

**TOXICIDADE LETAL DO ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA *Cymbopogon nardus* (POACEAE) SOBRE O ÁCARO-VERDE-DA-MANDIOCA *Mononychelus tanajoa* (ACARI: TETRANYCHIDAE)**

Vitor Alcântara dos Santos França<sup>1</sup>, Samuel Farias Santana<sup>2</sup>, Janynne Joyce de Lima Rocha<sup>2</sup>, Daniel Zefanias Matsinhe<sup>2</sup>, Leonara Evangelista de Figueiroa<sup>2</sup>, Maria Sabrina Fernandes Souza Silva<sup>1</sup>, Miguel ferreira da Silva Junior<sup>1</sup>, Yara Letícia Lino da Silva<sup>1</sup>, Naely da Silva<sup>1</sup>, Roseane Cristina Predes Trindade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas – Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas – Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

**RESUMO:** O ácaro-verde-da-mandioca, *Mononychelus tanajoa* (Acari: Tetranychidae), é considerado praga-chave em cultivos de mandioca e o uso de acaricidas organossintéticos é a principal forma de controle dessa praga, o que acarreta diversos problemas ambientais, como a seleção de populações resistentes, além de não serem seletivos. A busca por métodos alternativos de controle é cada vez mais necessária para minimizar tais problemas. Com isso, o objetivo deste trabalho foi testar a toxicidade do óleo essencial de citronela, *Cymbopogon nardus* (Poaceae), sobre *M. tanajoa*. Foram utilizados 5 tratamentos: 1,5 ; 2,5 ; 5,5 e 6,5µL, além da testemunha (água + 0,05% Tween) em placa de Petri que continha uma folha de mandioca revestida com meio de cultura constituído de ágar-água a 5,0%. Sobre essa camada de ágar, foram feitos 5 disco com 2 centímetros de diâmetros em cada placa de Petri, que corresponderam as 5 repetições de cada tratamento. As placas de Petri foram pulverizadas com os diferentes tratamentos do óleo essencial, utilizando a torre de Potter. Após a secagem, foram inoculadas dez fêmeas de *M. Tanajoa* em cada arena. A mortalidade dos ácaros foi verificada após 24 horas e os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar versão 5.6. Os resultados demonstraram que, as concentrações de 1,5 e 2,5 µL/mL não diferiram estatisticamente entre si, entretanto, diferiram das maiores concentrações de 5,5 e 6,5 µL/mL. Todas as concentrações testadas apresentaram uma baixa taxa de mortalidade. As duas concentrações mais altas controlaram o ácaro, resultando em aproximadamente 40% de mortalidade. Isso demonstra a necessidade de ajustar as concentrações para alcançar um melhor controle efetivo para *M. tanajoa*.

**PALAVRAS CHAVE:** Controle alternativo; Bioacaricida; Efeito letal.

**LETHAL TOXICITY OF CITRONELLA ESSENTIAL OIL *Cymbopogon nardus* (POACEAE) ON THE GREEN CASSAVA MITE *Mononychelus tanajoa* (ACARI: TETRANYCHIDAE)**

**ABSTRACT:** The cassava green mite, *Mononychelus tanajoa* (Acari: Tetranychidae), is considered a key pest in cassava crops and the use of organosynthetic acaricides is the main form of control of this pest, which causes several environmental problems, such as selection of resistant populations, in addition to being non-selective. The search for alternative control methods is increasingly necessary to minimize such problems. Therefore, the objective of this work was to test the toxicity of citronella essential oil, *Cymbopogon nardus* (Poaceae), on *M. tanajoa*. Five treatments were used: 1.5; 2.5; 5.5 and 6.5 $\mu$ L, in addition to the control (water + 0.05% Tween) in a Petri dish containing a cassava leaf coated with a culture medium consisting of 10% water agar. On this agar layer, 5 discs were made in each Petri dish, which corresponded to the 5 replications of each treatment. The Petri dishes were sprayed with different essential oil treatments, using the Potter tower. After drying, ten *M. Tanajoa* females were inoculated in each arena. Mite mortality was verified after 24 hours and data was analyzed using the statistical program Sisvar version 5.6. The results demonstrated that concentrations of 1.5 and 2.5  $\mu$ L/mL did not differ statistically from each other, however, they differed from the highest concentrations of 5.5 and 6.5  $\mu$ L/mL. All concentrations tested showed a low mortality rate. The two highest concentrations controlled the mite, resulting in approximately 40% mortality. This demonstrates the need to adjust concentrations to achieve better effective control for *M. tanajoa*.

