



Bioatividade de óleos essenciais de plantas da família Lamiaceae para *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

BIOACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM PLANTS OF THE LAMIACEAE FOR *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Andressa Soares Scolari* DeJane Santos Alves[†], Daniel Henrique Mendes de Souza[‡],
Katiane Pompermayer[§] Laís da Silva Porto[¶], Sandra Gebauer^{||}

RESUMO

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) destaca-se devido aos danos causados em várias culturas de importância econômica e as dificuldades encontradas para controle. Diante disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade dos óleos essenciais (OEs) provenientes das espécies de plantas da família Lamiaceae: *Lanvandula angustifolia* Mill., *Pogostemon cablin* Benth., *Salvia sclarea* L. e *Thymus vulgaris* L. para *S. frugiperda* em ensaio de ingestão, sob condições de laboratório. Os OEs (200 mg) foram solubilizados em solução de Tween 80 a 1% (20 mL) e incorporados em dieta artificial (200 mL). Os controles negativos foram constituídos de dieta acrescida de água e solução aquosa de Tween 80 a 1%. Os tratamentos foram ofertados para lagartas de *S. frugiperda*, com 48 h de idade. O experimento foi inteiramente casualizado, com 50 repetições por tratamento, sendo a parcela constituída de um inseto, mantido individualizado. A sobrevivência dos insetos foi avaliada a cada 24 h, durante 168 h. Foi constatado que o OE de *P. cablin* apresentou toxicidade para *S. frugiperda*, o tempo letal mediano (TL₅₀), ou seja, tempo necessário para causar mortalidade em 50% dos insetos foi de apenas 24 h. A probabilidade de sobrevivência dos insetos, ao término do período de avaliação do ensaio, foi de 26,4 ± 4,62. Assim, conclui-se que o OE de *P. cablin* apresenta substâncias tóxicas para *S. frugiperda*.

Palavras-chave: lagarta-militar, inseticidas botânicos, patchouli

ABSTRACT

The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) stands out due to the damage caused to several economically important crops and the difficulties encountered in its control. Therefore, this work aimed to evaluate the bioactivity of essential oils (EOs) from plant of the Lamiaceae family: *Lanvandula angustifolia* Mill., *Pogostemon cablin* Benth., *Salvia sclarea* L. and *Thymus vulgaris* L. against *S. frugiperda* in ingestion test, under laboratory conditions. The EOs (200 mg) were solubilized in Tween 80 aqueous solution 1% (20 mL) and incorporated into an artificial diet (200 mL). The negative controls consisted of a diet with added water and Tween 80 aqueous solution 1%. The treatments were offered to *S. frugiperda* caterpillars, 48 h-old. The experiment was completely randomized, with 50 replications per treatment, with the plot consisting of an insect, kept individualized. Insect survival was evaluated every 24 h for 168 h. It was found that the EO of *P. cablin* presented toxicity to *S. frugiperda*, the median lethal time (LT₅₀), that is, the time required to cause mortality in 50% of the insects, was only 24 h. The survival probability of the insects, at the end of the bioassay evaluation period, was 26,4 ± 4,62. Thus, it is concluded that *P. cablin* EO has substances that are toxic to *S. frugiperda*.

* Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; ANDRESSA-SCOLARI@outlook.com

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; dejanealves@utfpr.edu.br

[‡] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; danielhenriquemendesdesouza@outlook.com

[§] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; katianepompermayer@gmail.com

[¶] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; laisdasilva96@hotmail.com

^{||} Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; sandragebauer@hotmail.com



Keywords: fall armyworm, botanical insecticide, patchouli

1 INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma inseto praga polífago que destaca-se devido aos danos causados e as dificuldades encontradas para o seu manejo (MONTEZANO et al., 2018). Estima-se que no Brasil a lagarta-do-cartucho é responsável por mais de 25% dos prejuízos causados por pragas, apenas na cultura do milho (WAQUIL; VILELLA, 2003). Os danos causados por esse inseto, nas partes reprodutivas do milho, podem acarretar em quedas na produtividade da ordem de 10% a 25% (MAGALHÃES; DURÃES, 2006; BAGATINI, 2012).

