée, 1854) | 27 |
| Figura 12 - <i>Anavitrinella pampinaria</i> (Guenée, 1857) | 28 |
| Figura 13 - <i>Desmia funeralis</i> (Hubner, 1796) | 28 |
| Figura 14 - <i>Tinea</i> sp. Linnaeus, 1758 | 29 |
| Figura 15 - <i>Niditinea fuscella</i> (Linnaeus, 1758) | 29 |
| Figura 16 - <i>Tinea pallescentella</i> Stainton, 1851 | 30 |
| Figura 17 - <i>Ypthima baldus</i> Fabricius, 1775 | 31 |
| Figura 18 - <i>Hypolimnas bolina</i> (Linnaeus, 1758) | 31 |
| Figura 19 - <i>Trichophaga tapetzella</i> (Linnaeus, 1758) | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Lista sistemática de Lepidópteros coletados de porcos mortos durante os meses de verão de 1962, 1963 e 1966, Clemson, Carolina do Sul..... | 22 |
|---|----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| IPM | Intervalo Pós-Morte |
| UFSCar | Universidade Federal de São Carlos |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 2. OBJETIVOS..... | 17 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 17 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 17 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 18 |
| 3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão | 18 |
| 3.2 Análise dos Dados | 18 |
| 3.3 Limitações do Estudo | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 19 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 32 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 34 |
| 7. REFERÊNCIAS DE FIGURAS | 37 |

1. INTRODUÇÃO

A entomologia forense, ramo especializado da ciência forense, utiliza o estudo de insetos e artrópodes para obter informações valiosas em investigações criminais, abrangendo casos de homicídios, movimentação de cadáveres, episódios de negligência e maus-tratos, e até contaminações alimentares (THYSSEN, 2011). Sua aplicação é muito importante na elucidação de crimes, especialmente na estimativa do intervalo pós-morte (IPM), uma vez que os insetos são os primeiros organismos a colonizar cadáveres. O desenvolvimento de um banco de dados sobre a sucessão e os padrões de desenvolvimento das espécies nos diferentes estágios de decomposição é fundamental para aumentar a precisão dos estudos e a eficácia na resolução de casos judiciais (LECHETA, 2009).

A perícia criminal é sustentada pela ciência forense, uma área multidisciplinar que integra conhecimentos de biologia, química, física, matemática, entre outras, aplicando técnicas científicas para investigar crimes. Dentre os métodos empregados, a determinação do IPM é essencial, pois leva em consideração os eventos fisiológicos que ocorrem no organismo após a morte, embora esses eventos sejam influenciados por uma série de fatores extrínsecos, como condições climáticas, vestimentas, local do óbito, idade e causa da morte. Essa determinação torna-se particularmente desafiadora em cadáveres que se encontram em avançado estado de decomposição, exigindo o uso de técnicas alternativas, como o estudo da entomofauna cadavérica, para aumentar a precisão dos laudos periciais (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

A origem da entomologia forense remonta ao século XIII, em um manual chinês de Medicina Legal que descreveu um caso de homicídio solucionado pela observação do comportamento de moscas em ferramentas expostas ao ar livre, identificando a arma do crime. Esse foi o primeiro relato documentado sobre o uso de insetos para fins forenses. A primeira estimativa do IPM baseada na análise de insetos foi realizada em 1855 pelo médico francês Bergeret, e os fundamentos teóricos da disciplina foram consolidados pelo trabalho de Mégnin em 1894, com a publicação de "*La faune des cadavres*", obra que descreve os principais insetos envolvidos na decomposição e apresenta casos reais analisados (BENECKE, 1855 *apud* PUJOL-LUZ et al., 2008). De acordo com Frasson (2010), a relação entre insetos e cadáveres foi estudada de maneira mais detalhada somente muitos séculos depois.

Existem mais de um milhão de espécies de insetos descritas, e elas são encontradas na maioria dos habitats, incluindo cadáveres, que se tornam alimento para esses organismos. Os insetos são os primeiros a chegar em corpos em decomposição, pois possuem órgãos altamente especializados (AMENDT et al., 2004). De acordo com o autor Smith (1986), os insetos envolvidos na decomposição de cadáveres são agrupados em 4 (quatro) categorias ecológicas: espécies necrófagas, predadores e parasitas de necrófagas, espécies onívoras e espécies adventícias, que utilizam o cadáver como uma extensão de seu ambiente.

As ordens Diptera e Coleoptera, que correspondem às moscas e besouros, respectivamente, são de grande importância forense devido às suas características adaptativas e modos de vida, que permitem que esses insetos localizem um cadáver em poucas horas. Ambos são necrófagos, atraídos ao corpo em decomposição pelos compostos voláteis ricos em enxofre liberados após a morte, e utilizam o cadáver para alimentação, reprodução e desenvolvimento de suas larvas (CORNBAY, 1974; ASHWORTH e WALL, 1994; VASCONCELOS et al., 2013). A análise dos estágios de desenvolvimento desses insetos, ovos, larvas, pupas e adultos pode fornecer evidências para determinar o intervalo pós-morte, identificar a causa e local do óbito, verificar o transporte do cadáver, realizar análises toxicológicas e avaliar possíveis negligências (THYSSEN et al., 2011; 2018).

