

**Toxicidade do óleo essencial de citronela e do composto citronelal sobre
Toxoptera citricida (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae)**

***Toxicity of citronella essential oil and the compound citronellal on Toxoptera citricida
(Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae)***

Miguel Ferreira da Silva Junior 1 

Graduando em agronomia,
Universidade Federal de Alagoas, Brasil,
miguel.junior@ceca.ufal.br

Mickelly Vitória Silva Lira de Mélo 2 

Graduanda em agronomia,
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
mickelly.melo@ceca.ufal.br

Leonardo Silva Alves de Melo 3 

Graduando em agronomia,
Universidade Federal de Alagoas, Brasil,
leonardo.melo@ceca.ufal.br

Diego Jorge da Silva 4 

Mestre em proteção de plantas
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
diego.jorge@ceca.ufal.br

Aleska Batista da Silva 5 

Doutora em proteção de plantas
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
aleska.silva@hotmail.com

Roseane Cristina Predes trindade 6 

Profa. Dra. em Química e Biotecnologia Vegetal
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
rcpt@ceca.ufal.br



[https://doi.org/ 10.28998/rca.23.17735](https://doi.org/10.28998/rca.23.17735)

Artigo publicado sob a [Licença Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Submetido em: 16/05/2024

Aceito em: 26/05/2025

Publicado: 29/06/2025

e-Location: 17735

Resumo

Os óleos essenciais são utilizados no controle de insetos-praga. Nesse contexto, o óleo essencial de citronela apresenta características inseticidas. O objetivo deste estudo foi avaliar a mortalidade de *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae) com o uso do óleo essencial de citronela e do composto majoritário citronelal em condições de laboratório. Para os bioensaios, foram utilizadas folhas de laranjeira como substrato e ninfas de *T. citricida*; as concentrações de ambos os produtos foram 0,05%; 0,1%; 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8% e 1%, além de uma testemunha composta por H₂O + Tween 80, com três repetições. A avaliação da mortalidade foi realizada após 24 horas. O óleo essencial de citronela e seu composto majoritário, o citronelal, na concentração de 1%, foram letais para 100% dos insetos; as demais concentrações demonstraram uma mortalidade entre 20% e 90%. Infere-se que o óleo essencial de citronela e o composto majoritário citronelal mostraram-se tóxicos para ninfas de *T. citricida*.

Palavras-chave: Inseticida botânico; *Cymbopogon winterianus*; Pulgão-preto-dos-citros.

Abstract

Studies have registered the use of essential oils to control insect pests. In this context, Citronella essential oil and its major compound Citronelal have insecticidal characteristics. The aim of this study was to evaluate the mortality of Toxoptera citricida (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae) under Citronella essential oil and its major compound Citronelal in laboratory conditions. For the bioassays, orange leaves were used as substrate and nymphs of T. citricida; the concentrations of both products were 0.05%; 0.1%; 0.2%; 0.4%; 0.6%; 0.8% and 1%, with a control of H₂O + Tween 80, and three repetitions. Mortality assessment was carried out after 24 hours. Citronella essential oil and its major compound Citronelal at 1% concentration killed 100% of the insects, while other concentrations showed mortality between 20% and 90%. This infers that Citronella and its major compound Citronelal were toxic to T. citricida nymphs.

Keywords: Botanical insecticide; *Cymbopogon winterianus*; Black citrus aphid.

INTRODUÇÃO

O pulgão-preto-dos-citros *Toxoptera citricida* é considerado uma praga-chave na cultura de citros e um dos principais desafios enfrentados pela citricultura, devido aos danos diretos às plantas e à sua capacidade de transmitir o vírus da tristeza dos citros (Folimonova, 2022) (Citrus Tristeza Virus – CTV). Essa praga compromete o desenvolvimento dos brotos, das folhas em formação e dos botões florais, afetando principalmente plantas jovens. Como vetor do CTV, *T. citricida* é responsável por acelerar o declínio e a morte das plantas infectadas, resultando em grandes prejuízos para a produção mundial de citros (EFSA Panel on Plant Health et al., 2018; Cosmo & Galeriani, 2020; Zhao et al., 2021).

O controle dessa praga tem sido realizado principalmente por meio do uso de agrotóxicos organossintéticos. No entanto, o manejo químico intensivo apresenta desafios significativos, como o aumento da resistência em populações de pragas e os impactos negativos ao meio ambiente.

O uso de óleos essenciais (Morais, 2005) tem se consolidado como uma ferramenta dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP), oferecendo uma abordagem multifuncional para o controle de insetos, especialmente os sugadores, como pulgões e percevejos. Seus componentes bioativos, como monoterpenos e sesquiterpenos, podem atuar como neurotóxicos, afetando o sistema nervoso dos insetos, ou desidratar as pragas ao comprometer sua camada cuticular. Além disso, os óleos essenciais apresentam propriedades repelentes e antialimentares, reduzindo a transmissão de viroses e minimizando os danos às plantas (Isman, 2020; Nerio et al., 2009; Pavela et al., 2022).

