

PISTAS OLFATIVAS OU VISUAIS DEFINEM A ESCOLHA DAS FLORES POR *DROSOPHILA*?

GIULIA FERNANDES DA VEIGA¹; JULIANA TRAPP JUNG DE SOUZA²;
NICOLAS PEREIRA CONDE³; JULIANA CORDEIRO⁴

¹ Laboratório de Diversidade Genética e Evolução, DEZG, IB, UFPel –
giuliafveiga27@gmail.com

² Laboratório de Diversidade Genética e Evolução, DEZG, IB, UFPel –
trappjungjuliana@gmail.com

³ Laboratório de Diversidade Genética e Evolução, DEZG, IB, UFPel –
nicpconde@gmail.com

⁴ Laboratório de Diversidade Genética e Evolução, DEZG, IB, UFPel –
juliana.cordeiro@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Drosophila* (Diptera; Drosophilidae) abrange 1.660 espécies (BÄCHLI, 2023) popularmente conhecidas como mosca-das-frutas ou mosca-do-vinagre. Este gênero inclui espécies altamente diversas quanto aos recursos utilizados como sítio de alimentação, acasalamento, oviposição e desenvolvimento larval (CARSON, 1971). Dentre essa alta taxa de variedade, existem espécies que utilizam unicamente as flores como sítio de oviposição, chamados de moscas antófilas, ou *flower breeding drosophilids* (BRNCIC, 1983). As espécies pertencentes ao grupo da *Drosophila lutzii* são exemplos de moscas antófilas. As poucas espécies estudadas pertencentes a esse grupo apresentam um comportamento generalista quanto ao número de famílias botânicas utilizadas para a oviposição. Por exemplo, *D. alei*, *D. denieri* e *D. lutzii* ovipositam em espécies botânicas pertencentes às famílias Bignoniaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae, entre outras famílias (CORDEIRO *et al.*, 2020). Pouco se sabe sobre a ecologia das outras quatro espécies pertencentes a esse grupo.

A especialização no uso de recursos está relacionada à sensibilização de receptores olfativos e gustativos em Insecta (MISSBACH *et al.*, 2014). Para a oviposição, fêmeas de Drosophilidae detectam o sítio adequado com base em receptores existentes nos oviposidores (KOERTE *et al.*, 2020). Desta forma, a escolha do sítio de oviposição recai sobre a escolha da fêmea. Neste trabalho testamos se a escolha das moscas às flores está relacionada à identificação por meio dos receptores olfativos ou por meio da visão, ou seja, o avistamento visual da flor; além disso, se essas escolhas têm diferença entre sexo ou idade das moscas.

2. METODOLOGIA

A estratégia do teste de duas escolhas em Y foi utilizada para realizar três tratamentos de escolha. Em cada braço do Y foi conectado um tubo de vidro. O tubo de vidro da esquerda continha o elemento do teste e no tubo da direita, o controle. O elemento de teste eram flores da espécie *Ipomoea purpurea* (Convolvulaceae) de onde emergem adultos do grupo *lutzii* (CORDEIRO *et al.*, 2020). No tubo de controle, não foi introduzido nada. As flores foram testadas de três diferentes formas: (i) teste de olfato, onde a flor foi inserida dentro do tubo de vidro e escondido visualmente das moscas por meio do uso de papel alumínio ao redor do vidro e luz vermelha no ambiente de teste; (ii) teste de visão, onde a flor foi colocada fora do vidro de teste, luz branca no ambiente

de teste e um isolamento visual entre o vidro teste e o controle; e, (iii) teste de olfato e visão, onde a flor foi colocada dentro do vidro de teste, com luz branca no ambiente de teste, sem o uso de qualquer isolamento visual ou olfativo para as moscas. Para todos os testes, as moscas foram inseridas na terceira extremidade do Y. Considerando que as moscas de *Drosophila* possuem fototropismo positivo, a extremidade de entrada das moscas no Y teve 50% da sua área escurecida com fita isolante preta. Esta área foi chamada de zona escura.

