

NOVOS REGISTROS E NOVAS ESPÉCIES DE *HIRTODROSOPHILA* (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) NA AMAZÔNIA PERUANA

CARLOS HENRIQUE MACEDO VARGAS¹; MARCO SILVA GOTTSCHALK²;
MARCO ANTONIO TONUS MARINHO³

¹Laboratório de Evolução e Genética de Insetos, DEZG, IB, UFPel - carlosmacedovg@gmail.com

²Laboratório de Evolução e Genética de Insetos, DEZG, IB, UFPel - marco.gottschalk@yahoo.com

³Laboratório de Evolução e Genética de Insetos, DEZG, IB, UFPel - marco.marinho@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A taxonomia, campo responsável por caracterizar, classificar e nomear os táxons, é a base para diversas áreas da Biologia, como Evolução, Genética e Ecologia, e tem aplicações práticas na conservação e produção agrícola (SCHLICK-STEINER *et al.*, 2010). Em um período demarcado por grandes perdas da biodiversidade, seu papel é essencial não apenas para documentar as espécies existentes, mas também garantir que essas entidades, mesmo após sua extinção, sejam documentadas e possam ser estudadas (ENGEL *et al.*, 2021; SCHLICK-STEINER *et al.*, 2010). Assim, a taxonomia desempenha um papel fundamental, ao fornecer informações para a identificação das espécies.

A maneira como as espécies são delimitadas afeta diretamente a conservação e a compreensão de padrões evolutivos, com diferentes conceitos de espécie impactando estudos de biodiversidade e as políticas ambientais (DE QUEIROZ, 2005). Para diminuir incertezas, abordagens integrativas que unem diferentes dados, como morfológicos, genéticos e ecológicos, são amplamente utilizadas (DAYRAT, 2005; SCHLICK-STEINER *et al.*, 2010). A taxonomia integrativa tem se mostrado essencial para delimitar espécies nos “*dark taxa*”, grupos onde a vasta maioria das espécies é desconhecida e a morfologia sozinha é insuficiente para uma descrição eficaz (HARTOP *et al.*, 2022).

A família Drosophilidae (Insecta: Diptera) exemplifica bem os desafios taxonômicos associados aos “*dark taxa*”. Com mais de 4700 espécies descritas em 76 gêneros, os drosofilídeos possuem grande variação morfológica e ecológica, além de ter ampla distribuição geográfica. Dentre os drosofilídeos, o gênero *Hirtodrosophila* Duda, 1923 conta, atualmente, com 173 espécies descritas (BÄCHLI, 2025), mas acredita-se que ainda existam muitas lacunas no conhecimento do grupo. Assim, esse trabalho tem como objetivo realizar novos registros de ocorrência e descrição de espécies do grupo críptico *Hirtodrosophila hirticornis* no Peru.

2. METODOLOGIA

Os espécimes de *Hirtodrosophila* foram coletados sobrevoando cogumelos na localidade Villa Salvación, província de Madre Dios, Peru (12°49'38.6"S 71°23'28.1"W), uma região de floresta de várzea na Amazônia Peruana. Os exemplares foram fixados e preservados em álcool 96% e, em seguida, foram preparados utilizando o protocolo de secagem em Hexametildisilazano (HMDS), adaptado de BROWN (1993). Após a secagem, os indivíduos foram colados com cola branca em triângulos de papel fixados em alfinetes entomológicos. Em seguida, com o auxílio de um estereomicroscópio Zeiss Discovery V.20 equipado

com o software AxioVs40 (v. 4.8.2.0), foram realizadas fotografias em múltiplas camadas para registro dos caracteres morfológicos externos, como tamanho e proporções, coloração e quetotaxia. As imagens foram montadas utilizando o software Helicon Focus (v. 7.0.2 Pro). Para a descrição da venação, as asas foram destacadas e montadas em lâminas permanentes com Bálsamo do Canadá. A nomenclatura das estruturas e regiões seguiu a utilizada por Rampasso (2022) e McEvey; Grimaldi (2021).