Apesar do vasto conhecimento sobre moscas e besouros, a aplicação de outras ordens de insetos na entomologia forense, como os Lepidoptera, tem sido menos explorada. Os Lepidoptera, grupo que inclui borboletas e mariposas, são notoriamente abundantes, com mais de 160 mil espécies descritas globalmente (POWELL, 2013). Embora as larvas sejam geralmente herbívoras, alimentando-se de plantas, e os adultos sejam reconhecidos por seu papel como polinizadores, esses insetos também interagem com substratos em decomposição, o que levanta a possibilidade de serem relevantes para estudos forenses (SCOBLE, 1992; PROCTOR, 1996).

Estudos realizados por Cox e Simms (1978) demonstraram que algumas espécies de lepidópteros, como *Tineola bisselliella* e *Ephestia cautella*, podem infestar farinha de feijão e soja armazenadas em climas temperados com temperaturas acima de 20°C. Além disso, Savoldelli e Süss (2010) relataram problemas com a espécie *Ephestia cautella* em uma fábrica de chocolates na Itália, destacando-a como a principal praga da amêndoa.

Entretanto, a questão que merece mais atenção é a possibilidade de Lepidópteros estarem relacionados diretamente com a decomposição de cadáveres. Payne e King (1969) observaram que certas espécies dessa ordem são atraídas por odores de urina e excrementos de cobras, peixes, lagartos e mamíferos em decomposição.

A pesquisa sobre Lepidoptera de importância forense é justificada pela crescente necessidade de diversificar e aprofundar o conhecimento na entomologia forense, um campo que tradicionalmente se concentrou nas ordens de insetos como Diptera e Coleoptera. Apesar de sua relevância, a importância dos Lepidoptera, incluindo mariposas e borboletas, na decomposição e nas investigações criminais ainda é pouco explorada. Essa lacuna representa uma oportunidade significativa para expandir as ferramentas disponíveis na perícia criminal, especialmente em cenários onde os métodos tradicionais apresentam limitações.

Investigar o papel dos Lepidoptera pode enriquecer as análises forenses, fornecendo informações valiosas para a estimativa do IPM, identificação de movimentações de corpos e detecção de substâncias contaminantes. Além disso, à medida que os avanços científicos e tecnológicos progredem, é crucial integrar novas abordagens na investigação forense para melhorar a precisão e a eficácia das conclusões.

Esta pesquisa não apenas visa fortalecer o uso da entomologia forense como uma disciplina científica multidisciplinar, mas também contribuir para a formação de uma base sólida para futuras investigações e metodologias. A inclusão dos Lepidoptera na entomologia forense poderá transformar a maneira como os casos são analisados, oferecendo uma visão mais abrangente das circunstâncias relacionadas a crimes e, assim, contribuindo para a justiça e a elucidação de casos complexos.

2. OBJETIVOS

A pesquisa pretende contribuir para a construção de um conhecimento mais abrangente sobre o potencial forense dos Lepidoptera e fortalecer o uso da entomologia forense como uma ciência cada vez mais precisa e multidisciplinar.

2.1 Objetivo Geral

Dissertar sobre a importância de estudos de mariposas e borboletas (Insecta: Lepidoptera) em entomologia forense.

2.2 Objetivos Específicos

- Revisar a literatura existente sobre o uso de Lepidoptera na entomologia forense;
- Identificar as espécies de Lepidoptera mais relevantes para a estimativa do IPM;

- Aprofundar o entendimento sobre o papel dos Lepidoptera em contextos forenses, destacando-se as possibilidades de uso deste grupo de insetos nessa ciência.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho de revisão foi elaborado com base em artigos de pesquisa de acordo com objetivo de explorar e examinar publicações associadas à ordem Lepidoptera e sua relação com a entomologia forense, uma revisão bibliográfica foi feita. A abordagem inclui a discussão dos estágios da morte e a identificação dos insetos presentes em cada fase, revisando também o IPM em relação à fauna encontrada no cadáver. Sendo o propósito analisar e discutir estudos científicos publicados na área de interesse, com a metodologia centrada na coleta e análise de dados. 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.

Os estudos utilizados foram publicados em revistas acadêmicas e revisados por pares, como o *Google Scholar*, *PubMed* e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*. Com os idiomas sendo em português e inglês.

Os termos de busca utilizados foram: Lepidoptera; Entomologia Forense; e Insetos. Para aumentar a acurácia, foram utilizados os dois últimos termos em inglês: *Forensic Entomology* e *Insects*.

3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão para os artigos selecionados: (1) explorassem a interação de Lepidoptera em cenários forenses; (2) analisassem a ecologia e comportamento de Lepidoptera em relação a substratos em decomposição; e (3) fossem publicados entre 1932 e 2024, garantindo a relevância e atualidade das informações. Artigos que não apresentassem dados empíricos ou que não estivessem focados na relação direta entre Lepidoptera e entomologia forense foram excluídos.

3.2 Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada por meio de uma revisão sistemática da literatura, onde foram categorizados os achados em diferentes aspectos, como: (1) diversidade de

espécies de Lepidoptera associadas a cadáveres; (2) padrões de colonização e desenvolvimento das espécies; (3) fatores que influenciam a presença de Lepidoptera em cenários de decomposição; e (4) implicações forenses dessas interações.

3.3 Limitações do Estudo

É importante destacar que a revisão foi limitada pela disponibilidade de publicações específicas sobre Lepidoptera em entomologia forense, uma vez que a maioria dos estudos se concentram nas ordens Diptera e Coleoptera. Essa limitação pode impactar a generalização dos resultados e a compreensão do papel dos Lepidoptera no processo de decomposição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa, a quantidade de estudos acerca dos Lepidópteros e sua importância forense pode ser considerada pequena, especialmente quando comparados aos dípteros e coleópteros. A revisão considerou 8 artigos científicos, sendo os mais antigos realizados no ano de 1932 e os mais recentes publicados no ano de 2021 em virtude de uma maior abrangência e melhor análise. O país que se destaca em relação ao tema é os Estados Unidos, no entanto, além deste local, o trabalho evidencia países como o Brasil, Itália, Malásia, Alemanha e Áustria.

