

## VARIAÇÃO INTERANUAL NAS INTERAÇÕES ENTRE MACROFUNGOS E INSETOS, COM ÊNFASE EM DROSOPHILIDAE

BIBIANA LUIZI GROFF<sup>1</sup>; JEFERSON VIZENTIN-BUGONI<sup>2</sup>; MARCO SILVA GOTTSCHALK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas - [bgroff@live.com](mailto:bgroff@live.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - [jbugoni@yahoo.com.br](mailto:jbugoni@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - [marco.gottschalk@yahoo.com](mailto:marco.gottschalk@yahoo.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Diversos insetos ovipositam em cogumelos onde suas larvas consomem o micélio. Enquanto alguns insetos, como coleópteros, usam o recurso durante todo seu ciclo de vida; outros insetos como Drosophilidae, Phoridae, Muscidae, abandonam em busca de outros recursos. As interações inseto-fungo constituem predação quando o inseto se alimenta do micélio, porém podem constituir um mutualismo quando o inseto adulto, como as drosófilas, dispersa o micélio.

A família Drosophilidae é classificada como generalista no uso de recursos, entretanto alguns táxons utilizam somente frutos, flores e alguns só fungos (CORDEIRO et al. 2020). Estes recursos podem ser utilizados de formas diversas, como sítios de acasalamento e criadouros de imaturos, sendo que a Drosophilidae normalmente tem a maior representatividade (VALER, 2016). Uma revisão recente indica consideráveis avanços no entendimento taxonômico e das relações filogenéticas em Drosophilidae e ressalta a necessidade de estudos sobre a ecologia e o comportamento (O'Grady & DeSalle 2018).

Fungos são recursos efêmeros, favorecendo a utilização por espécies generalistas (Lacy 1984). Fungos são frequentemente associados a raízes de plantas e matéria vegetal em decomposição, os quais também são alimentos de muitos táxons de Drosophilidae, sugerindo que a micofagia tenha evoluído da herbivoria (COURTNEY; KIBOTA; SINGLETON, 1990). Ao contrário das células vegetais, o micélio é de fácil absorção por não conter celulose ou lignina (THROCKMORTON, 1975).

Neste contexto, o objetivo deste estudo é fazer um levantamento das interações entre Drosophilidae e os corpos frutíferos de fungos Basidiomycetes e Ascomycetes em uma comunidade no sul do Brasil, descrevendo a variação interanual nestas interações.

### 2. METODOLOGIA

As amostragens ocorreram no Horto Botânico Irmão Teodoro Luis (HBITL)-UFPEL, que abrange uma área de Mata de Restinga com 23 ha de extensão. As coletas foram realizadas através da inspeção visual dos corpos frutíferos de todos os fungos presentes em diferentes tipos de substratos ao longo de uma transecção de 150 metros de comprimento por 4 metros de largura. As amostragens ocorreram sempre no mês de novembro, na segunda quinzena, nos anos 2017, 2018 e 2019.

Todos os cogumelos encontrados foram coletados. Cada amostra foi constituída pelos corpos frutíferos da mesma espécie que estavam em um mesmo

local, agrupados como uma amostra. Os fungos foram fotografados para identificação baseada na morfologia.

As amostras foram ensacadas, numeradas e levadas ao laboratório, onde foram pesadas e colocadas em potes plásticos com areia autoclavada no fundo e abertura coberta com tecido de voal. Em sua lateral, foi acoplada uma mangueira translúcida ligada em um tubo tipo falcon 15 mL com álcool 70° GL que servia como armadilha para os insetos adultos que emergiram do fungo. As amostras foram colocadas em uma sala com temperatura controlada (aprox. 25°C) durante 30 dias e revisitadas com intervalo de até três dias para coleta dos insetos. Os indivíduos coletados foram separados por táxon e identificados com base no Livro Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia v.12 e Manual of Central American Diptera:v.1,2.

Construímos uma matriz de interações inseto-fungo para cada ano, onde cada coluna representa uma espécie de fungo e cada linha representa a espécie (ou morfotipo) de inseto. A intersecção entre cada linha e coluna representa a frequência de interações entre um par de espécies, quantificada como o número de indivíduos de uma espécie/morfotipo que emergiu das amostras de um fungo específico. Para a plotagem das redes de interações obtidas, usamos a função *plotweb* do pacote *bipartite* do R 4.2 (Dormann et al. 2009).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