Para o controle de *S. frugiperda*, destacam-se como métodos amplamente empregados o uso de inseticidas químicos sintéticos e plantas geneticamente modificadas. Todavia, o uso intensivo e indiscriminado desses métodos de controle têm levado a seleção de populações de insetos resistentes (AMARAL et al., 2020; BOAVENTURA et al., 2020; YANG et al., 2021) e também, efeitos adversos para organismos não-alvo, tais como, polinizadores e inimigos naturais (SOUZA et al., 2014; SEIDE et al., 2018). Assim, é de fundamental importância o desenvolvimento de alternativas para o controle de *S. frugiperda*. Nesse context, os óleos essenciais (OEs), provenientes do metabolismo de plantas, se apresentam como alternativa promissora.

A utilização de substâncias, oriundas de plantas, para o controle de insetos pragas é relatada na literatura (LAMPIRI et al., 2020; SESHADRI et al., 2020; STENGER et al., 2021), tornando-se alternativa sustentável para o controle de insetos. Destaca-se ainda que OEs são muitas vezes relatados por apresentarem baixa toxicidade para organismos não-alvo e por serem altamente biodegradáveis, não oferecendo assim riscos de contaminação ambiental (OLIVEIRA et al., 2007; BATISH et al., 2008).

São inúmeras famílias botânicas, conhecidas pela produção de metabólitos com atividade inseticida, como por exemplo a família Lamiaceae. As lamiáceas, constituem uma família botânica megadiversa, e existem registros de que seus metabólitos podem atuar efeitos tóxicos para insetos, ou ainda alterar o seu comportamento (GIATROPOULOS et al., 2018; STASZEK et al., 2013).

Diante disto, esse trabalho tem como objetivo avaliar a bioatividade dos OEs, provenientes das espécies de plantas da família Lamiaceae: *Lanvandula angustifolia* Mill., *Pogostemon cablin* Benth., *Salvia sclarea* L. e *Thymus vulgaris* L. para *S. frugiperda* em ensaio de ingestão, sob condições de laboratório.

2 MÉTODOS

2.1 Criação de *S. frugiperda*

Os insetos utilizados no ensaio foram provenientes segunda postura da criação, a qual é mantida no Laboratório de Zoologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Santa Helena. As lagartas foram alimentadas com dieta artificial proposta por Parra (2001) e os adultos com solução aquosa de mel a 10%. Os insetos foram mantidos em sala climatizada com temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade $70 \pm 10\%$ e fotofase 12 h.

2.2 Óleos essenciais (OEs)



Os OEs foram obtidos comercialmente da empresa Ferquima Indústria e Comércio LTDA.

2.3 Atividade inseticida de OEs em ensaio de ingestão

Os OEs (200 mg) foram solubilizados em solução de Tween 80 a 1% (20 mL) e incorporados em dieta artificial (200 mL) (Parra, 2001), de modo que concentração foi de 1.000 µg de OE/mL de dieta. Como controles negativos foram empregadas dieta acrescida de água e solução aquosa de Tween 80 a 1%. Posteriormente, pedaços de dieta de mesmo tamanho (1,0 cm de diâmetro x 1,5 cm de altura) foram transferidas para tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 1,5 cm de altura), no qual foi inoculada a uma lagarta de segundo instar (48 h de idade) com auxílio de pincel (tamanho 000). Os tubos foram vedados com algodão hidrofílico. A sobrevivência dos insetos foi avaliada a cada 24 h, durante 168 h, pela contagem de insetos vivos e mortos, com auxílio de microscópio estereoscópio. Foi considerado morto, o inseto que não reagia ao toque de um pincel (tamanho 000).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 50 repetições por tratamento, a parcela experimental foi constituída por uma larva mantida individualizada. O ensaio foi repetido duas vezes em dias diferentes. Os insetos foram mantidos em sala climatizada a 25±2°C, 70±10% UR e fotofase de 12 h.