As borboletas e mariposas, são, certamente, o grupo de insetos mais conhecidos. O nome da Ordem tem como base a presença de escamas nas asas, que do grego “*lepis*” significa escamas, e “*pteron*”, asas, o que se refere às asas cobertas por escamas (CARNEIRO, et al 2024).

A sua morfologia tem como característica as quatro asas, que junto ao corpo e os apêndices são revestidos por escamas. Os adultos são sugadores e têm como alimentação primordial o néctar, mas também o pólen (auxiliando na polinização), líquidos de frutos fermentados, excretas animais e resinas vegetais. As larvas apresentam aparelho bucal mastigador, se alimentando de plantas. Além disso, é relatado na literatura que alguns adultos podem consumir sangue. Como já descrito, determinadas espécies de lepidópteros acabam se tornando pragas de grãos armazenados, produtos têxteis e até mesmo de roupas, peles e tapetes, causando prejuízo ao ser humano. Ademais, algumas espécies da ordem provocam dermatites urticantes, periartrite falangeana e síndrome hemorrágica no homem (CARNEIRO, et al 2024).

Borboletas e mariposas são essenciais na cadeia alimentar e os seus hábitos estão relacionados às relações ecológicas intra e interespécies, envolvidas em diferentes teias alimentares. Um exemplo é a sua participação no controle de diversas espécies de plantas, bem como, a sua atuação na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas. O consumo de biomassa vegetal vai resultar no retorno dos dejetos ao ambiente como nutrientes (DUARTE, et al., 2012; SMITH, 1986).

De acordo com Clark (1932), a borboleta *Asterocampa celtis* (Boisduval & Le Conte, [1835]) (Figura 1) da família Nymphalidae possui o hábito de sugar carnes em decomposição, sendo atraídas por quaisquer carcaças de animais, entretanto, são mais fáceis de serem capturadas através de iscas de cobras mortas ou algum outro organismo posicionado em clareiras na floresta. No mesmo estudo, é descrito que a espécie *Limenitis arthemis astyanax* (Fabricius, 1775) da mesma família também é encontrada de forma frequente em carniças e em locais com a presença de sujeiras de diferentes tipos, porém, as carcaças em decomposição à longas distâncias, atraem esses animais (Figura 2).

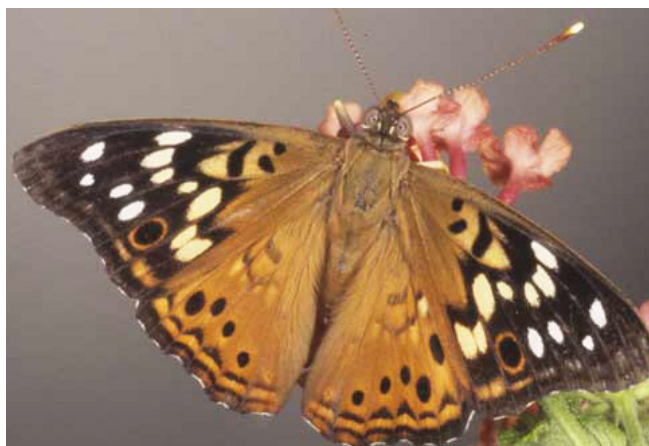


Figura 1. *Asterocampa celtis* (Boisduval & Leconte, [1835])
Autoria de: Donald Hall; Jerry Butler, Universidade da Flórida, 2009.



Figura 2. *Limenitis arthemis astyanax* (Fabricius, 1775)
Autoria de: Donald Hall; Jerry Butler, University of Florida, 2009.

Payne e King (1969) realizaram uma pesquisa na Carolina do Sul, onde 21 espécies de lepidópteros foram coletadas em carniça de porco, sendo essas posicionadas em locais com água e também sobrepostas e suspensas em árvores. As espécies foram listadas e organizadas em tabela (Tabela 1) de acordo com a sua abundância relacionada aos diferentes estágios de decomposição dos porcos.

Tabela 1. Lista sistemática de Lepidópteros coletados de porcos mortos durante os meses de verão de 1962, 1963 e 1966, Clemson, Carolina do Sul.

| SPECIES | FRESH | BLOATED | ACTIVE DECAY | ADVANCED DECAY | DRY |
|---|-------|---------|--------------|----------------|-----|
| STAGES OF DECOMPOSITION | | | | | |
| Papilionidae <i>Battus philenor</i> (Linnaeus, 1771) | | | - | ----- | - |
| <i>Papilio glaucus</i> (Linnaeus, 1758) | | | - | ----- | -- |
| Satyridae <i>Cercyonis pegala alope</i> (Fabricius, 1793) | | | - | ----- | -- |
| Nymphalidae <i>Asterocampa clyton</i> (Boisduval & Le Conte, 1833) | | | -- | ----- | -- |
| <i>Asterocampa celtis</i> (Boisduval & Leconte, [1835]) | | | --- | ----- | --- |
| Hesperiidae <i>Epargyreus clarus</i> (Cramer, 1775) | | | -- | ----- | --- |
| <i>Euphyes vestris metacomet</i> (Harris, 1862) | | | -- | ----- | --- |
| Sphingidae <i>Amphion floridensis</i> (Cramer, 1777) | | | -- | ----- | - |

Tabela de Payne e King (1969), reelaborada pela autora, 2025.