As moscas utilizadas nos testes foram obtidas de duas formas: (a) emergidas em laboratório e (b) coletadas em campo. Para a obtenção das moscas emergidas em laboratório (a), as flores de *I. purpurea* coletadas foram acondicionadas em vidros com areia autoclavada, fechado com voal e elástico em ambiente com temperatura e umidade controladas ($\pm 25^{\circ}\text{C}$; 60%u.r.) até a emergência das moscas adultas. Todas as moscas foram submetidas ao teste após dois dias da emergência. Para a obtenção das moscas coletadas em campo (b), foi utilizado um sugador manual de drosofilídeos. Moscas adultas de *Drosophila* normalmente são encontradas dentro das flores de *Ipomoea* sp., especialmente no período da manhã, facilitando a coleta dos adultos. Desta forma, os adultos coletados em campo foram considerados com idade superior a dois dias. Antes de iniciar os testes, todas as moscas utilizadas, independente de emergidas ou coletadas, foram mantidas em tubo de ensaio com papel umedecido por pelo menos 30 min. Durante os testes, foram contabilizados o número de moscas que escolheram cada uma das opções, controle ou o teste. Após os testes, todas as moscas foram acondicionadas separadamente em microtubo contendo etanol 90% e identificado com um número. Ao fim de todos os testes, as moscas foram sexadas com a ajuda de estereomicroscópio.

Os dados foram agrupados em tabela Excel®. Para identificar diferença entre os sexos na escolha por flor, foi realizado o teste de Qui-quadrado de Pearson para cada tratamento. Também foi testado se existe diferenças entre a idade da mosca (emergidas e coletadas) na escolha entre flor e controle nos diferentes tipos de tratamentos. O Qui-quadrado foi calculado utilizando o programa Past (HAMMER *et al.*, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os dados de fêmeas e machos utilizados em cada teste, assim como o número de moscas emergidas e coletadas. Independente de sexo e de origem de coleta das moscas, das 108 moscas do teste de olfato, 57 foram atraídas para a flor enquanto 51 para o controle; das 79 moscas do teste de visão, 40 moscas foram para a flor e 49 para o controle; e das 71 moscas testadas no teste de visão e olfato, 40 foram para a flor e 31 para o controle.

Tabela 1: Números absolutos de fêmeas e machos, moscas emergidas e coletadas para cada teste realizado.

	Fêmeas	Machos	Emergidas	Coletadas	Total
Olfato	61	47	68	40	108
Visão	32	47	40	39	79
Visão-olfato	28	43	32	39	71

A Figura 1 apresenta os dados de escolha (controle ou flor) dos diferentes tratamentos de testes (olfato, visão e visão-olfato) de acordo com o sexo (fêmea e macho), em valores relativos. O teste do Qui-quadrado aceitou a hipótese nula de que não existe diferenças entre os valores obtidos e os valores esperados para os dados de

sexo e escolha (flor e controle) para todos os testes realizados (Olfato: $X^2=2,189$; $p=0,139$. Visão: $X^2=0,134$; $p=0,715$. Visão-olfato: $X^2=0,755$; $p=0,385$). Isto significa que os dados obtidos não diferem estatisticamente dos dados esperados, podendo os resultados serem consequência do acaso.

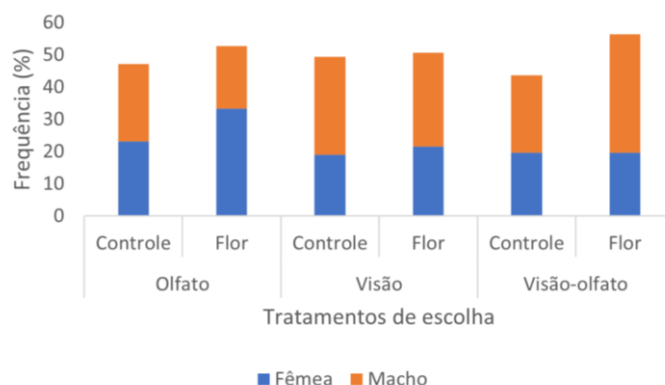


Figura 1: Gráfico de frequência de escolha (controle e flor) por sexo (fêmea e macho) nos diferentes tratamentos (olfato, visão e visão-olfato).

A Figura 2 apresenta os dados de escolha (controle ou flor) dos diferentes tratamentos de testes (olfato, visão e visão-olfato) de acordo com a idade das moscas (emergidas e coletadas em campo), em valores relativos. O teste do Qui-quadrado aceitou a hipótese nula de que não existe diferenças entre os valores obtidos e os valores esperados para os dados de idade e escolha para todos os testes realizados com exceção para o teste de visão-olfato (Olfato: $X^2=1,330$; $p=0,249$. Visão: $X^2=0,013$; $p=0,909$. Visão-olfato: $X^2=8,405$; $p=0,004$). Isto significa que os dados obtidos para o teste de visão-olfato diferem estatisticamente dos dados esperados.