**KEYWORDS:** Alternative control; bioacaricide; lethal effect

## **INTRODUÇÃO**

O ácaro-verde-da-mandioca, *Mononychelus tanaja* (Acari: Tetranychidae), é considerado praga-chave em cultivos de mandioca, comprometendo a sanidade das plantas e a produtividade das lavouras. Esse ácaro apresenta hábito alimentar sugador, perfurando as células da epiderme foliar, provocando danos característicos, como manchas amareladas ou prateadas, que podem se expandir à medida que a infestação progride (Moraes & Flechtmann, 2008; Nascimento et al., 2023). Além disso, a perda de

área fotossintética e o enfraquecimento das plantas são consequências diretas da ação desse ácaro, resultando na queda da produção de raízes e danos ao crescimento da planta (Kroon et al., 2022).

O uso de acaricidas organossintéticos é a principal forma de controle dessa praga, o que acarreta diversos problemas ambientais, como a seleção de populações resistentes, além de não serem seletivos (Jakubowska et al., 2022; Agrofit, 2024). Os bioacaricidas de origem vegetal têm se mostrado uma alternativa eficaz no controle de ácaros fitófagos, sendo uma solução mais sustentável em comparação aos acaricidas organossintéticos (Sadeghi et al., 2020).

O óleo essencial de citronela, *Cymbopogon nardus* (Poaceae) tem sido amplamente estudado por suas propriedades bioativas no controle de ácaros da família Tetranychidae como os da espécie *Tetranychus urticae* e *Tetranychus evansi* (Saeed et al., 2021). Diversos compostos bioativos presentes no óleo, como o citronelal e o geraniol, são reconhecidos por suas propriedades repelentes, acaricidas e neurotóxicas. Além disso, o óleo de citronela tem a vantagem de ser menos tóxico para organismos não-alvo, como inimigos naturais, o que o torna uma ferramenta ecológica e sustentável dentro do manejo integrado de pragas (MIP) (El-Gendy et al., 2022).

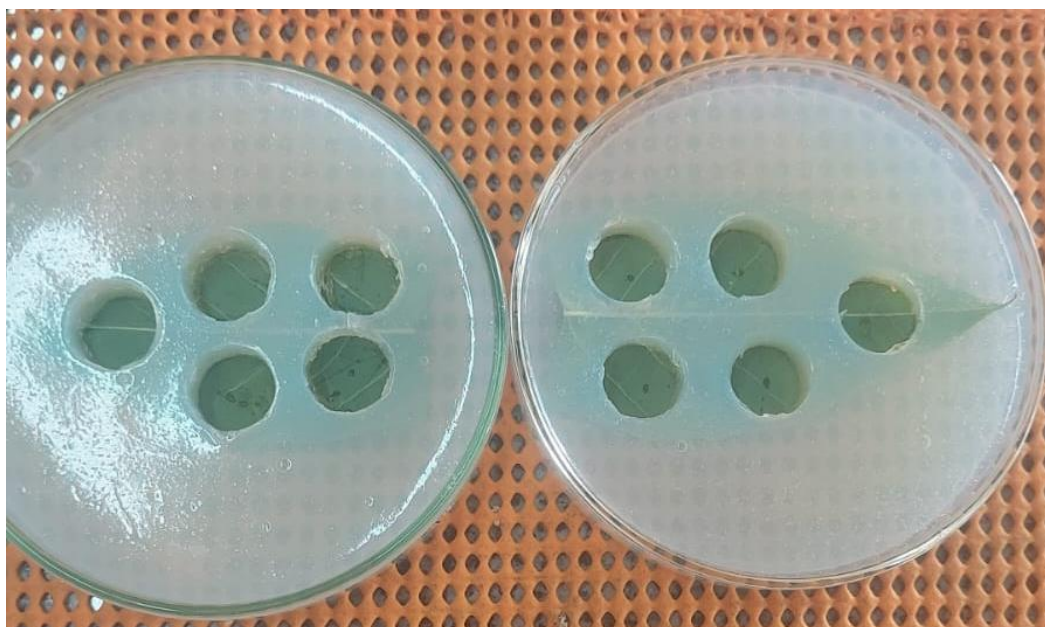
Ainda não existem estudos que estimem a toxicidade letal do óleo essencial de citronela sobre ácaros dessa espécie. Com isso, o objetivo deste trabalho foi testar a toxicidade do óleo essencial de citronela sobre *M. tanajoa*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Entomologia: Controle Alternativo de Pragas (LECAP), localizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL), no município de Rio Largo – AL. A coleta dos ácaros foi realizada em um plantio de mandioca infestado no município de Anadia – AL. O óleo essencial de citronela foi adquirido na empresa Quinarí, no qual, o óleo é obtido por destilação a vapor. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Foram utilizados 5 tratamentos, sendo eles: 1,5 ; 2,5 ; 5,5 e 6,5µL, além da testemunha (água + 0,05% Tween). Em cada placa de Petri foi utilizada uma folha de mandioca e em seguida adicionado o meio de cultura ágar-água a 10%, cobrindo a folha por inteiro. Após a secagem, foram feitos 5 discos nessa camada de ágar (Santos et al., 2005), em cada placa de petri, que corresponderam as 5 repetições de cada tratamento (Figura 1).