Tabela 1 (continuação). Lista sistemática de Lepidópteros coletados de porcos mortos durante os meses de verão de 1962, 1963 e 1966, Clemson, Carolina do Sul.

| SPECIES | FRESH | BLOATED | ACTIVE DECAY | ADVANCED DECAY | DRY |
|--|-------|---------|--------------|----------------|---------|
| Noctuidae | | | | | |
| <i>Palthis asopialis</i> (Guenée, 1854) | | | | | |
| Geometridae | | | | | |
| <i>Anavitrinella pampinaria</i> (Guenée, [1858]) | | | -- | ----- | - |
| Pyralidae | | | | | |
| <i>Desmia funeralis</i> (Hubner, 1796) | | | -- | ----- | - |
| <i>Anageshna primordialis</i> (Dyar, 1907) | | | - | ----- | - |
| Tineidae | | | | | |
| <i>Tinea</i> sp. | | | | | - ----- |
| <i>Niditinea fuscella</i> (Linnaeus, 1758) | | | | | - ----- |
| <i>Tinea pallescentella</i> (Stainton, 1851) | | | | | - ----- |

Tabela de Payne e King (1969), reelaborada pela autora, 2025.

No trabalho foi observado que duas espécies da família Papilionidae, *Battus philenor* (Linnaeus, 1771) (Figura 3) e *Papilio glaucus* Linnaeus, 1758 (Figura 4) se alimentavam da carniça de forma recorrente e eram atraídas ao cadáver quando o estágio de decomposição já estava avançado, trazendo um odor característico.

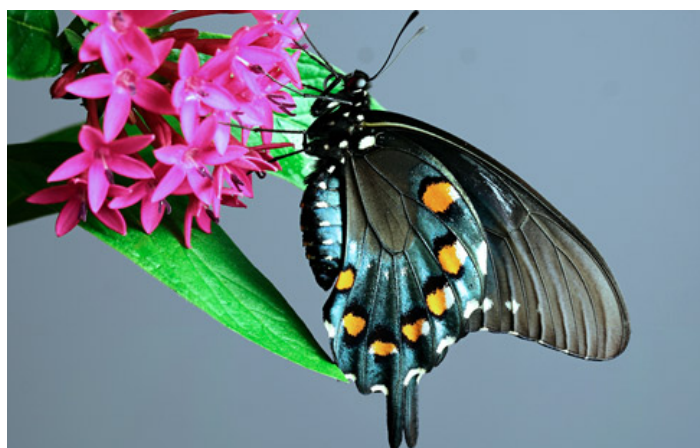


Figura 3. *Battus philenor* (Linnaeus, 1771)

Autoria de: Donald W. Hall, University of Florida, 2017



Figura 4. *Papilio glaucus* Linnaeus, 1758

Autoria de: Donald Hall; Jerry Butler, University of Florida, 1998.

Em relação às borboletas da subfamília Satyrinae (da família Nymphalidae) a espécie *Cercyonis pegala alope* (Fabricius, 1793) (Figura 5) foi atraída pela carniça, a qual preferia ainda úmida, ou seja, nas primeiras fases de decomposição, já a espécie *Euptychia cymela* Cramer, 1779 (Figura 6), foi vista no local da carniça, mas não se alimentou.



Figura 5. *Cercyonis pegala alope* (Fabricius, 1793)

Autoria de: Jeffrey S. Phippen, Divisão Durham, Duke Forest, Durham Co., 2020.



Figura 6. *Euptychia cymela* Cramer, 1779

Autoria de: Pierrette, Canadá, New Brunswick, 2023.

Cinco espécies da família Nymphalidae foram vistas consumindo fluidos da carniça e segundo Clark (1932) na maioria das vezes, esses organismos se alimentam dessa carniça próximo ao ponto de estupefação. As espécies *Asterocampa celtis* (Figura 1) e *Asterocampa clyton* (Boisduval & Le Conte, 1833) (Figura 7) destacaram-se e foram coletadas desde os porcos que estavam na água até aqueles que estavam suspensos em árvores.



Figura 7. *Asterocampa clyton* (Boisduval & Le Conte, 1833)

Autoria de: Donald Hall; Jerry Butler, University of Florida, 2012.

As espécies *Euphyes vestris metacomet* (Harris, 1862) (Figura 8) e *Epargyreus clarus* (Cramer, 1775) (Figura 9) da família Hesperiiidae sondavam o local com o objetivo de

descobrir uma localidade mais adequada para se alimentar, e foram coletadas na carniça em água e em porcos suspensos em árvores.



Figura 8. *Euphyes vestris metacometa* (Harris, 1862)

Autoria de: Sue Muller, Condado de Howard, Maryland, 2017.



Figura 9. *Epargyreus clarus* (Cramer, 1775)

Autoria de: Donald Hall; Jerry Butler, University of Florida, 2008.

A visita da espécie *Amphion floridensis* (Cramer, 1777) (Figura 10), da família Sphingidae era muito comum, mas diferente de outras mariposas que frequentavam o local no período noturno, essa espécie chegava no final da tarde, quando a carcaça já estava molhada.



Figura 10. *Amphion floridensis* (Cramer, 1777)

Autoria de: Mark Shields, Condado de Onslow, Carolina do Norte, 2019.

Apenas uma espécie da família Noctuidae foi coletada, a *Palthis asopialis* (Guenée, 1854) (Figura 11), duas desta mariposa foram vistas em período noturno, quando a carcaça já estava seca, isto é, nos últimos estágios de decomposição, e uma foi capturada abaixo do porco durante o dia. Nenhuma delas se alimentou.



