



## ANÁLISE DA TOXICIDADE POR CONTATO DOS ÓLEOS DE *Copaifera officinalis* E *Ricinus communis* CONTRA *Sitophilus zeamais* EM GRÃOS DE MILHO

André Ágace da Silva Lima<sup>1</sup>; Verônica Nepomuceno dos Santos<sup>2</sup>; Eulane Rys Rufino Abreu<sup>3</sup>; Elias Ferreira da Silva<sup>4</sup>; Douglas Rafael e Silva Barbosa<sup>5</sup>

Apresentação: Pôster

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea alógama anual que segue a via fotossintética C4 com grandes folhas alternadas e pode atingir alturas de 50-500 cm dependendo da espécie. Pertence à ordem *Gramineae*, à família *Poaceae*, ao gênero *Zea* e à espécie *Zea mays* L. O provável centro de origem da cultura é o México (Guimarães, 2007). *S. zeamais* Motschulsky, 1855 (*Coleoptera: Curculionidae*), também conhecida como broca do milho, é uma das mais importantes pragas causadoras de danos destrutivos no armazenamento de grãos. Atacam grãos integrais e são encontrados em todas as regiões tropicais e quentes do mundo (Tavares; Vendramim, 2005). No Brasil, as perdas por pragas são muito maiores, chegando a 20% de toda a produção de cereais, o que implica na necessidade de novas pesquisas e tecnologias (Silva, 2007).

O milho (*Zea mays* L.) dentre os vários hospedeiros de tais pragas é uma das culturas que mais sofre danos no armazenamento dos grãos. Fato preocupante quando levado em consideração que o milho é um dos ingredientes básicos para as rações animais e uma diversidade de subprodutos de consumo humano, sendo ele um dos responsáveis por manter o Brasil entre os principais produtores de grãos no ranking mundial (Oliveira; Martins, 2004). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade por contato dos óleos de *Copaifera officinalis* e *Ricinus communis* contra *Sitophilus zeamais* em grãos de milho.

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### *Óleo de rícino ou mamona*

Da semente da mamoneira obtém-se óleo de rícino, óleo esse responsável por grande parte das aplicações da mamona. A semente possui elevado teor de óleo, onde em sua constituição possui 65% de amêndoa e 35% de casca; podendo conter 70% de amêndoa em semente de alto rendimento (Freire *et al.*, 2001).

<sup>1</sup> Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMA Campus Codó; E-mail: andre.agace@acad.ifma.edu.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma pelo IFMA/Campus Codó, E-mail: veronicanepomuceno4@gmail.com

<sup>3</sup> Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMA Campus Codó, E-mail: eulane.rys@acad.ifma.edu.br

<sup>4</sup> Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMA do Campus Codó; E-mail: elias.ferreira@acad.ifma.edu.br

<sup>5</sup> Dr. em Entomologia Agrícola, IFMA/Campus Codó, E-mail: douglas.barbosa@ifma.edu.br

A ricina é uma proteína citotóxica amplamente utilizada como arma biológica em guerras e ataques terroristas devido à sua alta toxicidade, fácil disponibilidade e distribuição e alto risco para humanos (GOMES, 2022).

O gênero *Copaifera* L. pertence à família Leguminosae, subfamília Caesalpinioideae e atualmente inclui 38 espécies e 11 variedades, das quais 33 espécies ocorrem na América Latina tropical, 4 espécies na África Ocidental e talvez uma na Malásia (COSTA, 2007). As espécies de *Copaifera* produzem oleoresina, que é encontrada em canais secretores localizados em todas as partes da planta, principalmente no caule. O gênero *Copaifera* L. carece de caracteres taxonomicamente robustos para identificação de espécies (MARTINS-DA-SILVA, 2006), o que significa que é difícil interpretar e duplicar a variação de caracteres usados na história para diferenciar espécies.. , o que levanta a questão da delimitação de gênero (COSTA, 2007).. Zuim *et al.* (2013) examinaram o efeito da resina de copaíba em moscas-da-fruta do tomate (*Liriomyza trifolii*) notou que, quando aplicado diretamente em pupas, a concentração (4%) resultou em uma taxa de mortalidade de 41,76%. Quando aplicado nos ovos, o número a mortalidade aumenta proporcionalmente ao acréscimo das concentrações, além da diminuição do vigor das pulpas.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo experimental, baseia-se em uma pesquisa de cunho quantitativo. O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório Multidisciplinar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Codó, com temperatura e umidade relativa monitorada e fotofase de 12 h.

