

MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE UM CADÁVER A PARTIR DOS OLHOS COMPOSTOS DE UMA MOSCA

Palavras-Chave: Entomologia forense, decomposição, Diptera

FLORA MORTARI RAMOS FONSECA MARIOTTI, IB – UNICAMP

GIULIA ELISA URBANO, IB – UNICAMP

HIRAETH CALDIRON DOS SANTOS, IB – UNICAMP

IAGO VIDAL DOS SANTOS MOURA, IB – UNICAMP

MATHEUS SALUSTIO CAMPISTA PETRUCCI, LEI-DBA, IB – UNICAMP

Prof. Dr. FERNANDO DE CASTRO JACINAVICIUS, IB – UNICAMP

Prof^ª. Dr^ª. PATRÍCIA JACQUELINE THYSSEN, LEI-DBA, IB – UNICAMP

INTRODUÇÃO

“Ao verme que primeiro roeu as frias carnes do meu cadáver, dedico como saudosa lembrança estas memórias póstumas” (ASSIS, 1984).

Embora não sejam vermes, moscas e seus imaturos (Insecta, Diptera), especialmente as larvas, são organismos comumente observados em corpos em decomposição, alimentando-se do material orgânico e desempenhando um papel fundamental na ciclagem de nutrientes (SMITH, 1986). Entre os diversos hábitos alimentares de Diptera está a necrofagia (FERRAR, 1987), por esta razão, em geral, são eles os primeiros organismos a colonizar corpos em decomposição (THYSSEN, 2011). A entomologia forense, ciência que se dedica à aplicação do conhecimento sobre os insetos na solução de casos criminais e processos judiciais (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008), também se ocupa em compreender como reunir as informações biológicas e ecológicas confiáveis dos distintos taxa através de observações em campo ou laboratório (THYSSEN, 2011).

Os insetos podem contribuir fortemente para estimar o intervalo pós-morte (IPM), isto é, período que corresponde ao intervalo entre o momento da morte até o encontro do cadáver em casos de morte violenta ou sem esclarecimento (por exemplo, THYSSEN *et al.*, 2018). Com base nos dados biológicos e ecológicos dos insetos, CATTS e GOFF (1992) propôs duas metodologias para calcular o IPM: o IPM máximo, que toma como base a sucessão ecológica ao longo do processo de decomposição; e o IPM mínimo, extrapolado pelo tempo de vida dos insetos que primeiro colonizam e se criam em um corpo. As moscas que mais frequentemente têm auxiliado os trabalhos periciais pertencem, sobretudo, às famílias Calliphoridae, Sarcophagidae, Fanniidae e Muscidae (CARVALHO *et al.*, 2000; 2004).

Conhecer as espécies e compreender sua biologia, ecologia, distribuição e os mecanismos de interação entre as espécies associadas a cadáveres é de suma importância para a obtenção de estimativas de IPM mais precisas e confiáveis (SMITH, 1986; THYSSEN, 2011). Desse modo, o presente estudo teve como objetivo inventariar a entomofauna cadavérica e correlacioná-la a cada estágio da decomposição para avaliar a existência de sucessão ecológica.

METODOLOGIA

Carcaças de *Rattus norvegicus* (Berkenhout) de aproximadamente 380 g cada foram expostas em uma área aberta do campus da UNICAMP (Figura 1), acondicionadas em gaiolas de metal para evitar o ataque por animais carniceiros de grande porte (Figura 1). Na parte inferior das gaiolas uma bandeja com serragem de madeira foi acondicionada para facilitar a coleta de larvas de dípteros no momento da dispersão para pupariação. Coletas ativas de insetos adultos foram realizadas com redes entomológicas e pinças, diariamente por sete dias consecutivos entre as 10h00 e 15h00, período em que há maior atividade de insetos (BAUMGARTNER; GREENBERG, 1985). Os imaturos foram coletados ativamente com o uso de pinças.

