

**CONTROLE DE *SITOPHILUS ZEAMAI*S COM *CYMBOPOGON MARTINI* E
*MELALEUCA ALTERNIFOLIA***

**ANTONIA GABRIELA LIMA NASCIMENTO¹, DOUGLAS RAFAEL E SILVA
BARBOSA², MARIA LUCILENE CANTANHEDE DOS SANTOS³, ANDERSON JOSÉ
FELIX DA SILVA⁴, RAYANY CONCEIÇÃO DE SOUZA⁵, GUTIERRES NELSON
SILVA⁶**

1 Acadêmica, Instituto Federal do Maranhão-IFMA-Campus Codó

2 Doutor, Instituto Federal do Maranhão-IFMA-Campus Codó

3 Acadêmica, Instituto Federal do Maranhão-IFMA-Campus Codó

4 Acadêmico, Instituto Federal do Maranhão-IFMA-Campus Codó

5 Acadêmica, Instituto Federal do Maranhão-IFMA-Campus Codó

6 Doutor, Instituto Federal do Mato Grosso do Sul- IFMS- Campus Nova Andradina, gutierrezes.silva@ifms.edu.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: Reconhecido como um dos maiores produtores mundiais de milho, o Brasil tem sua produção afetada durante o armazenamento devido às perdas acarretadas pelo ataque de pragas, com destaque para a infestação dos grãos por *Sitophilus zeamais*. Seu controle é realizado especialmente através do uso de pesticidas sintéticos. No entanto, a utilização quase exclusiva desses pesticidas, vem selecionado populações resistentes de *S. zeamais*. Desse modo, o presente trabalho objetiva avaliar os efeitos letais dos óleos essenciais de *Cymbopogon martini* e *Melaleuca alternifolia* sobre *Sitophilus zeamais* em grãos de milho, objetivando o manejo sustentável desse coleoptero, concedendo mais uma ferramenta de controle para o inseto utilizando óleos essenciais. Para a toxicidade dos óleos essenciais, foram determinadas as concentrações CL₅₀ e CL₉₀ dos óleos essenciais em teste por contato. Ambos os óleos foram tóxicos a *S. zeamais*, porém o óleo essencial de *C. martini* apresentou maior toxicidade que *M. alternifolia*, sendo 3,39 vezes mais tóxico na concentração CL₅₀. Ambos os óleos essenciais apresentam potencial para o controle sustentável de *S. zeamais*, no entanto, com o óleo essencial de *C. martini* precisando de um menor volume de óleo.

PALAVRAS-CHAVE: *Sitophilus zeamais*; óleos essenciais; efeitos letais.

**CONTROL OF *SITOPHILUS ZEAMAI*S WITH *CYMPOGON MARTINI* AND
MELALEUCA ALTERNIFOLIA OILS**

ABSTRACT: Recognized as one of the world's largest corn producers, Brazil's production is affected during storage due to losses caused by pest attacks, with emphasis on grain infestation by *Sitophilus zeamais*. Its control is carried out especially using synthetic pesticides. However, the almost exclusive use of these pesticides has selected resistant populations of *S. zeamais*. Thus, the present work aims to evaluate the lethal effects of the essential oils of *Cymbopogon martini* and *Melaleuca alternifolia* on *Sitophilus zeamais* in corn grains, aiming at the sustainable management of this beetle, providing one more tool of control for the insect using essential oils. For the toxicity of essential oils, the LC₅₀ and LC₉₀ concentrations of essential oils were determined in a contact test. Both oils were toxic to *S. zeamais*, but the essential oil of *C. martini* showed greater toxicity than *M. alternifolia*, being 3.39 times more toxic at the LC₅₀ concentration. Both essential oils show potential for the sustainable control of *S. zeamais*, however, with the essential oil of *C. martini* needing a smaller volume of oil.

KEYWORDS: *Sitophilus zeamais*; essential oils; lethal effects.

