

## EFICIÊNCIA DE ÓLEOS ESSENCIAS NO CONTROLE DE *DROSOPHILA SUZUKII* (MATSUMURA, 1931) (DIPTERA: DROSOPHILIDAE)

Mellissa Daniella Ximenes Silva<sup>1</sup>; Adélio Zeca Mussalama<sup>1</sup>; Filomena Teresa Abel Tembe<sup>1</sup>; Maguintontz Cedney Jean-Baptiste<sup>1</sup>; Flávio Roberto Mello Garcia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPEl – DEZG – mell.ximenes@gmail.com

<sup>1</sup>UFPEl – DEZG – adeliomusalama@yahoo.com.br

<sup>1</sup>UFPEl – DEZG – tembe.filomena@gmail.com

<sup>1</sup>UFPEl – DEZG – magcedneyjeanbaptiste@yahoo.fr

<sup>1</sup>UFPEl – DEZG – flaviormg@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

*Drosophila suzukii*, (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), também conhecida como Drosófila-da-Asa-Manchada (DAM) é uma espécie de mosca de grande potencial para causar danos econômicos (ASPLEN et al., 2015; TAIT et al., 2021). A DAM pode infestar uma grande variedade de hospedeiros, como espécies cultivadas e silvestres de frutas vermelhas (HAMBY et al., 2016). Esta praga aproveita o ovipositor esclerotizado da fêmea para depositar ovos dentro de frutos saudáveis de epicarpo delgado, ao contrário de outros drosofilídeos (KIRSCHBAUM et al., 2020). A espécie tem dispersado e ampliado sua ocorrência na América Latina (GARCIA et al., 2022).

*Drosophila suzukii*, (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), também conhecida como Drosófila-da-Asa-Manchada (DAM) é uma espécie de mosca de grande potencial para causar danos econômicos (ASPLEN et al., 2015). A DAM pode infestar uma grande variedade de hospedeiros, como espécies cultivadas e silvestres de frutas vermelhas (HAMBY et al., 2016). Esta praga utiliza o ovipositor esclerotizado para depositar ovos dentro de frutos saudáveis de epicarpo delgado, ao contrário de outros drosofilídeos (KIRSCHBAUM et al., 2020).

No entanto, devido às limitações dos inseticidas sintéticos, a atenção tem-se concentrado na busca por métodos de controle alternativos que sejam ecologicamente corretos, sustentáveis e eficazes (CLOONAN et al., 2018). Nesse sentido, os produtos de origem vegetal têm ganhado destaque nas pesquisas, principalmente os óleos essenciais (OEs), por se tratam bioativos, biodegradáveis e ambientalmente seguros (BEDINI et al., 2020), além da sua disponibilidade de matéria-prima e à boa relação custo-benefício (CAMPOLO et al., 2018). Vários OEs foram testados como fumigantes de contato e inseticidas, impedimentos de postura de ovos, atrativos e repelentes contra *D. suzukii* (BEDINI, 2020). Por exemplo, os componentes do OE do *T. vulgaris* foram identificados como repelentes potenciais contra *D. suzukii* (WALLINGFORD et al. 2018).

Pesquisas baseadas no uso de óleos essenciais são necessárias para auxiliar no manejo de *D. suzukii*. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade de OEs de *Schinus terebinthifolius*, *Pelargonium graveolens*, *Cedrela fissilis*, *Azadirachta indica* e *Thymus vulgaris* contra adultos de *D. Suzukii*.

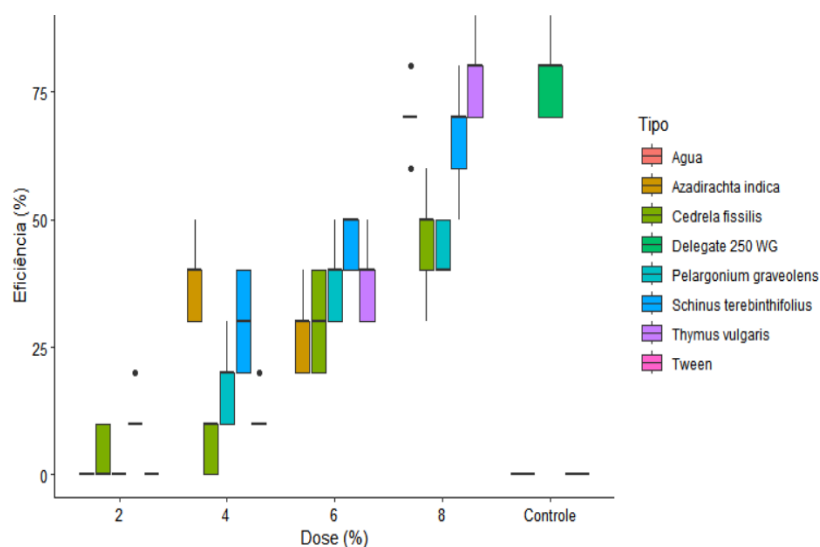
### 2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Laboratório de Ecologia de Insetos do Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética da Universidade Federal de