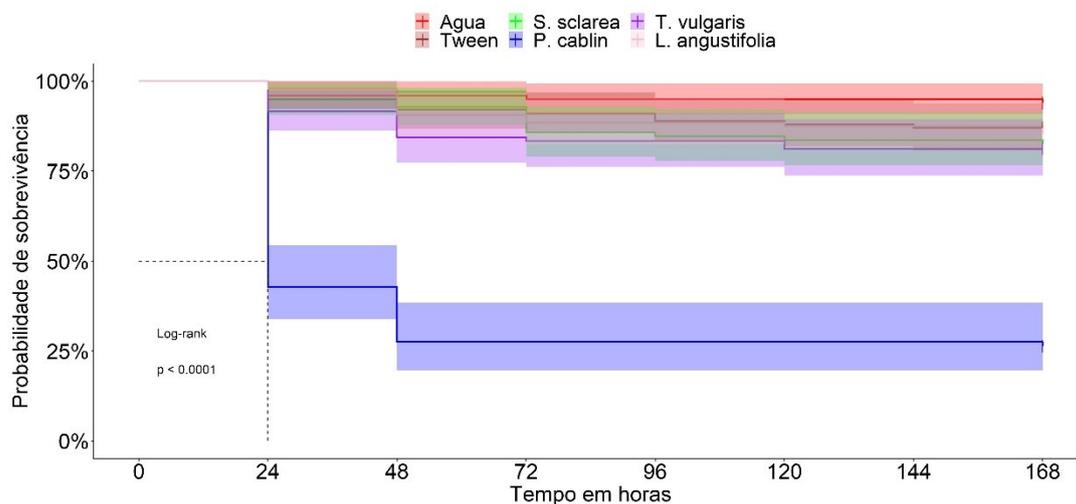
Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de sobrevivência usando o estimador não-paramétrico de Kaplan-Meier; foi estimado o tempo letal mediano (TL₅₀) para cada tratamento. As curvas de sobrevivência foram comparadas, entre si, pelo teste de log-rank. As análises foram realizadas empregando-se o software R® (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2021).

3 RESULTADOS

Foi constatada diferença significativa entre as curvas de sobrevivência das lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com a dieta artificial contendo os OEs de plantas da família Lamiaceae ($\chi^2 = 223$; gl = 5; $p < 0,0001$). Quando as curvas foram comparadas, entre si, foi constatada que a taxa de sobrevivência ao longo do tempo, das lagartas alimentadas com dieta contendo o OE de *P. cablin*, diferiram das oriundas dos tratamentos controle: água ($p < 0,001$) e solução aquosa de Tween 80 a 1% ($p < 0,001$). O TL₅₀, para as lagartas alimentadas com o OE de *P. cablin*, foi de apenas 24 h. A probabilidade sobrevivência, ao término do ensaio, foi de 26,4 ± 4,62 (Figura 1).



Figura 1 – Análise de sobrevivência de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com dieta artificial contendo os óleos essenciais de *Lavandula angustifolia* Mill., *Pogostemon cablin* Benth., *Salvia sclarea* L. e *Thymus vulgaris* L



Fonte: Autoria própria (2021).

4 CONCLUSÃO

Entre os OEs avaliados, no presente trabalho, constatou-se que o proveniente de *P. cablin* apresentou alta toxicidade para as lagartas de *S. frugiperda*. Dessa forma, são necessários mais estudos com vistas a empregar esse OE no manejo de *S. frugiperda*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Araucária (FA) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