Para a obtenção dos dados moleculares, foi utilizado o gene mitocondrial COI (citocromo c oxidase, subunidade I). A extração de DNA foi realizada a partir do abdômen destacado de cada espécime utilizando o kit de extração *HotShot* (*HotSHOT DNA Extraction Kit*, Bento Lab®). Os *primers* utilizados para a amplificação foram os universais para COI: LCO1490 e HC02198 (FOLMER et al., 1994). As reações de PCR foram conduzidas conforme as condições descritas por MARINHO et al. (2017). Os produtos da PCR foram visualizados por eletroforese em gel de agarose a 1% e, após confirmação da amplificação, foram purificados com o kit comercial *illustra GFX PCR DNA and Gel Band Purification Kit* (GE Healthcare®) e enviados para sequenciamento em empresa terceirizada (ATCGene Análises Moleculares LTDA).

Após a extração de DNA, os mesmos abdômens foram clarificados em solução de hidróxido de potássio (KOH) 10% adaptando o protocolo descrito por BÄCHLI et al. (2004). A terminália foi desarticulada em glicerina líquida e montada em lâmina temporária com gelatina glicerinada para os registros fotográficos dos caracteres diagnósticos das genitálias (conforme GRIMALDI, 1990).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisada a morfologia externa e da genitália de dez indivíduos machos de *Hirtodrosophila* da Amazônia peruana, sendo reconhecidas duas espécies distintas pertencentes ao grupo *Hirtodrosophila hirticornis*, sendo uma um novo registro para o Peru e outra ainda não descrita.

a) *Hirtodrosophila nungara* Junges, Robe & Gottschalk, 2019

Material examinado: 5♂.

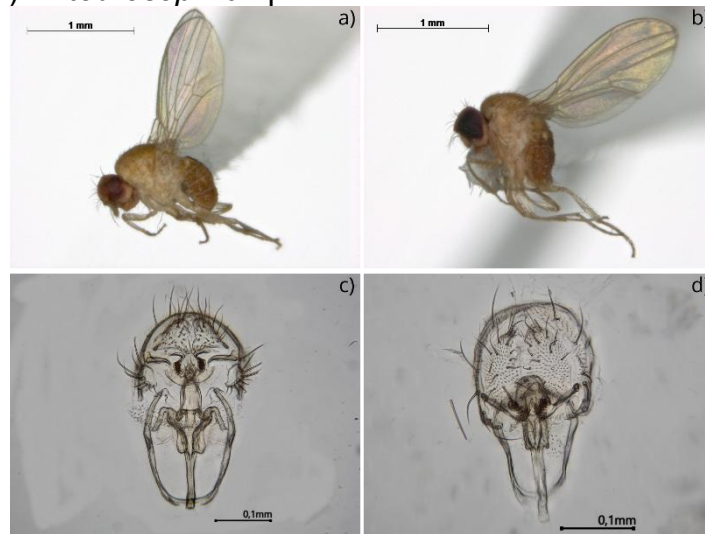
Os cinco espécimes analisados foram identificados como *H. nungara* com base em caracteres da morfologia externa, como a coloração e quetotaxia, e principalmente pela análise da terminália masculina, facilmente reconhecida pelo falo em forma de flecha (JUNGES et al., 2019; Figura 1). Este achado representa o primeiro registro da espécie para o Peru, expandindo sua distribuição conhecida, anteriormente restrita ao Brasil (Rondônia e Pará).

b) *Hirtodrosophila* sp.1

Material examinado: 5♂.

Os cinco espécimes analisados pertencem ao grupo *hirticornis* assim como *H. nungara*. A genitália masculina se assemelha a de *H. rondonia* Junges, Robe & Gottschalk, 2019, pelo ápice arredondado do falo e surstilo com quatro prensissetas em formato de pino, porém difere pela ausência da projeção e das escamas no falo, pela ausência do processo crescente no surstilo, pelo hipândrio mais largo e quadrado, com pré-gonito curto e fundido ao hipândrio portando uma seta, e pelo epândrio microtrico com cerca de 4 setas superiores e 4 no lobo ventral. Esse conjunto de caracteres sugerem tratar-se de uma espécie ainda não descrita.