Pelotas, Campus Capão do Leão, RS. Para avaliar a toxicidade letal no bioensaio de ingestão, os OEs de *S. terebinthifolius*, *P. graveolens*, *C. fissilis*, *A. indica* e *T. Vulgaris* foram realizados testes iniciais utilizando as concentrações de 2,00; 4,00; 6,00; 8,00 % (Concentração: 8% ( 0,16 mL) de óleo essencial por 1,84 mL de Tween® 20) e a formulação baseada em espinoteram (7,5 mg i.a L<sup>-1</sup>; Delegate® 250WG em adultos de *D. suzukii*. Para o bioensaio de ingestão, os insetos foram separados em grupos (unidades de amostra) de 10 casais (quatro dias de idade) e colocados dentro de gaiolas feitas de copos plásticos transparentes (750 mL) e virados de cabeça para baixo em placa de Petri® (25 cm de diâmetro) e selado na parte superior (fundo do copo) com uma malha de *voile* para ventilação. A mortalidade foi avaliada por até 96 horas após o início do tratamento. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) com oito tratamentos e cinco repetições. Cada repetição foi constituída por 10 moscas. As moscas que não apresentaram movimento mesmo após estimulação com pincel fino foram consideradas mortas. A mortalidade corrigida foi calculada usando a equação de Abbott (1925). Foi realizada uma análise estatística descritiva dos dados das variáveis estudadas. Quando houve diferenças significativas entre os tratamentos foram realizadas comparações múltiplas por meio de teste de Tukey,  $P < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 96 horas de exposição, os OEs de *T. vulgaris* e *S. terebinthifolius* (8% de óleo) e o Delegate® apresentaram alta toxicidade, com mortalidade da *D. suzukii* superiores a 80% por ingestão (Figura: 1) e esses valores foram significativamente maiores ( $F = 107, 523$ ;  $gl = 7$ ;  $P < 0,0001$ ).



**Figura 1:** Eficiência de controle de *D. suzukii* quando submetida a bioensaios de ingestão em diferentes tratamentos dos OEs, Delegate®, água e Tween®.

No presente trabalho foi observado, que os OEs de *T. vulgaris* e *S. terebinthifolius* cujos constituintes majoritários são timol e  $\alpha$ -pineno, respectivamente são conhecidos pelo predomínio de monoterpenóides e sesquiterpenóides (ÁLVAREZ-MARTÍNEZ et al., 2021) e que já forma relatados como capazes de causar a mortalidade em diferentes estágios (CHAABAN et al.,

2019), malformações em adultos (CHAABAN et al., 2019) e repelência dos insetos (SCHETELIG et al., 2017).

As pesquisas sobre a eficiência dos inseticidas para a ordem Diptera, mostram que a mortalidade deve estar entre 80, (CVMP, 1993), sendo assim, ressalta-se que a eficiência dos OEs de *T. vulgaris* e *S. terebinthifolius* atendeu a esses critérios no biensaio de ingestão com *D. suzukii*. E isso provavelmente esteja relacionado com a constituição lipofílica e ao baixo peso molecular dos constituintes químicos dos OEs, que permitem a sua difusão de OE através da membrana celular, aumento da fluidez e permeabilidade (OUSSALAH et al., 2007; ÁLVAREZ-MARTÍNEZ et al., 2021).

Por outro lado, e em muitos casos, sintomas visíveis da atividade inseticida dos OEs, como hiperatividade, convulsões, tremores e paralisia, sugerem um modo de ação neurotóxico (SHAAYA; RAFAELI, 2007). Tais sintomas indicam que o potencial local alvo desses OEs pode ser a sinalização neural do inseto, atuando na enzima acetilcolinesterase (AChE), nos receptores ionotrópicos como o ácido gama-aminobutírico e octopamina (JANKOWSKA et al., 2017). Para *D. suzukii* muitos dos inseticidas usados no seu controle atuam nos receptores da enzima AChE ou nos canais de sódio (SHAW et al., 2019).

Contudo, essa atividade inseticida diferencial demonstrada por esses OEs pode ser explicada por sua diversidade química de constituintes, pois pode refletir diferentes mecanismos de ação (IKBAL; PAVELA, 2020).