- AMARAL, F.S.A., GUIDOLIN, A.S., SALMERON, E., KANNO, R.H., PADOVEZ, F.E.O., FATORETTO, J.C., OMOTO, C., 2020. Geographical distribution of Vip3Aa20 resistance allele frequencies in *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Brazil. **Pest Manag. Sci.** 76, 169–178.
- BAGATINI, N. Manejo integrado de pragas da cultura do milho. Nidera News, 2012. 5 p. Disponível em: http://www.niderasementos.com.br/upload/documentos/manejo_integrado_262109104026972.pdf. Acesso em: 08 set. 2021.
- BATISH, D. R. et al. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. **Forest Ecology and Management**, India, v. 256, p. 2166-2174, 2008.
- BOAVENTURA, D., BOLZAN, A., PADOVEZ, F.E., OKUMA, D.M., OMOTO, C., NAUEN, R., 2020. Detection of a ryanodine receptor target-site mutation in diamide insecticide resistant fall armyworm,



- Spodoptera frugiperda*. **Pest Manag. Sci.** 76, 47–54. from Lamiaceae family. **Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies**, GIATROPOULOS, A., KIMBARIS, A., MICHAELAKIS, A., PAPACHRISTOS, D.P., POLISSIOU, M.G., & EMMANOUEL, N., 2018. Chemical composition and assessment of larvicidal and repelente capacity of 14 Lamiaceae essential oils against *Aedes albopictus*. **Parasitology Research**, 117
- LAMPIRI, E., AGRAFIOTI, P., LEVIZOU, E., ATHANASSIOU, C.G., 2020. Insecticidal effect of *Dittrichia viscosa* lyophilized epicuticular material against four major stored-product beetle species on wheat. **Crop Prot.** 132.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Fisiologia da produção de milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. p. 1-10. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 76)
- MONTEZANO, D. G.; SPECHT, A.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROQUE-SPECHT, V. F.; SOUSA-SILVA, J. C.; PAULA-MORAES, S. V.; PETERSON, J. A.; HUNT, T. E. Host Plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. **African Entomology**, v. 26, n. 2, p. 286–300, 1 set. 2018. New York, v. 36, n. 17, p. 2463–2475, Oct. 2013.
- OLIVEIRA, M. S. S. et al. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v.31, n.2, p.326-331, 2007.
- SEIDE, V.E., BERNARDES, R.C., PEREIRA, E.J.G., LIMA, M.A.P., 2018. Glyphosate is lethal and Cry toxins alter the development of the stingless bee *Melipona quadrifasciata*. **Environ. Pollut.** 243, 1854–1860.
- SESHADRI, V.D., BALASUBRAMANIAN, B., AL-DHABI, N.A., ESMAIL, G.A., ARASU, M.V., 2020. Essential oils of *Cinnamomum loureirii* and *Evolvulus alsinoides* protect guava fruits from spoilage bacteria, fungi and insect (*Pseudococcus longispinus*). **Ind. Crops Prod.** 154.
- SOUZA, J.R., CARVALHO, G.A., MOURA, A.P., COUTO, M.H.G., MAIA, J.B., 2014. Toxicity of some insecticides used in maize crop on *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) immature stages. **Chil. J. Agric. Res.** 74, 234–239.
- STASZEK, D. et al. Marker fingerprints originating from TLC and HPLC for selected plants
- STENGER, L.D., ABATI, R., PAWLAK, I.G., VARPECHOSKI, G.O., DE SOUZA VISMARA, E., BARBOSA, L.R., WAGNER JÚNIOR, A., LOZANO, E.R., POTRICH, M., 2021. Toxicity of essential oil of *Eugenia uniflora* (L.) to *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) and selectivity to the parasitoid *Cleruchoides noackae* (Lin & Hubert) (Hymenoptera: Mymaridae). **Crop Prot.** 147.
- WAQUIL, J.M. & F.M.F. Vilella. 2003. Gene bom. **Rev. Cultivar** 49: 22-26.
- YANG, F., WILLIAMS, J., HUANG, F., KERNS, D.L., 2021. Genetic basis and cross-resistance of Vip3Aa resistance in *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) derived from Texas, USA. **Crop Prot.** 147.