Figura 1 – Vista do hábito lateral de a) *Hirtodrosophila nungara*, b) *Hirtodrosophila* sp. 1.; Terminália em vista ventral de c) *Hirtodrosophila nungara* e d) *Hirtodrosophila* sp.1



Fonte: Autor

Com relação às análises moleculares, foram obtidos fragmentos amplificados do gene COI para 8 espécimes, estando os mesmos em processo de sequenciamento. Esses fragmentos foram obtidos de espécimes pertencentes a indivíduos de morfotipos diferentes, de modo que a análise das sequências poderá fornecer indícios das distâncias genéticas envolvidas. Adicionalmente, uma vez que as sequências de DNA dos machos estejam disponíveis, será possível associá-las às fêmeas coletadas na mesma localidade, cuja identificação morfológica em nível de espécie é frequentemente difícil ou impossível.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho contribui para o conhecimento da biodiversidade de Drosophilidae na região Neotropical ao reconhecer uma nova espécie do grupo *hirticornis* e ampliar os registros de ocorrência de *H. nungara* para a Amazônia peruana. A utilização de uma abordagem integrativa, contemplando dados morfológicos e moleculares, tem potencial para aumentar a robustez das identificações e da delimitação das espécies.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÄCHLI, G. **TaxoDros: The Database on Taxonomy of Drosophilidae**, v. 1.04, Database 2025/01. Acessado em: 25 jul. 2025. Online. Disponível em: <https://www.taxodros.uzh.ch/>
- BÄCHLI, G; VILELA, C.R.; ESCHER, S.F.; SAURA, A. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. **Fauna Entomologica Scandinavica**, Leiden, v. 39, p.1-366, 2004.
- BROWN, B. V. A further chemical alternative to critical-point-drying for preparing small (or large) flies. **Fly Times**, v. 11, p. 10, 1993. Acesso em: 03 dez. 2024. Online. Disponível em: <https://phorid.net/hmds.php>

DE QUEIROZ, K. A unified concept of species and its consequences for the future of taxonomy. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, São Francisco, s. 4, v. 56, n. 18, 196-215, 2005.

ENGEL, M.S.. *et al.*. The taxonomic impediment: a shortage of taxonomists, not the lack of technical approaches. **Zoological Journal of the Linnean Society**, Oxford, v. 193, n. 2, p. 381-387, 2021.

FOLMER, O., *et al.* DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. **Molecular Marine Biology and Biotechnology**, v. 3, n. 5, p. 294–299, 1994.

GRIMALDI, D. A. A phylogenetic, revised classification of genera in the Drosophilidae (Diptera). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, Nova York, v. 197, p. 1-139, 1990.

HARTOP, E; SRIVATHSAN, A.; RONQUIST, F; MEIER, R. Towards Large-Scale Integrative Taxonomy (LIT): resolving the data conundrum for dark taxa. **Systematic Biology**, Oxford, v. 76, n. 6, p. 1404-1422, 2022.

JUNGES, J.; ROBE, L. J.; GOTTSCHALK, M. S. Four new Neotropical species in the *Hirtodrosophila hirticornis* species group (Diptera: Drosophilidae). *Zootaxa*, v. 4567, n. 2, p. 276-292. 2019.

MARINHO, M. A. T.; *et al.* The first phylogenetic study of Mesembrinellidae (Diptera: Oestroidea) based on molecular data: clades and congruence with morphological characters. **Cladistics**, Nova York, v. 33, n. 2, p. 134–152, 2017.

MCEVEY, S. F.; GRIMALDI, D. A.. DROSOPHILIDAE: (ferment flies, vinegar flies or fruit flies). In: KIRK-SPRIGGS, ASHLEY H. *et al.* (ed.). **Manual of Afrotropical Diptera Volume 3**: Brachycera: Cyclorrhapha, excluding Calyptratae. 3. ed., South African National Biodiversity Institute, Pretoria, Cap. 106. p. 2295-2329, 2021. ISBN: 978-1-928224-13-6.

RAMPASSO, A. S.; O'GRADY, P. M. Standardized terminology and visual atlas of the external morphology and terminalia for the genus *Scaptomyza* (Diptera: Drosophilidae). **Fly**, Londres, v. 16, n. 1, 12, p. 37-61, 2021.

SCHLICK-STEINER, B. C. *et al.* Integrative taxonomy: a multisource approach to exploring biodiversity. **Annual Review of Entomology**, San Mateo, v. 55, n. 1, p. 421-438, 2010.