INTRODUÇÃO: O milho (*Zea mays*) é uma das principais culturas produzidas no Brasil, participa ativamente na segurança alimentar da população brasileira. Segundo a CONAB, é esperado uma produção para a safra 2022/23 de 123,7 milhões de toneladas. Em vista disso, na produção de grãos a etapa de armazenamento é considerada uma das mais importantes, dado que dentro da cadeia do agronegócio a produção de grãos é um dos seus principais elementos (CONAB, 2021). Entretanto, nessa etapa, os grãos estão mais susceptíveis a perdas, que podem ocorrer devido o teor de umidade e a temperatura da massa dos grãos, aparecimento de impurezas, degradação das estruturas de armazenagem, alterações na temperatura e umidade relativa do ar, entre outros fatores que afetam a quantidade e a qualidade do grão (LORINI, 2015). Tais fatores influenciam na propagação de pragas (CONAB, 2021), dentre eles o *Sitophilus zeamais*, é de importante interesse por causar perdas qualitativas e quantitativas (RODRÍGUEZ et al., 2022). Para o controle dessa praga tem sido empregado a utilização de agroquímicos sintéticos como a fosfina, brometo de metila, organofosfatados e piretoídes sintéticos (SANTANA, et al., 2022; RODRÍGUEZ et al., 2022; ATAIDE et al., 2022; LORINI et al., 2015). O uso constante desses agroquímicos favorece a evolução de populações resistentes, consequente da adaptação genética ou comportamental do inseto praga, e deixa resíduos desfavoráveis ao meio ambiente, organismos não-alvo e mamíferos (RODRÍGUEZ et al., 2022; BALIOTA et al., 2022; OPIYO et al., 2022; ACHIMÓN et al., 2022). Objetivou-se com esse trabalho avaliar a eficiência dos óleos *Cymbopogon martini* e *Melaleuca alternifolia* como alternativa biológica de controle contra *Sitophilus zeamais*.

MATERIAL E MÉTODOS: A criação do *S. zeamais* foi estabelecida em laboratório onde são mantidas várias gerações sendo criadas em grãos inteiros de milho adquiridos em comércios locais, acondicionados em recipientes de 250 mL de capacidade, devidamente fechados com tampa plástica perfurada, revestida internamente com tecido fino para permitir trocas gasosas. Os insetos utilizados para manutenção da criação terão de 0-10 dias de idade e serão confinados durante 15 dias para oviposição, em seguida retirados e transferidos para novos recipientes com milho ainda não infestado, os recipientes com milho ovopositado são mantidos sob temperatura, umidade relativa monitoradas e fotofase de 12h até a emergência dos adultos. Os óleos essenciais foram adquiridos na empresa Ferquima LTDA. Sendo utilizado os óleos essenciais de *C. martini* e *M. alternifolia* extraídos por destilação a vapor das folhas. Os experimentos foram conduzidos nas mesmas condições de temperatura, umidade e fotofase utilizadas na criação de insetos. As concentrações dos óleos essenciais foram determinadas através de testes preliminares, utilizando-se também tratamento testemunha sem óleo. foram utilizadas cinco repetições para cada concentração testada. Para os testes utilizou-se 10g de milho, que foram infestados com 05 insetos não sexados de *S. zeamais* de 0 a 10 dias de idade, acondicionados em recipientes de plástico de 250 mL de capacidade, devidamente fechados com tampa perfurada e revestida com tecido fino, para permitir as trocas gasosas. Os óleos essenciais foram adicionados aos grãos com pipetador automático, e submetidos à agitação manual durante dois minutos. Após 48 horas de instalação do experimento, foi avaliada a mortalidade dos adultos. Os testes de toxicidade para *S. zeamais* foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições. As concentrações letais (CL₅₀ e CL₉₀) dos óleos essenciais para os testes de toxicidade foram determinadas através do PROC PROBIT do programa SAS version 8.02. As Razões de Toxidade (RT) foram obtidas, através do quociente entre a CL₅₀ e/ou CL₉₀ do óleo de menor toxicidade e as CL₅₀ e/ou CL₉₀ dos demais óleos, individualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores de CL₅₀ e CL₉₀ para *M. alternifolia* e *C. martini* foram de 6,17 e 10,04 µL/20g e 1,82 e 8,07 µL/20g, respectivamente. Nas concentrações letais CL₅₀ e CL₉₀ nesta ordem, foi possível observar que para a CL₅₀ o óleo de *C. martini* mostrou maior toxicidade, sendo 3,39 vezes mais tóxico que *M. alternifolia*. Para a CL₉₀ não houve

diferença na toxicidade devido à sobreposição dos intervalos de confiança nas duas concentrações letais. (Tabela 1). Segundo Lopes et al. (2023) o óleo essencial do gênero *Cymbopogon* spp. apresenta baixa toxicidade, diferindo dos resultados obtidos no presente trabalho, já que na CL₅₀ de *C. martini* o valor obtido foi de 1,82 µL/20g sendo altamente tóxico aos insetos. Aragão et al. (2019), constataram efeito inseticida contra *Sitophilus oryzae* (gorgulho do arroz) que pertence ao mesmo gênero de *S. zeamais* para o óleo de *M. alternifolia*, que no presente trabalho também apresenta efeito inseticida, tendo como concentração CL₅₀ de 6,17 µL/20g.