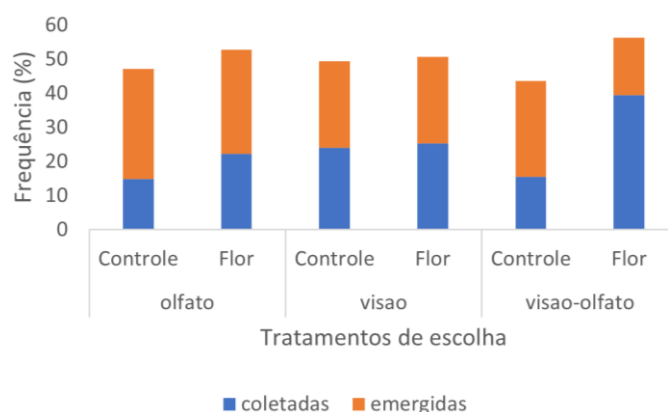


Figura 2: Gráfico de frequência de escolha (controle e flor) por idade (coletadas e emergidas) nos diferentes tratamentos (olfato, visão e visão-olfato).

O padrão comportamental presente em *Drosophila* é resultado de estruturas neurais associadas à memória (KAHSAI; ZARS, 2011). Essa característica é usada pelas moscas no momento da escolha de recurso a ser utilizado, juntamente dos receptores olfativos também como sinalizações de visão. Como resultado disso, durante os testes de visão-olfato, obtivemos uma alta taxa de indivíduos coletados no ambiente que escolheram a flor. Isso ocorre pelo fato de haver um “padrão” comportamental entre os organismos originados do ambiente. Os indivíduos emergidos em laboratório não apresentam esse padrão de escolha, pois mesmo usando os receptores olfativos e tendo

sinalizações visuais, nunca observou-se esse comportamento.

Além disso, a hipótese de que o recurso usado para alimentação é o mesmo usado para oviposição é contraditória aos resultados apresentados durante os testes, já que nem sempre os animais optam pela flor no momento da escolha. Portanto, pode-se dizer que o sítio de alimentação e de oviposição tendem a ser diferentes.

4. CONCLUSÕES

O experimento demonstra que não existem diferenças significativas entre os sexos no momento da escolha. Porém, fatores como a origem e a idade dos indivíduos influenciam no momento da decisão, direcionando os organismos para a flor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÄCHLI, G. TaxoDros, 2023. Página inicial. Disponível em: <<https://www.taxodros.uzh.ch/>>. Acesso em: 15 de set de 2023.
- BRNCIC, D. Ecology of flower-breeding *Drosophila*. **Genetics and biology of *Drosophila***, London, v. 3b, p. 333–382, 1983.
- CARSON, H. L. The Ecology of *Drosophila* Breeding sites. Harold L. Lyon Arboretum Lecture two. **University Of Hawaii**, Honolulu, p. 1–32, 1971.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Paleontologia eletrônica**. v.4, n.1, p.1-9, 2001.
- BRNCIC (1966) ECOLOGICAL CYTOGENETIC FLAVOPILOSA.PDF. s. n.], [s. d.].
- CORDEIRO, J.; OLIVEIRA, J. H. F. de; SCHMITZ, 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**, v. 129, n. 5, p. 619–629, 2020. <https://doi.org/10.1111/oik.06866>.
- KOERTE, S.; KEESEY, I. W.; EASSON, M. L. A. E.; GERSHENZON, J.; HANSSON, B. S.; KNADEN, M. Variable dependency on associated yeast communities influences host range in *Drosophila* species. **Oikos**, v. 129, n. 7, p. 964–982, 2020. <https://doi.org/10.1111/oik.07180>.
- MISSBACH, C.; DWECK, H. K.; VOGEL, H.; VILCINSKAS, A.; STENSMYR, M. C.; HANSSON, B. S.; GROSSE-WILDE, E. Evolution of insect olfactory receptors. **eLife**, v. 3, p. e02115, 26 mar. 2014. <https://doi.org/10.7554/eLife.02115>.
- ROBE, L. J.; DE RÉ, F. C.; LUDWIG, A.; LORETO, E. L. S. The *Drosophila flavopilosa* species group (Diptera, Drosophilidae): An array of exciting questions. **Fly**, v. 7, n. 2, p. 59–69, 21 abr. 2013. <https://doi.org/10.4161/fly.23923>.
- SCHMITZ, H. J. **Genética, Ecologia e Evolução de drosofilídeos (Insecta , Diptera) associados a flores**. 2010. 190 f. Tese (Doutorado em Ciências) PósGraduação em Genética e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.