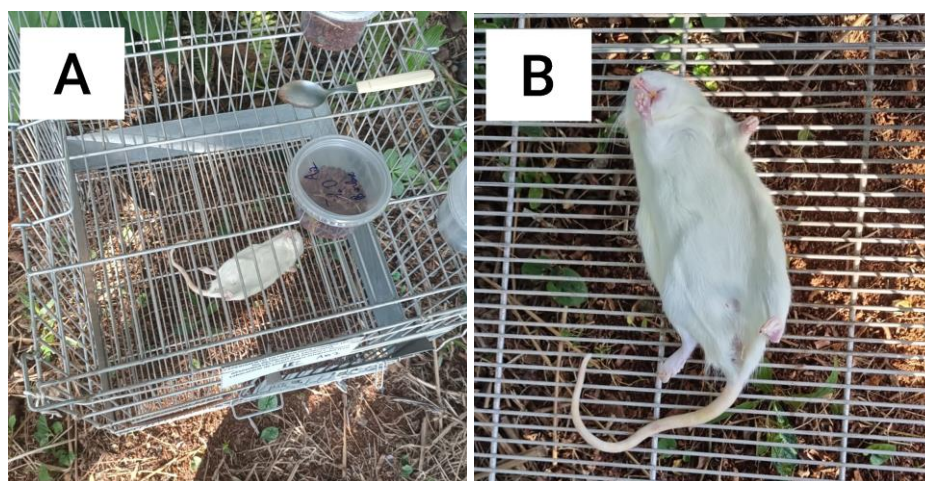


Figura 1. Carcaças de roedor expostas ao ar livre no interior da gaiola de metal (A) e no início da decomposição (B).

Os insetos adultos foram mortos por congelamento e acondicionados em tubos de 1,5 mL com etanol 70%, separados de acordo com número da carcaça e dia de coleta. Alguns imaturos foram mortos em água a 80°C por 30 seg e em seguida acondicionados em tubos com etanol 70%; outra parte foi mantida viva em potes contendo serragem de madeira até emergirem os adultos para calcular o intervalo de emergência. Em laboratório, os exemplares foram triados e identificados até o menor nível taxonômico possível utilizando chaves de identificação e comparação com exemplares depositados em coleção (CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008; PRADO *et al.*, 2023; CELEI, 2024).

Dados meteorológicos como temperaturas máxima, mínima e média diários (°C), média da umidade relativa do ar (%) e precipitação acumulada (mm) foram obtidos localmente e através de consulta ao sítio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024). Também foram feitos registros fotográficos para identificação e posterior classificação dos estágios de decomposição cadavéricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram coletados 196 espécimes de artrópodes, dos quais 195 eram insetos pertencentes às Ordens Diptera (95,92%), Coleoptera (0,02%), Hymenoptera (0,01%) e Dermaptera (0,01%) (Tabela 1). Assim como observado em outros estudos (por exemplo, CARVALHO *et al.*, 2000; 2004), Diptera foi o táxon mais abundante entre os organismos associados a corpos em decomposição. Quanto aos insetos que se criaram nas carcaças, destaca-se novamente a abundância e diversidade dos dípteros (N= 124; S= 3) em relação aos coleópteros (N= 3; S= 1) (Tabela 1).

Em relação à utilização da carcaça como recurso alimentar, predominaram os organismos necrófagos (97,4%) seguido por predadores de ovos e de larvas de moscas tais como *Hister* sp. (Coleoptera, Histeridae), *Atta* sp. e *Camponotus* sp. (Hymenoptera, Formicidae) (1,5%). Segundo SMITH (1986), organismos que não consomem o recurso ou interagem com os demais organismos podem ser classificados como acidentais, tendo sido aqui registrado Dermaptera e Diplopoda (Tabela 1) como espécimes que não contribuem para oferecer informações úteis no campo pericial.

Neste estudo foi confirmado que espécies como *Lucilia eximia*, *Peckia (Pattonella) intermutans* e *Dermestes* sp. têm grande valor para a estimativa do IPMmin, assim como observado por CARVALHO *et al.* (2000; 2004) e THYSSEN *et al.* (2018), por utilizarem corpos em decomposição como sítio de criação para suas formas imaturas. THYSSEN (2011) e THYSSEN *et al.* (2018) reportaram que a mosca varejeira *Chrysomya albiceps* têm trazido informações muito valiosas para esclarecer quesitos relacionados a morte violenta dada sua abundância e frequência. Contrariando o que tem sido observado, *L. eximia* foi a mais abundante dentre os Calliphoridae e *C. albiceps* apareceu apenas a partir do quarto dia. MORETTI *et al.* (2008) obtiveram dados similares destacando que *L. eximia* tende a apresentar maior preferência por colonizar corpos de pequena massa como forma de evitar possível competição com as demais moscas. Outro fato interessante que pode explicar o domínio de uma espécie de varejeira sobre outra é que certas condições climáticas adversas, como vistas no período em que o corpo esteve exposto, isto é, altas temperaturas, ausência de precipitação e baixa umidade relativa que contribuíram inclusive para a ocorrência da mumificação (CARVALHO *et al.*, 2004), tendem a impactar menos a dinâmica populacional de *L. eximia* do que a de *C. albiceps* e *C. megacephala* como também observado por GIÃO e GODOY (2006) e SERBINO e GODOY (2007).

