

## VARIAÇÃO SAZONAL DAS ASSEMBLEIAS DE DROSOFILÍDEOS MICÓFAGOS E DA DISPONIBILIDADE DE COGUMELOS EM UMA ÁREA DE RESTINGA NO SUL DO BRASIL

**BIBIANA LUIZI GROFF<sup>1</sup>; HUGO CARLOS BOLZON GONZALEZ<sup>2</sup>; JORGE RENATO PINHEIRO VELLOSO<sup>3</sup>; FELIPE BERTI VALER<sup>4</sup>; JULIANA CORDEIRO<sup>5</sup>; MARCO SILVA GOTTSCHALK<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [groff.bibi@gmail.com](mailto:groff.bibi@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [hugocarlos.bg@gmail.com](mailto:hugocarlos.bg@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pampa - [jorgerenatoveloso@gmail.com](mailto:jorgerenatoveloso@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade de São Paulo - [fbvaler@gmail.com](mailto:fbvaler@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [jlcndr@gmail.com](mailto:jlcndr@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gotts007@yahoo.com](mailto:gotts007@yahoo.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Drosophilidae é uma das maiores famílias de Diptera, com quase 5.000 espécies descritas — número que pode ser maior, considerando a quantidade de novas espécies descritas na última década (Bächli, G., 2025; Frech-Telles *et al.*, 2023; 2024). Essas moscas ocupam uma variedade ampla de ambientes e recursos, incluindo os cogumelos, onde algumas espécies são eficientes no uso do recurso, é comumente encontradas neles.

Por sua natureza efêmera, os cogumelos apresentam uma sazonalidade marcante, associada a variação de umidade e temperatura (Kauserud *et al.*, 2008). Vem sendo reforçada a importância da heterogeneidade espacial e temporal como fatores fundamentais para a manutenção da biodiversidade (Van Dijk *et al.*, 2024), incluindo a sazonalidade. A composição das comunidades de insetos micófagos varia de acordo com as características dos cogumelos utilizados, distinguindo-se entre estruturas mais resistentes e duradouras e aquelas mais frágeis e efêmeras (Yamashita; Hiji, 2007). Além disso, a estrutura reprodutiva macroscópica dos fungos é altamente nutritiva e de fácil assimilação para os organismos que dela se alimentam (Mezzomo, 2018).

O presente estudo pretende descrever a variação sazonal do aparecimento de cogumelos, um importante recurso trófico, e da composição de espécies micófagas de drosofilídeos associadas aos mesmos em uma área de restinga no Sul do Brasil.

### 2. METODOLOGIA

A área de estudo é localizada no município de Capão do Leão, RS, no Horto Botânico Irmão Teodoro Luis. As coletas dos cogumelos e das moscas que emergiram deles foram realizadas seguindo o protocolo de Valer *et al.* (2016), nos anos de 2011 (fevereiro a maio), 2013 (fevereiro a junho), 2017 (novembro), 2018 (abril, junho e novembro), 2019 (junho a dezembro) e 2020 (janeiro e fevereiro). Todos os dados obtidos estão armazenados no Laboratório de Evolução e Genética de Insetos (LEGIN/UFPel).

Para as análises, as unidades amostrais foram agrupadas por estação do ano. As análises foram realizadas individualmente, para a assembleia de drosofilídeos - onde foi levado em consideração a abundância das espécies que

emergiram dos fungos, a frequência das espécies nas unidades amostrais, e a riqueza de espécies ( $S$ ) por unidade amostral; e para os cogumelos foi levado em consideração a sua abundância (massa dos fungos de uma mesma espécie na amostra em gramas), frequência das espécies nas unidades amostrais, e a riqueza de espécies ( $S$ ) por unidade amostral. Foram calculados os valores dos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de diversidade de Simpson ( $1-D$ ).

Para comparar a composição das assembleias estudadas ao longo das estações do ano, utilizamos o índice de similaridade de Bray-Curtis, que considera a abundância das espécies. Esses resultados foram graficados com dendrograma a partir do método de UPGMA. Uma análise de similaridade (ANOSIM) foi utilizada para verificar se há diferenças estatísticas entre as amostras das diferentes estações do ano.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se uma variação nos parâmetros das assembleias de drosófilídeos e fungos entre as estações do ano (Tabela 1), onde a maior riqueza de espécies para ambos os grupos ocorreu no Outono. Apesar de apresentar a segunda maior riqueza de espécies para drosófilídeos, a Primavera apresentou os menores valores dos índices de diversidade (Shannon e Simpson). Entretanto, a diversidade de cogumelos observada foi tão alta na Primavera quanto no Outono. Interessantemente, mesmo com os menores valores de riqueza de drosófilídeos e fungos, as estações de Verão e Inverno apresentaram valores elevados dos índices de diversidade, provavelmente relacionado à baixa dominância de espécies nestas épocas do ano.