As placas contendo as arenas, foram pulverizadas com os diferentes tratamentos do óleo essencial de citronela, utilizando a torre de Potter calibrada a uma pressão de 5 psi/pol<sup>2</sup>, com volume de calda de 2,3 mL. Após a secagem, foram inoculadas dez fêmeas de *M. Tanajoa* em cada arena. A mortalidade dos ácaros foi verificada após 24 horas e os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar versão 5.6.

**Figura 1:** Detalhe da arena com a camada de ágar recobrindo a folha de mandioca



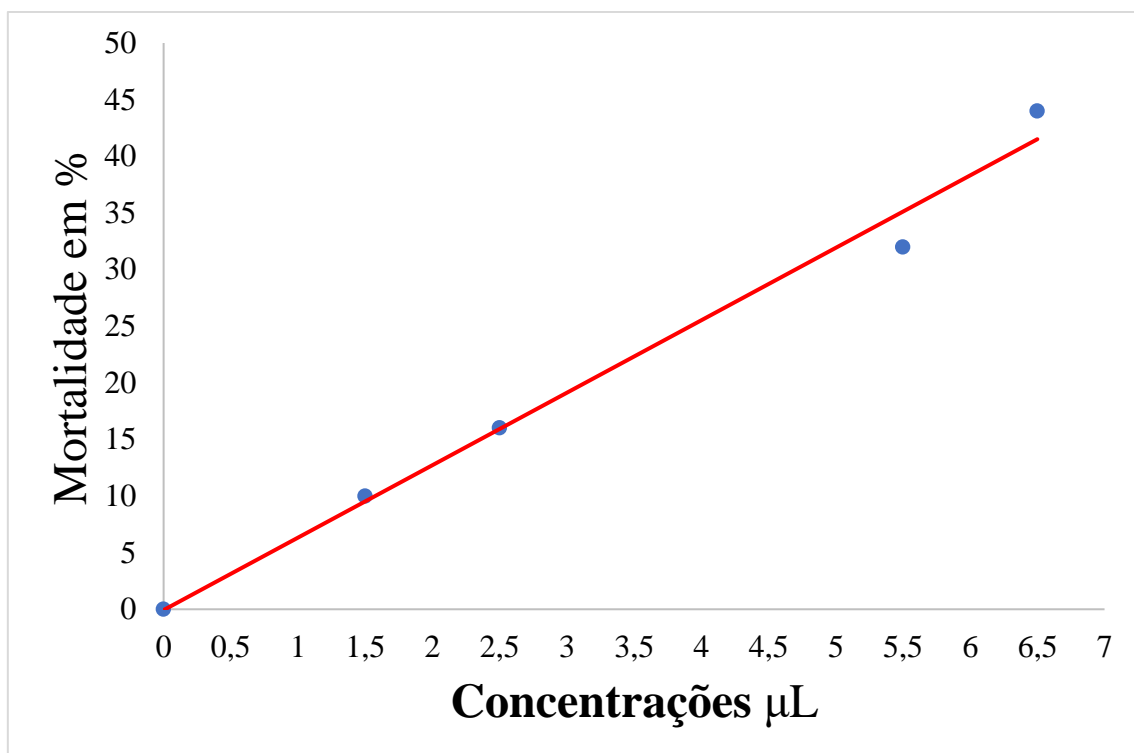
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados estatísticos, foram observadas diferenças significativas entre as diferentes concentrações utilizadas na mortalidade de *M. tanajoa*. As concentrações de 1,5 e 2,5 µL/mL não diferiram estatisticamente entre si, no entanto, apresentaram diferenças significativas quando comparadas às concentrações de 5,5 e 6,5 µL/mL. É importante ressaltar que as duas últimas concentrações (5,5 e 6,5 µL/mL) não mostraram diferenças significativas entre si. *M. tanajoa* é considerada uma praga chave da cultura da mandioca no Brasil e principalmente na região Nordeste (Moraes; Flechtmann, 2008).