Outro dado que merece valor é a chegada de fanídeos e a obtenção de larvas de *Dermestes*, um besouro conhecido por ingerir cartilagem e ossos (THYSSEN, 2011), nos estágios mais iniciais da decomposição. Claramente isso ocorreu devido à condição de mumificação dos corpos (Tabela 1). Como previsto por TURCHETTO e VANIN (2004), as mudanças climáticas podem estabelecer padrões diferenciados de composição faunística ao longo do processo de decomposição causando, conseqüentemente, alterações nas ondas de sucessão ecológica. Diante deste novo cenário de temperaturas mais elevadas e escassez hídrica será importante que pesquisadores e peritos estejam atentos para alterações comportamentais dos insetos que possam afetar as estimativas do IPM.

Dia de exposição	Estágio de decomposição	Taxa	ABD	Temperatura (°C) Umidade relativa do ar (%) Precipitação (mm)
1	Inicial	<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann)	4	Mínima/máxima: 14/27 UR: 77,8 P: 0
		<i>Fannia</i> sp.	1	
		Sarcophagidae – sp.	1	
2	Inicial	<i>Lucilia eximia</i>	1	Mínima/máxima: 15/27 UR: 65,3 P: 0
		Sarcophagidae – sp.	1	
3	Gasoso	<i>Chrysomya megacephala</i>	2	Mínima/máxima: 15/27 UR: 70,5 P: 0
		(Fabricius)	1	
		<i>Lucilia cuprina</i> (Wiedemann)	8	
		<i>Lucilia eximia</i>	7	
		<i>Fannia</i> ssp.	1	
		<i>Oxysarcodexia</i> – sp.	1	
4	Mumificado	<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann)	1	Mínima/máxima: 16/28 UR: 61,0 P: 0
		<i>Chrysomya megacephala</i>	3	
		<i>Lucilia eximia</i>	8	
		<i>Fannia</i> ssp.	5	
		<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i>	1	
		(Wiedemann)	1	
5	Mumificado	<i>Chrysomya megacephala</i>	3	Mínima/máxima: 14,7/28,5 UR: 72,5 P: 0
		<i>Chrysomya albiceps</i>	1	
		<i>Lucilia eximia</i>	3	
		<i>Fannia</i> ssp.	3	
		Muscidae – sp.	1	
		<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	1	
6	Mumificado	<i>Chrysomya albiceps</i>	2	Mínima/máxima: 15/23 UR: 45,0 P: 0
		<i>Hister</i> – sp.	1	
7	Mumificado	<i>Chrysomya albiceps</i>	1	Mínima/máxima: 15,2/29,1 UR: 72,5 P: 0
		<i>Lucilia eximia</i>	101	
		Calliphoridae – ssp.	7	
		<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	1	
		<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	16	
		<i>Fannia</i> – sp.	1	
		<i>Dermestes</i> – sp.	3	
		<i>Atta</i> – sp.	1	
		<i>Camponotus</i> – sp.	1	
		Dermaptera – sp.	1	
Diplopoda – sp.	1			
ABUNDÂNCIA TOTAL			196	

Tabela 1. Abundância (ABD) de artrópodes coletados em carcaças de roedor expostas no campus da UNICAMP, Campinas, SP, por estágio de decomposição e condições ambientais associadas. Notar que: em **negrito** são referidos apenas espécimes imaturos que se criaram nos corpos.

CONCLUSÕES

Este estudo contribuiu para fomentar o banco de dados sobre a entomofauna cadavérica, uma vez que registros para corpos mumificados são escassos na nossa região. Houve uma discreta sucessão ecológica com a colonização iniciando pelos dípteros e finalizando pelos coleópteros. *Lucilia eximia*,

Peckia (Pattonella) intermutans e *Dermestes* se destacaram como de grande valor forense para estimar o IPM por usarem os corpos como sítio de criação de seus imaturos.