Figura 11. *Palthis asopialis* (Guenée, 1854)

Autoria de: Alison Davies, Condado de Lexington, Carolina do Sul, Estados Unidos, 2024.

Na família Geometridae, a espécie dominante foi a *Anavitrinella pampinaria* (Guenée, [1858]) (figura 12), se alimentando do porco, mas em específico dos fluidos da carniça que foram drenados pelo solo.



Figura 12. *Anavitrinella pampinaria* (Guenée, [1858])

Autoria de: Alison Davies, Condado de Lexington, Carolina do Sul, Estados Unidos, 2024.

As espécies *Desmia funeralis* (Hubner, 1796) e *Anageshna primordialis* (Dyar, 1907) da família Pyralidae foram encontradas na carniça, porém a mais relevante ao estudo foi a *Desmia funeralis* (Figura 13), sendo coletada em carcaças dispostas em água e em porcos suspensos em árvores. Além disso, a espécie foi encontrada em penas e entranhas de galinha.



Figura 13. *Desmia funeralis* (Hubner, 1796)

Autoria de: John Petranka Condado de Wayne, 2024.

Já na família Tineidae, as espécies *Tinea* sp. (Figura 14), *Niditinea fuscella* (Linnaeus, 1758) (Figura 15) e *Tinea pallescentella* (Stainton, 1851) (Figura 16) demonstraram resultados pertinentes, uma vez que estavam presentes nas carcaças do solo e nas suspensas, ao decorrer dos estágios finais de decomposição. O estudo evidenciou que

esses organismos completaram um ciclo de vida nas carniças, e suas larvas foram alimentadas com as sobras de tecido seco, como pele e pelos, e até produziram casulos a partir destas sobras. As mariposas adultas não foram vistas se alimentando, mas foram recolhidas da água, a qual os porcos estavam.



Figura 14. *Tinea* sp.

Autoria de: Victor Engel, Austin, Condado de Travis, Texas, EUA, 2020.



Figura 15. *Niditinea fuscella* (Linnaeus, 1758)

Autoria de: John Petranka, Condado de Orange, Califórnia, 2023.



Figura 16. *Tinea pallescentella* (Stainton, 1851)
Autoria de: Mike Wall, 1997.

No artigo de Benecke (2001) é descrita uma breve história sobre a Entomologia Forense, evidenciando casos dos séculos XVIII e XIX, nos quais um médico francês, Bergeret, relata sobre cadáveres do ano de 1848 e 1949, com a presença de pupas de mariposas, as quais atacaram os cadáveres que já estavam secos. Ademais, o trabalho retrata sobre um caso de autópsia de um recém-nascido, realizado por Brouardel, o cadáver foi mumificado e habitado por larvas de mariposas, em especial, do gênero *Aglossa*, classificadas na família Pyralidae. Com a preservação e através das larvas encontradas, foi afirmado que o bebê nasceu e morreu no verão anterior, ou seja, cerca de 6 a 7 meses antes.

Um estudo de Souza (2007) sobre insetos, como Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera associados a carcaças de suínos em decomposição no Cerrado de Uberlândia - MG, demonstrou que a ocorrência de lepidópteros foi mais acentuada no período úmido, apesar do tempo de exposição dos porcos ter sido menor nesse estágio de decomposição. Em relação ao período seco, a subfamília Satyrinae e a família Pieridae tiveram a maior presença, mas Brassolinae, Danainae e Hesperiiidae também foram vistas, já no período úmido a família Noctuidae apresentou maior relevância. De acordo com Arnaldos et al (2005) borboletas e mariposas podem ser consideradas oportunistas, ou como espécies adventícias, que utilizarão os cadáveres como extensão de seu habitat. No entanto, espécies adventícias podem ter grande potencial para se tornarem predadoras e necrófagas (CAMPOBASSO, VELLA, INTRONA, 2001). O trabalho descreve que há possibilidade da família Noctuidae ser indicadora de sazonalidade, já que foi vista apenas no período úmido, isto é, pode ser um possível indicador da temporada do ano em que a morte tenha ocorrido. E assim como no estudo de Payne e King (1969), a pesquisa demonstrou que a quantidade de lepidópteros é maior nos estágios avançados de decomposição.

Um artigo realizado com o objetivo de observar a “Sucessão de insetos e taxa de decomposição em carcaça de porco parcialmente queimada em uma plantação na Malásia” evidenciou que no terceiro dia, ou seja, no estágio de inchaço, mariposas adultas foram observadas sugando o fluido a partir do abdômen dos porcos. Ademais, a partir do dia 9 onde a decomposição já estava em um estágio seco, isto é, carcaças esqueléticas, espécies como *Ypthima baldus* (Fabricius, 1775) (Figura 17) e *Hypolimnas bolina* (Linnaeus, 1758) (Figura 18) da família Nymphalidae foram vistas sugando o fluido ósseo da carcaça (Chin et al., 2008).



Figura 17. *Ypthima baldus* (Fabricius, 1775)

Autoria de: Pranav Gokhale, Índia, 2016.



Figura 18. *Hypolimnas bolina* (Linnaeus, 1758)

Autoria de: GC Gan, Malaysia Biodiversity Information System, 2020.

Uma pesquisa realizada por um estudante de Ciências Biológicas na cidade de Sorocaba, em 2011, apontou que em relação à decomposição de carne bovina os Lepidópteros

não tiveram uma grande participação comparados às dípteras, as famílias Geometridae e Noctuidae foram vistas com pouca constância (FERRO, 2011).