TABELA 1. Toxicidade dos óleos essenciais (µL/20g), *M. alternifolia* e *C. martini* sobre insetos adultos de *S. zeamais* em grãos de milho.

Óleo essencial	N	GL	Inclinação	CL ₅₀	RT ₅₀	CL ₉₀	RT ₉₀	χ^2	P
			± EP	IC 95%		IC 95%			
<i>Melaleuca alternifolia</i>	200	2	6,06±0,79	6,17 (5,63- 6,78)	3,39	10,04 (8,81-12,28)	1,24	1,80	0,40
<i>Cymbopogon martini</i>	200	2	1,98±0,33	1,82 (1,05-2,54)	-	8,07 (6,04-12,40)	-	3,58	0,16

N: número de insetos usados no teste; GL grau de liberdade; EP erro padrão da média; IC: intervalo de confiança; RT: razão de toxicidade; χ^2 : qui-quadrado; P: probabilidade.

CONCLUSÕES: Ambos os óleos apresentam toxicidade para *Sitophilus zeamais*, tendo bom potencial como alternativa para controle desta praga. Houve diferença apenas em relação a CI₅₀ entre os óleos essenciais, sendo o óleo de *C. martini* mais tóxico ao inseto.

REFERÊNCIAS

- ACHIMÓN et al. **Exploring contact toxicity of essential oils against *Sitophilus zeamais* through a Meta-Analysis Approach.** *Plants*, 2022, 11, 3070.
- ARAGÃO, C. E. D. C. et al. Atividade inseticida de óleos essenciais no controle do gorgulho-do-arroz. **In Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade**, vol. 5, 2019.
- ATAIDE et al. **Insecticidal activity and sublethal effects of essential oils on *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) and on *Acanthoscelides obtectus* (Chrysomelidae).** *Acta biológica paranaense* V.5, e 83118 p. 2-3.2022.
- BALIOTA et al. **Insecticidal effect of Four insecticides for the control of different populations of three Stored-product beetle species.** *Insects*, 13,325. 2022.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perdas em transporte e armazenagem de grãos: panorama atual e perspectivas.** Brasília, DF: Conab, 2021. 197 p. Organizadores: MACHADO JÚNIOR, Paulo Cláudio; REIS NETO, Stelito Assis dos.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 5 quinto levantamento, fevereiro 2023.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE DESAFIOS E AVANÇOS DA FITOSSANIDADE, 5., 2019, Curitiba. **Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade.** Curitiba: CONBRA, 2019, 01 p.
- DUARTE, J.O; GARCIA J.C. **Milho – Importância Socioeconômica.** Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao->

[tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20econ%C3%B4mica%20do%20milho,cerca%20de%2070%25%20no%20mundo](#). Acesso: 28 de maio de 2023

LORINI et al. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. Embrapa, Brasília, 2015. p. 13-15.

LOPES et al. **Influência do óleo essencial de citronela na repelência e mortalidade de *Sitophilus zeamais***. Scientific Electronic Archives. v. 16. abril, 2023.

OPIYO, S.A; NJOROGI, P.W; NDIRANGU, E.G.A. **Review Pesticidal Activity of Essential Oils Against *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus granaries* and *Sitophilus zeamais***. Journal of applied chemistry, v. 15. 2022. P 39-40.

RODRIGUEZ et al. **Phenolic compounds as controllers of *Sitophilus zeamais*: A look at the astructure-activity relationship**. Journal of Stored Products Research. v. 99 e 102038 p.2-3. 2022.

SANTANA et al. **Synergism between essential oils: A promising alternative to control *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)**. Crop Protection v. 153 n 105882, 2022.

SENAR. **Milho é uma das principais fontes de alimento do brasileiro, com importância estratégica nas exportações do agronegócio**. CNA Brasil. Disponível em:

<https://cnabrasil.org.br/noticias/milho-%C3%A9-uma-das-principais-fontes-de-alimento-do-brasileiro-com-import%C3%A2ncia-estrat%C3%A9gica-nas-exporta%C3%A7%C3%B5es-do-agroneg%C3%B3cio#:~:text=No%20in%C3%ADcio%20de%20seu%20cultivo,ao%20longo%20das%20%C3%BAltimas%20d%C3%A9cadas> acesso: 28 de maio de 2023