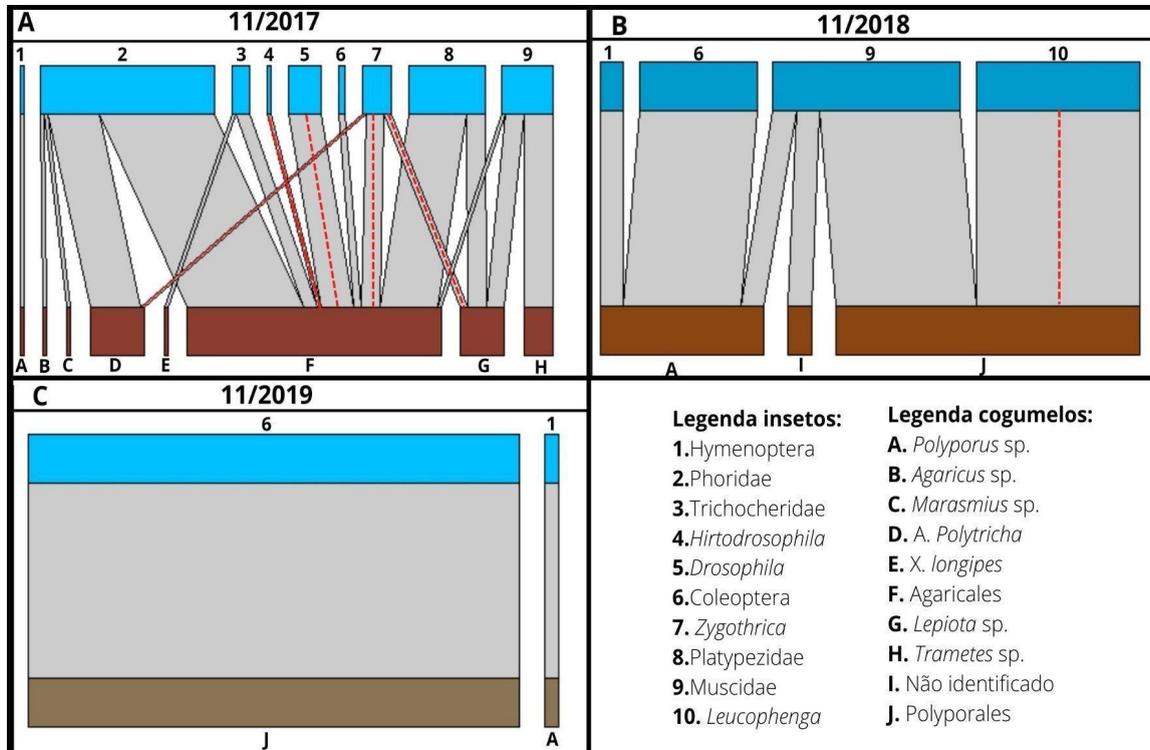
Nos três anos de amostragem obtivemos um total de 103 amostras de cogumelos, pertencentes às ordens Agaricales (22 amostras de Agaricales spp., 3 de *Agaricus* sp., 1 de *Lepiota* sp., 3 de *Lycoperdon* sp., 3 de *Marasmius* sp. e 2 de *Mycenas* sp.), Auriculariales (2 amostras de *A. auricula-judae* e 4 de *A. polytricha*), Polyporales (15 amostras de Polyporales spp., 7 de *Ganoderma* sp., 5 de *Polyporus* sp., 3 de *P. sanguineus* e 10 de *Trametes* sp.) e Xylariales (7 amostras de *Xylaria* sp. e 1 de *X. longipes*). Não foi possível identificar taxonomicamente 15 amostras. No total, foram coletadas 41 amostras em 2017, 22 em 2018 e 43 em 2019. Dentre os 15 táxons de macrofungos amostrados, houve emergência de dez táxons de insetos, somando 182 indivíduos, incluindo: 143 Diptera 25 Drosophilidae (8 *Zygothrica*, 7 *Leucophenga*, 1 *Hirtodrosophila* e 9 *Drosophila*), 68 Phoridae, 23 Muscidae, 21 Platypezidae e 6 Trichoceridae, 4 Coleoptera e 35 Hymenoptera.

Os quatro táxons de insecta com maior frequência são Coleoptera, Hymenoptera, Drosophilidae e Muscidae, respectivamente, já os táxons com maior frequência de macrofungos são a ordem Polyporales, com o representante dos gêneros *Polyporus* sp.

Houve variação nas interações entre os insetos e os fungos entre os três anos (Figura 1). Em 2019 houve diminuição no número de táxons de insetos, de fungos e de interações observadas, porém os táxons deste ano também estiveram presentes nos anos anteriores. Alguns nós que se mantêm ao longo do tempo são a família Muscidae (9) mantém aparição utilizando em 2017 a ordem Agaricales (F) e *Lepiota* sp.(G), pertence à Agaricales, em 2018 com Polyporales (J) e com *Polyporus* sp. (A), que pertence a mesma ordem.

Drosophilidae é representada por quatro gêneros e sua presença se mantém em 2017 e 2018, mas em 2017 a interação ocorre com cogumelos Agaricales, já em 2018 ela interage com Polyporales. Os coleópteros, que

apareceram nas coletas de 2018 e 2019, interagem com Polyporales (J) e com *Polyporus* sp. (A), da mesma ordem. Tais fungos possuem características morfológicas que conferem resistência às variações climáticas e com micélios mais rígidos.



**Figura 01:** Rede de interações entre insetos e fungos (cogumelos), no mês de novembro de 2017 (A), 2018 (B) e 2019 (C). As linhas pontilhadas vermelhas destacam as interações que envolvem *Drosophilidae*.