Um estudo voltado à entomologia forense e a arqueoentomologia funerária com insetos de contextos arqueológicos, descreve uma análise de 42 indivíduos humanos relacionados à três coleções osteológicas italianas, onde é fornecido um esquema de trabalho com o objetivo de diferenciar insetos antigos e museófagos em coleções de múmias humanas, e estes podem ser identificados e utilizados para uma compreensão do passado. O artigo descreve de forma breve sobre a família Tineidae e a sua capacidade de colonizar amostras centenárias, de acordo com Halmschlager et al. (2007).

A análise demonstra sobre a taxa de insetos coletados por coleção osteológica, onde foram encontrados casulos da família Tineidae, *Trichophaga tapetzella* (Linnaeus, 1758) (figura 19), em apenas uma das três coleções, a qual, colonizou os ossos durante o seu armazenamento. Ademais, é descrito que a ordem de chegada dos insetos é relacionada à disponibilidade de água dentro ou sobre os tecidos do corpo, e os lepidópteros são os próximos colonizadores, depois das dípteras, coleópteros e Arachnida, Acarina (Vanin et al. 2021).



Figura 19. *Trichophaga tapetzella* (Linnaeus, 1758)
Autoria de: Prins Willy, Holanda, Limburg, Vijlen, 1979.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento bibliográfico, é possível concluir que a família Nymphalidae foi citada de forma numerosa em artigos que foram destacados ao decorrer do texto, e pode ser caracterizada como um táxon que possui grande atração por carniça, sujeira

ou até mesmo por fluido ósseo. Além disso, carcaças em decomposição, mesmo que distantes, podem atrair estes organismos. No estudo de Payne e King (1969), a família Nymphalidae demonstrou preferência por carcaça ainda úmida, já na pesquisa de Souza (2007), optou pelo período seco.

As famílias Hesperidae, Sphingidae, Geometridae, Brassolinae e Danainae foram encontradas de forma breve nos estudos, sendo pouco evidenciadas.

Noctuidae não teve grande evidência nos estudos de Payne e King (1969), no entanto, na pesquisa de Souza (2007) apresentou uma maior relevância, havendo uma possibilidade até mesmo de ser indicadora de sazonalidade, ou seja, seria uma possível indicadora do período do ano em que uma morte ocorra.

Outro destaque, foi a família Pyralidae, a qual foi coletada em carcaças de porco, em entranhas e penas de galinha, assim como cadáveres que já estavam secos, auxiliando no trabalho sobre a autópsia de um recém nascido mumificado, descrito no artigo de Benecke (2001).

Por fim, casulos de Tineidae foram encontrados em coleções osteológicas, - evidenciando que são capazes de colonizar amostras centenárias - e em carcaças nos últimos estágios de decomposição, mas o que mostrou maior relevância, foi que essas mariposas completaram um ciclo de vida nas carniças, onde suas larvas foram alimentadas com tecido, pele e pelo e produziram casulos destas sobras.

Diante do exposto, sabe-se que é imprescindível mais estudos acerca dos lepidópteros e a sua importância forense, já que é um assunto pouco discutido e muito escasso. Pesquisas futuras utilizando a revisão taxonômica e a coleta de mariposas e borboletas podem levar ao conhecimento sobre novas espécies, sua biologia e quantidade. Com isso, pode-se afirmar que novas investigações sobre a ordem propriamente dita, e também no que se refere à sua relação com a investigação forense, como seu hábitos necrófilos, pode trazer benefícios futuros à polícia científica, levantando evidências e desvendando casos criminais com um novo apoio.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENDT, J., KRETTEK, R., ZEHNER, R. Forensic entomology. **Naturwissenschaften**. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14991142/>. Acesso em: 15 de ago. 2024.

ARNALDOS, M.I., et al. Estimation of postmortem interval in real cases based on experimentally obtained entomological evidence. **Forensic Science International**, Volume 149, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073804003470>

ASHWORTH, J.R. & WALL, R. Responses of the sheep blowflies *Lucilia sericata* and *L. cuprina* to odour and the development of semiochemical baits. **Medical and Veterinary Entomology**, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7841484/>. Acesso em: 02 de set. 2024.

BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. **Forensic science international**, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073801004091>. Acesso em: 06 de set. 2024.

CAMPOBASSO, C.; DI VELLA, G.; INTRONA, F. (2001). Factors affecting decomposition and Diptera colonization. **Forensic science international**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/11883596_Factors_affecting_decomposition_and_Diptera_colonization. Acesso em: 18 de nov. 2024.

CARNEIRO, E.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; DUARTE, M.; CADAGRANDE, M.M. 2024. **Cap. 33, Lepidoptera Linnaeus, 1758**, pp. 710-766. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/40261>. Acesso em: 21 de ago. 2024.

CHIN, C. H.; MARWI, M. A.; SALLEH, A. F. M.; JEFFERY, J.; KURAHASHI, H. & OMAR, B. 2008. Study of insect succession and rate of decomposition on a partially burned pig carcass in an oil palm plantation in Malaysia. **Tropical Biomedicine**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/24201859_Study_of_insect_succession_and_rate_of_decomposition_on_a_partially_burned_pig_carcass_in_an_oil_palm_plantation_in_Malaysia. Acesso em: 20 de out. 2024.

CLARK, A. H., 1932. The butterflies of the District of Columbia and vicinity. **Bulletin of the United States National Museum**. 337 p. Disponível em: <https://repository.si.edu/handle/10088/10045>. Acesso em: 14 de out. 2024.