Estudos sobre os efeitos subletais de extratos e óleos essenciais são de grande importância nos programas de controle de pragas, pois as concentrações podem influenciar de modo positivo ou negativo o desempenho das espécies nos agroecossistemas, como por exemplo, no comportamento sexual alimentar, crescimento

populacional, reprodução e longevidade (FOERSTER, 2002). Notou-se que, quanto maior a concentração, maior a taxa de mortalidade. No caso do óleo essencial de citronela, as concentrações testadas apresentaram uma baixa taxa de mortalidade. As duas concentrações mais altas controlaram o ácaro, resultando em aproximadamente 40% de mortalidade (Figura 2).

**Figura 2.** Efeito do óleo de cravo em função de diferentes concentrações em *Mononychelus tanajoa*.



O óleo essencial de citronela é muito promissor no controle de muitas pragas. Zamora et al. (2015), investigaram os principais ingredientes químicos do óleo de citronela: limoneno (~1,3% do óleo), citronelal (~32,7% do óleo), citronelol (~15,9% do óleo) e geraniol (~23,9% do óleo) no controle de três espécies de percevejos *Triatoma rubida*, *Triatoma protracta* e *Triatoma recurva* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). Observaram que, todos os componentes do óleo de citronela demonstraram alguma inibição na alimentação, variando de muito fraca (limoneno) a inibição significativa (geraniol e citronelol).

Hutapea, Rahardjoa e Thamrin (2021), examinaram os óleos essenciais de nim e citronela para controlar a cochonilha *Pseudococcus longispinus* nas concentrações de 0,5, 1, 1,5, 2% dos óleos e suas misturas. Os resultados revelaram que todos os tratamentos testados causaram mortalidade após 24 horas e que a combinação de nim e citronela em 1,5% proporcionou proteção adequada ao reduzir as populações de *P. longispinus* em até 86%. Isso ressalta a eficiência do óleo de citronela e nim no controle da praga.

Caballero-Gallardo et al. (2021), testaram a toxicidade dos óleos essenciais de citronela e alecrim em *Ulomoides dermestoides* (Fairmaire, 1893) (Coleoptera: Tenebrionidae) e os resultados de contato mostraram que todos os tratamentos (8, 12, 16 e 20 µL/mL) tiveram taxas de mortalidade menores que 40%, resultados semelhantes aos encontrados com *M. tanajoa*. Isso demonstra que, a ação biológica depende da concentração utilizada.

Sendo assim, o óleo essencial de citronela apresentou toxicidade letal para o ácaro-verde-da-mandioca com mortalidade de no máximo 40%. Baixas concentrações não causaram altas mortalidades. Isso demonstra a necessidade de ajustar as concentrações para alcançar um melhor controle efetivo de *M. tanajoa*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFIT. Disponível em: <https://www.não.g.br>. Acesso em: 21 nov. 2024.
- Caballero-Gallardo, K., Rodriguez-Niño, D., Fuentes-Lopez, K., Stashenko, E., & Olivero-Verbel, J. Chemical composition and bioactivity of essential oils from *Cymbopogon nardus* L. and *Rosmarinus officinalis* L. against *Ulomoides dermestoides* (Fairmaire, 1893)(Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, **2021**, 24, 3, 547-560.
- El-Gendy, Hs; Shalaby, Am; El-Desouky, AI Atividade inseticida e repelente de óleos essenciais contra *Tetranychus urticae* e *Tetranychus evansi*. *Revista de Entomologia Aplicada*, **2022**, 54, 38-47.
- Foerster, L. A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides, p. 95-114. In: Parra, J. R. P. et al. (eds.), Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, **2002**. 609 p.
- Hutapea, D., Rahardjoa, I. B., & Thamrin, M. Prospects of neem and citronella oil against *Pseudococcus longispinus* (hemiptera: Pseudococcidae) on *Phalaenopsis*. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **2021**, 948, 1, 012088.

- JAKUBOWSKA, M.; DOBOSZ, R.; ZAWADA, D. E.; KOWALSKA, J. A review of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Agricultura*, v. 12, n. 7, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1/agri>. Acesso em: 05 jan. 2024.
- Moraes, G. J.; Flechtmann, C. H. W. Manual de acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora, **2008**. 308p.
- NASCIMENTO, R. F.; OLIVEIRA, E. M.; SILVA, R. A. *Mononychellus tanajoa* em pr. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 67, p. 234-239, 2023
- Saeed, S.; Khan, Ma; Abdullah, S. *Ciência do manejo de pragas*, v. 7
- Santos, A. F. dos. Determinação da atividade anti-esquistossomótica de extratos e substâncias puras obtidas de plantas. **2005**. Tese (Doutorado) – Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas.
- Zamora, D., Klotz, S. A., Meister, E. A., & Schmidt, J. O. Repellency of the components of the essential oil, citronella, to *Triatoma rubida*, *Triatoma protracta*, and *Triatoma recurva* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Journal of medical entomology*, **2015**, 52, 4, 719-721.