No contexto brasileiro, o óleo essencial de citronela *Cymbopogon winterianus* tem sido amplamente reconhecido por suas propriedades inseticidas e repelentes (Lisboa, 2018), com destaque para o citronelal, seu composto majoritário. Estudos indicam que o citronelal prejudica a capacidade olfativa dos insetos, dificultando a localização de plantas hospedeiras e reduzindo o potencial de infestação e reprodução. Além disso, a rápida biodegradação do produto o torna uma alternativa ambientalmente segura para o manejo de pragas, incluindo insetos sugadores como *T. citricida* (Martins, 2006; Marques et al., 2013; Pavela et al., 2022).

Diante da importância econômica da cultura de citros e da necessidade de métodos de controle menos prejudiciais ao ambiente, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial do óleo essencial de citronela e o composto citronelal, na mortalidade de *T. citricida*.

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA E DO COMPOSTO MAJORITÁRIO CITRONELAL

O óleo essencial de citronela e o composto citronelal foram adquiridos comercialmente com grau de pureza de 100% e 99,1%, respectivamente.

OBTENÇÃO DO PULGÃO DOS CITROS

Ninfas de *Toxoptera citricida* (entre os estádios 2 e 4) foram coletadas em folhas de laranjeira *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (Rutaceae), na Universidade Federal de Alagoas, no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – UFAL/CECA, em Rio Largo – AL, em uma área de 68 metros de comprimento por 28 metros de largura, totalizando 1.902 m². As coordenadas geográficas do local são aproximadamente 9.4717° S de latitude e 35.8356° W de longitude.

TESTE DE TOXICIDADE SOBRE NINFAS DO PULGÃO DOS CITROS

As folhas de citros foram destacadas do terço superior da planta com auxílio de uma tesoura de poda, sendo selecionadas as folhas mais jovens dos galhos, próximas à inserção do ramo. Em seguida, foram encaminhadas ao LECAP e lavadas em solução de hipoclorito a 0,05% + água destilada. O pecíolo de cada folha foi inserido em microtubos tipo Eppendorf de 1,0 mL, contendo água, com o intuito de evitar o ressecamento e a perda de turgidez das folhas durante o experimento.

Os experimentos foram realizados nas seguintes concentrações do óleo essencial e do composto majoritário citronelal: 0,05%; 0,1%; 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8% e 1,0% para ambos os produtos, acrescidos de 0,05% de Tween 80 na solução. A testemunha foi composta apenas por água destilada e 0,05% de Tween 80. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e três repetições para o óleo essencial e o citronelal.

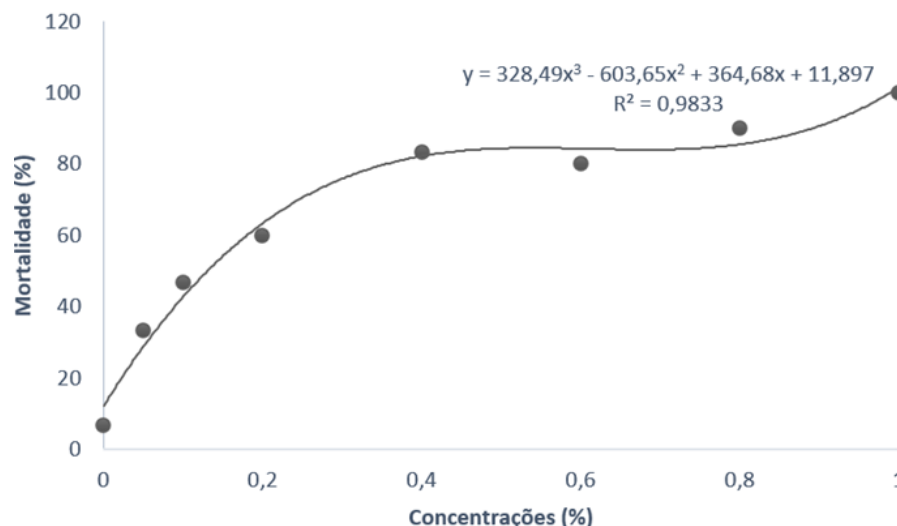
As folhas foram pulverizadas em torre de Potter, aplicando-se 2,3 mL de calda na parte adaxial e o mesmo volume na parte abaxial das folhas de citros. Posteriormente, as folhas foram mantidas em bandejas plásticas forradas com papel toalha, em temperatura ambiente, até a secagem total. Após esse período, foram adicionados, com auxílio de um pincel de cerdas macias, dez espécimes de ninfas de *T. citricida* por repetição, sendo mantidas em condições ambientais a uma temperatura de 27±3 °C, umidade relativa de 65±5% e fotofase de 12 h, por 24 horas, até o momento da avaliação da mortalidade.