CORNABY, B.W. Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. **Biotropica**, 6: 51-63. doi: 10.2307/2989697. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2989697?origin=crossref>. Acesso em: 21 de ago. 2024.

COX, D. P., SIMMS, A. J. **The susceptibility of soya bean meal to infestation by some storage insects**. Pest Infestation Control Laboratory. London Road. Slough, Berks. England. 1978. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022474X7890005X>. Acesso em: 20 de set. 2024.

FERRO, B. G. **Entomofauna necrófaga associada à decomposição de carne bovina em uma localidade de Sorocaba – SP**. 2011. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, 2011. Disponível em: <https://meioambiente.sorocaba.sp.gov.br/observatoriobiodiversidade/wp-content/uploads/sites/13/2018/02/entomofauna-necrofaga-associada-a-decomposicao-de-carne-bovina-na-cidade-de-sorocaba-sp.pdf>. Acesso em: 14 de out. 2024.

GLEESON, P., SPARROW, L.G., WARD, C.W. Aryl acylamidase activity in larvae of the webbing clothes moth, *Tineola bisselliella*. **Comparative Biochemistry and Physiology (B)**. 1976. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/030504917690033X>. Acesso em: 21 de ago. 2024.

HAMSCHLAGER, E., et al. (2007). First record of the wood boring weevil, *Pentarthrum huttoni*, in Austria (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Pest Science**. 80. 59-61. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/227212070_First_record_of_the_wood_boring_weevil_Pentarthrum_huttoni_in_Austria_Coleoptera_Curculionidae. Acesso em: 25 de out 2024.

HINTON, H.E. The larvae of the species of Tineidae of economic importance. **Bulletin of Entomological Research**. 1956. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/bulletin-of-entomological-research/article/abs/larvae-of-the-species-of-tineidae-of-economic-importance/68A042AF40BD803E099AFE7613436BFE>. Acesso em: 21 de ago. 2024.

LECHETA, C. M. **Ocorrência de chave pictórica para os machos da espécie de Fanniidae (Diptera) de interesse forense associados à carcaça de coelhos durante o outono e a primavera em Curitiba, Paraná**. Monografia de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia – Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. 2009. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/30271>. Acesso em: 10 de ago. 2024.

OLIVEIRA-COSTA, J. et al. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. 3. ed. Campinas: Millennium, 2011. Acesso em: 10 de ago. 2024.

PAYNE, J. A., & KING, E. W. Lepidoptera associated with pig carrion. **Journal of the Lepidopterists' Society**. 1969. Disponível em: [https://images.peabody.yale.edu/lepsoc/jls/1960s/1969/1969-23\(3\)191-Payne.pdf](https://images.peabody.yale.edu/lepsoc/jls/1960s/1969/1969-23(3)191-Payne.pdf). Acesso em: 02 de set. 2024.

PROCTOR, M.; YEO, P.; LACK, A. **Natural history of pollination**. Londres: Harper Editores Collins; 1996. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Natural-history-of-pollination-Proctor-Yeo/a8a7fe03467423ac3c8a2aac8a1c9fd260219c27>. Acesso em: 10 de ago. 2024.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n. 4,

2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/xkDDPfTcsxjCjkkh7J5yChB/> Acesso em: 02 de set. 2024.

SAVOLDELLI, S., SÜSS, L. **Integrated control of *Ephestia cautella* (Walker) in a confectionary factory.** DiPSA (Dipartimento di Protezione dei Sistemi agroalimentare e urbano e Valorizzazione delle Biodiversita), University degli Studi di Milano, Milan, Italy. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268204945_Integrated_control_of_Ephestia_cautella_Walker_in_a_confectionary_factory. Acesso em: 20 de set. 2024.

SCOBLE, M.J. **Os Lepidópteros: Forma, Função e Diversidade.** Oxford: Imprensa da Universidade de Oxford; 1992. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/The_Lepidoptera.html?id=mKXuAAAAMAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 18 de ago. 2024.

SMITH, V, G, K. **A manual of Forensic Entomology.** 1986. Department of Entomology, British Museum. London-England. Disponível em: http://www.taxonomy.be/gti_course/taxonspecific/Smith_1986.pdf. Acesso em: 23 de ago. 2024.

SOUZA, C., M. **Hemiptera, Himenoptera e Lepidoptera (Arthropoda: Insecta) associados a carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.) em decomposição no Cerrado de Uberlândia - MG.** 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25591>. Acesso em: 20 de set. 2024.

THYSSEN P.J., AQUINO M.F.K., PURGATO N.C.S., MARTINS E., COSTA A.A., LIMA C.G.P. & DIAS C.R. Implications of entomological evidence during the investigation of five cases of violent death in Southern Brazil. **Journal of Forensic Science and Research**, 2018. Disponível em: <https://www.forensicjournal.com/articles/jfsr-aid1013.php>. Acesso em: 21 de ago. 2024.

THYSSEN, P.J. **Entomologia Forense.** In: Marcondes CB (org.) Entomologia Médica e Veterinária. 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rimts/a/6Fdcr7jjfDw7Nmz4Zh96Ycx/> Acesso em: 21 de ago. 2024.

VANIN, S., AZZONI, M., GIORDANI, G. et al. Bias and potential misinterpretations in the analysis of insects collected from human remains of archaeological interest. **Archaeological and Anthropological Sciences** 13, 201 (2021). Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12520-021-01458-2>. Acesso em: 20 de out. 2024.