Agradecimentos. CNPq processo 308832/2020-5; FAPESP processos 2022/09029-0 e 2023/11610-6. Este estudo foi resultado de um projeto desenvolvido no ano de 2024 durante a disciplina BP586 do curso de graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da UNICAMP.

BIBLIOGRAFIA

- ASSIS, Machado de. **Memórias póstumas de Brás Cubas**. São Paulo: ÁTICA, 1984.
- BAUMGARTNER, D.L.; GREENBERG, B. Distribution and medical ecology of the blow flies (Diptera: Calliphoridae) of Peru. **Annals of Entomological Society of America**, v. 78, n. 5, p. 565-587, 1985.
- BYRD, J.H. and CASTNER, J.L. **Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations**. Boca Raton, CRC Press, 2010.
- CARVALHO, C.J.B.; MELLO-PATIU, C.A. Chave de identificação para as espécies comuns de Diptera da América do Sul de interesse forense. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, p. 390-406, 2008.
- CARVALHO, L.M.L; THYSSEN, P.J.; LINHARES, A.X.; PALHARES, A.F.B. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 135-138, 2000.
- CARVALHO, L.M.L; THYSSEN, P.J.; GOFF, M.L.; LINHARES, A.X. Observations on succession patterns of necrophagous insects on pig carcass in a urban area of Southeastern Brazil. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, v. 5, p. 40-44, 2004.
- CATTS, E.P.; GOFF, M.L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, vol. 37, p. 253-272, 1992.
- CELEI, **Coleção Entomológica do Laboratório de Entomologia Integrativa**, 2024. Disponível em: <https://sites.google.com/unicamp.br/lei-dba-unicamp/>
- FERRAR, P. A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha. **Entomonograph**, vol. 8, 1987.
- GIÃO, J.Z.; GODOY, W.A.C. Seasonal population dynamics in *Lucilia eximia* (Wiedmann) (Diptera, Calliphoridae). **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 753-756, 2006.
- GODOY, W. A. C.; ZUBEN, F. J. V.; ZUBEN, C. J. V. and REIS, S. F. Spatiotemporal dynamics and transition from asymptotic equilibrium to bounded oscillations in *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 627-634, 2001.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2024. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>.
- MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; PENEREIRO, J.L. A study on decomposition and succession on animal carcasses in an area of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 47, p. 289-295, 1987.
- MORETTI, T.C.; RIBEIRO, O.B.; THYSSEN, P.J.; SOLIS, D.R. Insects on decomposing carcasses of small rodents in a secondary forest in Southeastern Brazil. **European Journal of Entomology**, v. 105, p. 691-696, 2008.
- PRADO, A.M.; SAVINO, A.G.; THYSSEN, P.J. Interactive Key for Third Instar Larvae of Neotropical Blow Flies (Insecta, Diptera, Calliphoridae): the Contribution of Computational Tools to Assist in Species Identification. **Neotropical Entomology**, vol. 52, p. 373–379, 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, p. 485-492, 2008.
- SERBINO, N.M.B.; GODOY, W.A.C. Seasonal abundance and distribution of necrophagous Diptera in western São Paulo state, Brazil. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, p. 145-149, 2007.
- SMITH, K.G.V. **A manual of forensic entomology**. Oxford, University Printing House, 1986.
- SOUZA, A.M.; LINHARES, A.X. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 11, p. 8-12, 1997.
- THYSSEN, P.J. **Entomologia Forense**. In: Marcondes - Entomologia Médica e Veterinária. 2ª ed. São Paulo. Editora Atheneu, 2011. 526 p.
- THYSSEN, P.J.; AQUINO, M.F.K.; PURGATO, N.C.S.; MARTINS, E.; COSTA, A.A.; RODRIGUES-F, C.R.D. Implications of entomological evidence during the investigation of five cases of violent death in Southern Brazil. **Journal of Forensic Science and Research**, vol. 2, p. 1-8, 2018.
- TURCHETTO, M.; VANIN, S. Forensic entomology and climatic change. **Forensic Science International**, v. 146, p. S207-S209, 2004.