Os resultados foram submetidos à análise de regressão polinomial, realizada pelo programa estatístico Assistat, versão 7.7 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão para o óleo essencial de citronela estimou uma mortalidade de 100% das ninfas de *T. citricida* na concentração de 1,0% (Figura 1). Observou-se que, na concentração de 0,4%, a taxa de mortalidade foi de 80%, sendo superior à mesma concentração estimada para o composto citronelal, que matou 70% (Figura 2) da população da praga. Os gráficos estimam a concentração letal capaz de matar 50% da praga (CL50) para ambos os produtos abaixo de 0,2%.

Figura 1- Mortalidade de ninfas de *Toxoptera citricida* tratadas com o uso do óleo essencial de citronela

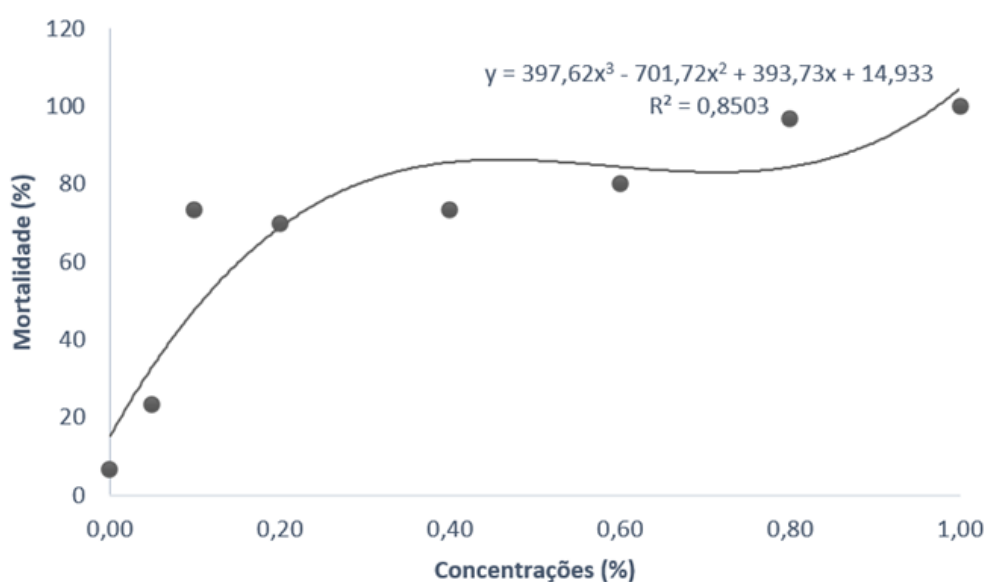


Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O citronelal age principalmente como um modulador do sistema nervoso dos insetos, interferindo em canais iônicos, como os de sódio e potássio, essenciais para a propagação de impulsos nervosos. Essa interferência leva à despolarização descontrolada dos neurônios, causando paralisia muscular e morte do inseto (Faria et al., 2012; Santos et al., 2020; Gambarra, 2015). Saraiva et al. (2021) avaliaram a ação inseticida do geraniol obtido do óleo de citronela e estimaram sua CL50 em 11,17 mg/mL sobre ninfas de *Aleurodicus cocois*, comprovando sua eficiência tóxica sobre pragas da ordem Hemiptera.

Ao estudar o efeito tóxico em moscas domésticas, os compostos citral e citronelal apresentaram, na concentração de 1%, mortalidade de 58,68% (Silva et al., 2007). Esse resultado evidencia que a ação tóxica em *T. citricida* apresenta melhor atividade inseticida quando comparada ao estudo com moscas domésticas.

Figura 2- Mortalidade de ninfas de *Toxoptera citricida* tratadas com composto majoritário citronelal, do óleo essencial de citronela



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A rápida ação do óleo essencial de citronela e seu composto majoritário citronelal pode ser atribuída à sua natureza lipofílica, que facilita a penetração nas membranas celulares dos insetos. Essa característica permite que os compostos alterem a estrutura celular, aumentem a permeabilidade e provoquem danos nas células nervosas e musculares, resultando em paralisia e morte dos insetos. (Silva et al., 2007).

Existem poucos estudos analisando a eficácia do composto majoritário citronelal em insetos da ordem Hemíptera, sendo necessários ulteriores experimentos com insetos dessa ordem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O óleo essencial de citronela e o composto citronelal demonstram elevada eficácia inseticida contra ninfas de *T. citricida*, com mortalidade total a 1,0% de concentração e CL₅₀ inferior a 0,2%.