VASCONCELOS, S. D. et al. 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.** 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4015403/> Acesso em: 23 de ago. 2024.

WARD, C.W. Diversity of proteases in the keratinolytic larvae of the webbing clothes moth, *Tineola bisselliella*. **Comparative Biochemistry and Physiology (B).** 1972. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/030504917290065X?via%3Dihub>. Acesso em: 05 de set. 2024

WATERHOUSE, D.F. **Wool digestion and mothproofing**. In: Metcalf, R.L. (Ed.), *Advances in Pest Control Research*, vol. 2, New York, USA, 1958. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/030504917290065X>. Acesso em: 05 de set. 2024

7. REFERÊNCIAS DE FIGURAS

Davies, A. Condado de Lexington, Carolina do Sul, Estados Unidos, 2024. Butterflies and Moths of North America. *Palthis asopialis* (Guenée, 1854). Disponível em: https://www.butterfliesandmoths.org/sighting_details/1393389. Acesso em: 20 de dez. 2024

Davies, A. Condado de Lexington, Carolina do Sul, Estados Unidos, 2024. Butterflies and Moths of North America. *Anavitrinella pampinaria* (Guenée, [1858]). Disponível em: <https://www.butterfliesandmoths.org/species/Anavitrinella-pampinaria>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Engel, V. Austin, Condado de Travis, Texas, EUA, 2020. Bugguide. *Tinea sp.* Disponível em: <https://bugguide.net/node/view/1847583/bgimage>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Gan, G., C. Malaysia Biodiversity Information System (MyBIS), 2020. *Hypolimnas bolina* (Linnaeus, 1758). Disponível em: <https://www.mybis.gov.my/sp/53673>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Gokhale, P. Índia, 2016. Butterflies of India. *Ypthima baldus* (Fabricius, 1775). Disponível em: <https://www.ifoundbutterflies.org/ypthima-baldus>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Hall, D., W.; Butler, J., F. University of Florida, Entomology & Nematology, 1998. *Papilio glaucus* (Linnaeus, 1758). Disponível em: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/bfly/tiger_swallowtail.htm. Acesso em: 15 de dez. 2024

Hall, D., W.; Butler, J., F. University of Florida, Entomology & Nematology, 2012. *Asterocampa clyton* (Boisduval & Le Conte, 1833). Disponível em: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/bfly/bfly2/tawny_emperor.htm. Acesso em: 20 de dez. 2024

Hall, D., W.; Butler, J., F. University of Florida, Entomology & Nematology, 2009. *Asterocampa celtis* (Boisduval & Leconte, [1835]). Disponível em: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/bfly/hackberry_emperor.htm. Acesso em: 15 de dez. 2024

Hall, D., W.; Butler, J., F. University of Florida, Entomology & Nematology, 2009. *Limenitis arthemis astyanax* (Fabricius, 1775). Disponível em: <https://journals.flvc.org/edis/article/download/117935/115934/171943>. Acesso em: 15 de dez. 2024

Hall, D. University of Florida, Entomology & Nematology, 2017. *Battus philenor* (Linnaeus, 1771). Disponível em: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/bfly/pipevine_swallowtail.htm. Acesso em: 15 de dez. 2024

Hall, D., W.; Butler, J., F. University of Florida, Entomology & Nematology, 2008. *Epargyreus clarus* (Cramer, 1775). Disponível em:

https://entnemdept.ufl.edu/creatures/bfly/silver-spotted_skipper.htm. Acesso em: 20 de dez. 2024

Muller, S. Condado de Howard, Maryland, 2017. Maryland Biodiversity. *Euphyes vestris metacomet*. Disponível em: <https://www.marylandbiodiversity.com/species/627>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Pierrette, Canadá, New Brunswick, 2023. *Euptychia cymela* Cramer, 1779. Disponível em: <https://biodiverse-nb.ca/portal/collections/individual/index.php?occid=227347>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Petranka, J., Condado de Wayne, 2024. Moths of North Carolina. *Desmia funeralis* (Hubner, 1796). Disponível em: https://auth1.dpr.ncparks.gov/moths/view.php?MONA_number=5159.00. Acesso em: 20 de dez. 2024

Petranka, J., Condado de Orange, Califórnia, 2023. Moths of North Carolina. *Niditinea fuscella* (Linnaeus, 1758). Disponível em: https://auth1.dpr.ncparks.gov/moths/view.php?MONA_number=411. Acesso em: 20 de dez. 2024

Pippen, J., S. Division Durham, Duke Forest, Durham Co., 2020. *Cercyonis pegala alope* (Fabricius, 1793). Disponível em: <https://www.jeffpippen.com/butterflies/commonwoodnymph.htm>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Shields, M. Condado de Onslow, Carolina do Norte, 2019. Moths of North Carolina. *Amphion floridensis* (Cramer em 1777). Disponível em: https://auth1.dpr.ncparks.gov/moths/view.php?MONA_number=7873.00. Acesso em: 20 de dez. 2024

Wall, M. The Lepidoptera (Moths and Butterflies) of Hampshire and Isle of Wight. Hantsmoths. 1997. *Tinea pallescentella* (Stainton, 1851). Disponível em: <https://www.hantsmoths.org.uk/lep.php?code=12.030>. Acesso em: 20 de dez. 2024

Willy, P. Holanda, Limburg, Vijlen, 1979. Catalogue of The Lepidoptera of Belgium. , *Trichophaga tapetzella* (Linnaeus, 1758). Disponível em: <https://projects.biodiversity.be/lepidoptera/species/4996/>. Acesso em: 20 de dez. 2024