Alguns padrões se repetiram nas três redes, como a exclusividade da interação de Hymenoptera (vespas), que são parasitoides de larvas de outros insetos, com *Polyporus* sp. Esta interação não é similar às demais, pois trata-se de um grupo de organismos cujo hospedeiro é algum outro inseto micófago. Em 2018, junto destes parasitoides, observamos larvas de Coleoptera e Muscidae (Diptera), que podem ser prováveis hospedeiros.

Quanto aos *Drosophilidae*, observamos uma maior diversidade também na amostra de 2017, onde todos os gêneros interagem com uma espécie de Agaricales. *Zygothrica* também interage com espécies de *Marasmius* e *Lepiota*, também Agaricales. Os fungos dessa ordem são geralmente mais abundantes e possuem o micélio macio. Em 2018, observamos somente o gênero *Leucophenga* interagindo com Polyporales.

A variação nas interações ao longo do tempo poderia estar relacionada às variações climáticas interanuais. Entretanto, tanto a temperatura média diária e a umidade mensal dos dias da coleta foram similares entre os anos: 2017= 19,1°C e 75,5%, 2018= 21,2°C e 77,3% e em 2019= 21,1°C e 72%, segunda a Estação Metodológica de Pelotas (Capão do Leão). Isso indica que as variações podem ter sido causadas pela mudança da composição dos táxons de fungo e, concomitantemente, pela seleção dos fungos para a oviposição dos insetos.

Espécies especialistas de inseto colonizaram recursos abundantes, longevos e com ocorrência previsível, visto que podem ser consumidos por todos os estágios do ciclo de vida (SCHOENER, 1971), o que é suportado pelos nossos

resultados. De fato, quanto maior o grau de especialização de uma espécie de Drosophilidae, mais cedo ela deverá conseguir colonizar os corpos de frutificação de fungos (HANSKI, 1989; KIMURA, 1980) sendo, geralmente, micófagas tanto na fase larval, quanto na adulta (COURTNEY; KIBOTA; SINGLETON, 1990).

#### 4. CONCLUSÕES

Demonstramos a alta diversidade de insetos que interagem com fungos na comunidade estudada. Os táxons amostrados, tanto de fungos quanto de insetos, variam substancialmente entre anos. Houve uma diminuição progressiva na diversidade de fungos e insetos aparentemente não diretamente relacionada às flutuações climáticas, uma vez que tanto a temperatura quanto a umidade relativa não variaram consideravelmente durante as épocas de coleta.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAWN B.V., **Manual o Central America Diptera:v.2**, Canadian Science Publishing (NRC Research Press),2010
- BRAWN B.V., **Manual o Central America Diptera:v.1**, Canadian Science Publishing (NRC Research Press),2009
- ESTAÇÃO AGROCLIMATOLÓGICA DE PELOTAS. Disponível em <http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/index>. Acesso em: 10 ago. 2022
- CORDEIRO, J., de OLIVEIRA, J. SCHMTZ, H. J., & VIZENTIN-BUGONI, J. **High niche partitioning promotes highly specialized, modular and non-nested florivore–plant networks across spatial scales and reveals drivers of specialization.** *Oikos*, 129(5), 619-629. 2020
- COURTNEY, S. P.,KIBOTA, T. T. SINGLETON, **Ecology of Mushroom-feeding Drosophilidae.** In: *Advances in Ecological Research*, No.20, pp.225-274, 1990.
- ESTAÇÃO AGROCLIMATOLÓGICA DE PELOTAS. Disponível em <http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/index>. Acesso em: 10 ago. 2022
- Dormann et al.Indices, Graphs and Null Models: Analyzing Bipartite Ecological Networks,*The Open Ecology Journal* , 2009
- O'Grady PM, DeSalle R. **Phylogeny of the Genus *Drosophila*.** *Genetics*. 2018209(1):1-25. doi:10.1534/genetics.117.300583, 2018.
- SCHOENER, T. Large-Billed Insectivorous Birds: A Precipitous Diversity Gradient. **The Condor**, v. 73, p. 154-161.1971
- THROCKMORTON, L. H. (1975). **The phylogeny, ecology and geography of *Drosophila*.** In. *Invertebrates of Great Interest: Handbook of Genetics* (Ed. by R. King),Vol. III pp 421-469. Plenum Press, New York.
- Lacy, R. C. (1984). **Ecological and genetic responses to mycophagy in *Drosophilidae* (Diptera)** In: *Fungus-Insect Relationship: Perspectives in Ecology Evolution* (Ed. by Q. Wheeler and M. Blackwell), pp. 286-304. Columbia University Press, New York.
- R, versão 4.2. (<https://www.r-project.org/>), 2022
- Rafael J. A,**Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia:v.12** Holos; 1ª edição 1 janeiro 2012
- VALER, F. B.; BERNARDI, E.; MENDES, M. F.; BLAETH, M. L.; GOTTSCHALK, M.S. Diversity and associations between Drosophilidae (Diptera) species and Basidiomycetes in a Neotropical forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**,v. 88, p. 705-718, 2016.