#### 4. CONCLUSÕES

Os OEs de *T. vulgaris* e *S. terebinthifolius* são eficazes no controle de *D. suzukii*, e promissores para serem utilizados no manejo de praga, principalmente em sistemas de produção de base orgânica, onde o emprego de inseticidas sintéticos não são permitidos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, F. J.; BARRAJÓN-CATALÁN, E.; HERRANZ-LÓPEZ, M.; MICOL, V. Antibacterial plant compounds, extracts and essential oils: An updated review on their effects and putative mechanisms of action. **Phytomedicine**, v. 90, p. 153636, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153626>

BEDINI, S.; COSCI, F.; TANI, C.; PIERATTINI, E. C.; VENTURI, F.; LUCCHI, A.; IORIATTI, C.; ASCRIZZI, R.; FLAMINI, G.; FERRONI, G.; TAGLIERI, I.; CONTI, B. Essential oils as post-harvest crop protectants against the fruit fly *Drosophila suzukii*: Bioactivity and organoleptic profile. **Insects**, v. 11, n. 8, p. 508, 2020.

CAMPOLO, O.; GIUNTI, G.; RUSSO, A.; PALMERI, V.; ZAPPALÀ, L. Essential Oils in Stored Product Insect Pest Control. **Journal of Food Quality**, v. 2018, p. 6906105, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6906105>

CHAABAN, A.; RICHARDI, V. S.; CARRER, A. R.; BRUM, J. S.; CIPRIANO, R. R.; MARTINS, C. E. N.; SILVA, M. A. N.; DESCHAMPS, C.; MOLENTO, M. B. Insecticide Activity of Curcuma longa (Leaves) Essential Oil and Its Major Compound-Phellandrene against *Lucilia cuprina* Larvae (Diptera: Calliphoridae):

Histological and Ultrastructural Biomarkers Assessment. **Pesticide BioChemistry Physiology**, v. 153, p. 17–27, 2019.

CVMP. Demonstration of Efficacy of Ectoparasiticides. Working Party on the Efficacy of Veterinary Medicines III/3682/92-EN. Commission of the European communities, Brussels Enan E. 2014. Synergistic pest-control compositions. U.S. Patent Application N°. 12/532,604, 1993.

CLOONAN, K. R.; ABRAHAM, J.; ANGELI, S.; ZAINULABEUDDIN, S.; RODRIGUEZ-SAONA, C. Advances in the chemical ecology of the spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) and its applications. *Journal of Chemical Ecology*, v. 44, p. 922–939, 2018. <https://doi.org/10.1007/s10886-018-1000-y>

GARCIA, F. R. M.; LASA, R.; FUNES, C. F.; BUZZETTI, K. *Drosophila suzukii* Management in Latin America: Current Status and perspectives. **Journal of Economic Entomology**, v. 115, p. 1008-101023,2022.

HAMBY, K. A.; BELLAMY, D. E.; CHIU, J. C.; LEE, V. M. WALTON, V. M.; WIMAN, N. G.; YORK, R. M.; BIONDI, A. Biotic and abiotic factors impacting development, behavior, phenology, and reproductive biology of *Drosophila suzukii*. **Journal of Pest Science**, v. 89, p. 605–619, 2016.

JANKOWSKA, M.; ROGALSKA, J.; WYSZKOWSKA, J.; STANKIEWICZ, M. Molecular Targets for Components of Essential Oils in the Insect Nervous System- A Review. **Molecules**, v. 23, n. 1, p. 34, 2017.

IKBAL, C.; PAVELA, R. Essential Oils as Active Ingredients of Botanical Insecticides against Aphids. **Journal Pest Science**, v. 92, p. 971–986, 2019. ISMAN, M. B. Bioinsecticides based on plant essential oils: a short overview. **Zeitschrift Naturforschung**, v. 75, p. 179-182, 2020.

SCHETELIG, M. F.; LEE, K-Z.; OTTO, S.; STÖKL, J.; DEGENKOLB, T.; VILCINSKAS, A.; HALITSCHKE, R.; Environmentally sustainable pest control options for *Drosophila suzukii*. **Journal of Applied Entomology**, v. 142, n. 2, p. 3-17. <https://doi.org/10.1111/jen.12469>

SHAAYA, E.; RAFAELI, A. Essential Oils as Biorational Insecticides–Potency and Mode of Action. In *Insecticides design using advanced technologies*; Ishaaya, I., Horowitz, A.R., Nauen, R., Eds.; Springer Science & Business Media: Berlin, Germany, 2007; pp. 249–261.

SHAW, B.; BRAIN, P.; WIJNEN, H.; FOUNTAIN, M.T. Implications of sub-lethal rates of insecticides and daily time of application on *Drosophila suzukii* lifecycle. **Crop Protection**, v. 121, 182–194, 2019.

WALLINGFORD, A. K.; CHA, D. H.; LOEB, G. M. Evaluating a push–pull strategy for management of *Drosophila suzukii* Matsumura in red raspberry. **Pest Management Science**, v. 74, n. 1, p. 120-125, 2018.