Os resultados reforçam o potencial desses produtos como alternativas naturais no manejo de pragas, especialmente por sua ação rápida e efetiva em baixas concentrações. No entanto, a escassez de estudos sobre o citronelal em insetos da ordem Hemiptera destaca a necessidade de novas pesquisas que aprofundem sua eficácia em diferentes espécies e condições.

REFERÊNCIAS

- AL DAWSARI, Mohammed Mofeed; ALAM, Parvez. Disruption impact of citronella and menthol insecticides on adults' behavior and hemocytes morphology in the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera: Curculionidae). **Science Progress**, v. 105, n. 1, p. 1–10, 2022.
- BERGMEIER, Daiane; FINZER, Juliane Ristow Dreher; SFREDO, Maria Aparecida. Óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf): uma revisão da literatura. 9ª **Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão Res.**, p. 1–4, 2020.
- CASTRO, Helton Gomes Duarte; SILVA, Rafaela Pereira; GOMES, Fernanda Ribeiro; OLIVEIRA, Eliane Ferreira. Avaliação do teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.) em diferentes épocas de colheita. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 308–314, 2010.
- COSMO, Bruno; GALERIANI, Tamires. Pragas dos citros: cochonilhas, pulgões, minador dos citros, cigarrinhas, bicho furão e mosca branca dos citros. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 4, p. 1–9, 2020.
- CUNHA, Bruno Guimarães; SILVA, Luana Ribeiro; SOUZA, Amanda Alves; PINTO, Mariana Lima; PEREIRA, Carlos Manoel; BARROS, Ana Carolina. Cytotoxicity and antimicrobial effects of citronella oil (*Cymbopogon nardus*) and commercial mouthwashes on *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* biofilms in prosthetic materials. **Archives of Oral Biology**, v. 109, 104577, 2020.
- FARIA, Rodrigo Lopes; FERREIRA, João Luiz dos Santos; GAMA, Rodrigo Alves; ALMEIDA, Cláudia Regina. Uso de óleos essenciais no controle de insetos: efeitos repelentes e inseticidas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 101–109, 2012.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/d5SxQVKhnYNCcjYfphdPNgn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 abr. 2025.

FOLIMONOVA, Svetlana Yulia; SUN, Yan-De. Citrus tristeza virus: from pathogen to panacea. In: **Annual Review of Virology**, [s.l.]: Annual Reviews, p. 417–435, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-100520-114412>. Acesso em: 27 jan. 2025.

GAMBARRA, Wesley Pereira. **Toxoptera citricidus (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae). Aspectos biológicos e respostas às ações de bioinseticidas**. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

LISBOA, Amanda Rafaela; COSTA, Carla Rafaela; ROCHA, Luana Letícia; SILVA, Mayara Teixeira. **Uso do óleo essencial de citronela (Cymbopogon winterianus) no controle biológico do pulgão preto do feijoeiro Aphis craccivora (Hemiptera: Aphididae)**. 2018. Artigo (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018.

MORAIS, Luciana; PRADO, Juliana. Plantas com atividade inseticida. In: MENEZES, Eduardo (org.). Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, p. 545–593, 2005.

SANTOS, João Paulo; OLIVEIRA, Maria Eduarda; SILVA, Rafael Costa. Atividade inseticida de óleos essenciais no controle de pragas de grãos armazenados. **Revista Scientia Agraria**, Belém, v. 16, n. 2, p. 45–53, 2020. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/download/1692/1746/5217>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SILVA, Ângela Zambelli; SOUZA, Talita Mota; PINTO, Felipe Fernandes; RAMOS, Larissa Borges. **Influência de citral e citronelal, em diferentes concentrações, sobre larvas de Musca domestica (Diptera: Muscidae)**. In: XVI Congresso de Iniciação Científica, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, p. 1–4, 2007.

SILVA, Carolina Tavares Soares; OLIVEIRA, Mariana Lima; ALMEIDA, Sílvia Regina. **Efeito do óleo de citronela (Cymbopogon winterianus Jowitt) sobre a histofisiologia digestiva e reprodutiva de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, Vanessa Maria Duarte; ALMEIDA, Camila Lopes; SOUZA, Daniela Freitas; COSTA, João Pedro. **Uso do óleo essencial de citronela no controle de Sitophilus zeamais em grãos**

armazenados. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2023.

ZHAO, Rui; ZHANG, Min; WANG, Xiaofei; LI, Zheng. Different host plants distinctly influence the feeding ability of the brown citrus aphid *Toxoptera citricida*. **Insects**, v. 12, n. 10, 864, 2021.