Tabela 1- Métricas das análises das assembleias de drosófilídeos e cogumelos por estação do ano

	Verão	Primavera	Inverno	Outono
N	3	5	3	6
S	dros 11 fun 8	dros 13 fun 18	dros 11 fun 5	dros 28 fun 23
$H'$	dros 1,11 fun 0,82	dros 0,73 fun 1,42	dros 1,20 fun 1,29	dros 1,15 fun 1,42
$1-D$	dros 0,59 fun 0,44	dros 0,41 fun 0,72	dros 0,63 fun 0,69	dros 0,53 fun 0,73

Legenda: dros = drosófilídeos; fun = cogumelos; N = tamanho amostral; S = riqueza de espécies;  $H'$  = índice de diversidade de Shannon;  $1-D$  = índice de diversidade de Simpson

O agrupamento hierárquico pelo índice de Bray-Curtis (Figura 1) revelou que a composição de espécies no Verão é a mais diferenciada das demais, tanto para os insetos quanto para os fungos. Para os drosófilídeos, as estações mais similares foram Inverno e Primavera, com valores do índice de dissimilaridade de aproximadamente 0,78. Entretanto, para os cogumelos, as estações mais similares

foram Primavera e Outono, com valores do índice de dissimilaridade similares (aproximadamente 0,78). Isto evidencia que, apesar das assembleias estarem diretamente relacionadas, onde os insetos utilizam os cogumelos como sítios de criação e alimentação de suas larvas, a composição de espécies destes grupos não varia igualmente ao longo do ano.

As diferenças na composição de espécies entre as estações do ano são corroboradas pela ANOSIM, tanto para cogumelos ( $R= 0,405$  e  $P=0,004$ ), quanto para os drosófilídeos ( $R=0,274$  e  $P=0,014$ ). Esses resultados estão em consonância com estudos que evidenciam a influência de fatores abióticos tanto na composição de cogumelos (Sato *et al.*, 2012) quanto na abundância de drosófilídeos (Mendes *et al.*, 2021).

Figura 01- Dendrogramas baseados no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, representando a similaridade entre as estações do ano. (1) Assembleia de drosófilídeos. (2) Assembleia de cogumelos.



#### 4. CONCLUSÕES

Verificou-se que a disponibilidade de cogumelos varia significativamente entre as estações do ano, assim como a assembleia de drosófilídeos associada a eles, não necessariamente em consonância. Os resultados destacam o importante papel da sazonalidade nas dinâmicas dessas comunidades, contribuindo para a compreensão da fenologia de espécies nativas e fornecendo subsídios para estudos futuros sobre biodiversidade.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÄCHLI, G. 2025. TaxoDros: The Database on Taxonomy of Drosophilidae. 2025/01.
- FRECH-TELLES, M. H., VALENTE-GAIESKY, V. L. D. S., & GOTTSCHALK, M. S. Three new Neotropical species of *Hirtodrosophila* Duda, 1923 (Diptera: Drosophilidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 67, n. 4, p. e20230083, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2023-0083>
- FRECH-TELLES, M. H., VALENTE-GAIESKY, V. L. D. S., & GOTTSCHALK, M. S. Shifting the known richness of *Paramycodrosophila* Duda, 1924 (Diptera: Drosophilidae): the description of nineteen new species in the Neotropical region. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 68, n. 2, p. e20230105, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2023-0105>
- GLEASON, J. M.; ROY P. R.; EVERMAN E. R, GLEASON T. C.; MORGAN, T. J. Phenology of *Drosophila* species across a temperate growing season and implications for behavior. **PLoS One**, v. 14, n. 5, p. e0216601. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216601>
- GOTTSCHALK, M. S.; TONI D. C.; VALENTE V. L. S.; HOFMANN P. R. P. Changes in Brazilian Drosophilidae (Diptera) assemblages across an urbanisation gradient. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 848-862. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000600005>
- KAUSERUD, H.; STIGE L. C.; VIK J. O. V.; HOILAND K.; STENSETH N. C. Mushroom fruiting and climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 10, p. 3811-3814. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0709037105>
- MENDES, M. F.; BLAUTH M. L.; SANTOS L. A.; GAIESKY-VALENTE V. L. S.; GOTTSCHALK M. S. Temporal edge effects structure the assemblages of Drosophilidae (Diptera) in a Restinga forest fragment in Southern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 16, n. 2, p. 299-315. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3897/neotropical.16.e61481>
- MEZZOMO, A. G. Avaliando processos de restauração utilizando redes de interação coleópteros-macrofungos. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2018.
- YAMASHITA, S.; HIJII, N. The role of fungal taxa and developmental stage of mushrooms in determining the composition of the mycophagous insect community in a Japanese forest. **European Journal of Entomology**, v. 104, n. 2, p. 225, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.14411/eje.2007.035>
- SATO, H.; MORIMOTO, S.; HATTORI, T. A thirty-year survey reveals that ecosystem function of fungi predicts phenology of mushroom fruiting. **PLoS One**, v. 7, n. 11, p. e49777. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049777>
- VAN DIJK, L. J. A.; FISHER B. L.; MIRALDO A.; GOODSELL R. M.; IWASZKIWICZ-EGGBRECHT E.; RAHARINJANAHARY D.; RAJOELISON E. T.; LUKASIK P.; ANDERSSON A. F.; RONQUIST F.; ROSLIN T.; TACK A. J. M. Temperature and water availability drive insect seasonality across a temperate and a tropical region. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 291, n. 2005, p. 20240090. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2024.0090>