### ***Criação de Sitophilus zeamais***

Os insetos foram obtidos de uma população de *S. zeamais*, cedidos pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Estes foram criados por várias gerações, em grãos de milho, *Zea mays*, acondicionados em recipientes de vidro de 400 mL de capacidade, devidamente fechados com tampa plástica perfurada e revestida internamente com tecido fino transparente tipo voil para permitir a passagem do ar (Figura 01). Insetos adultos foram confinados durante 15 dias para efetuarem a postura, em seguida retirados, os recipientes mantidos sob temperatura de  $28,0 \pm 2,0$  °C, umidade relativa de  $60,0 \pm 10,0\%$  e fotofase de 12h até a emergência dos insetos



ovopositados. Este procedimento foi efetuado por sucessivas gerações, de modo a assegurar a quantidade de adultos necessários para a execução dos experimentos (Figura 02).

**Figura 01:** Início de Criação (Geração parental)



Fonte: Própria (2021).

**Figura 02:** Geração F1.



Fonte: Própria (2021).

### ***Óleos vegetais***

Os óleos *Copaifera officinalis* e *Ricinus communis* foram adquiridos mediante compra na empresa Flora Fiora. Foram utilizadas diferentes concentrações para realização dos testes.

### ***Testes de toxicidade por contato***

Os experimentos foram conduzidos nas mesmas condições de temperatura, umidade e fotofase utilizadas na criação de insetos. As concentrações dos óleos vegetais de *Copaifera officinalis* foram: 30, 40, 50, 80 e  $\mu\text{L}/20\text{ g}$ . Para *Ricinus communis*: 180, 185, 190, 200, 250, 350 e 400  $\mu\text{L}/20\text{ g}$ . Foram utilizadas quatro repetições para cada concentração testada.

Foram utilizadas parcelas com 20g de milho (Figura 03), infestados com 10 insetos não sexados de *S. zeamais* de 0 a 10 dias, acondicionados em recipientes de plástico de 250 mL de capacidade, devidamente fechados com tampa perfurada e revestida com tecido fino, transparente tipo voil para permitir as trocas gasosas com exterior e impedir a fuga dos insetos (Figura 04). Os óleos foram adicionados aos grãos com pipetador automático, e submetidos à agitação manual durante dois minutos. Após 48 horas de confinamento, foi avaliada a mortalidade dos adultos. As concentrações letais ( $CL_{50}$  e  $CL_{95}$ ) dos óleos foram determinadas através do PROC PROBIT do programa SAS version 8.02 (SAS Institute, 2001). As Razões de Toxicidade (RT) foram obtidas, através do quociente entre a  $CL_{50}$  e/ou  $CL_{95}$  do óleo de menor



toxicidade e as CL<sub>50</sub> e/ou CL<sub>95</sub> dos outros óleos.

**Figura 03:** - Pesagem do milho



Fonte: Própria (2021).

**Figura 04:** Teste de Contato



Fonte: Própria (2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Teste de Contato

O óleo de *C. officinalis* apresentou concentrações letais de 47,89 e 107,69 µL/20g, para CL<sub>50</sub> e CL<sub>95</sub>, respectivamente. Já o óleo de *R. communis* apresentou concentrações letais de 226,91 e 384,31 µL/20g, para CL<sub>50</sub> e CL<sub>95</sub>, respectivamente (Tabela 1). Os dados de dose-resposta do presente trabalho apresentaram ajuste ao modelo de Pro bit, pois o valor de Qui-quadrado foi de 4,07 e 2,53 e probabilidade de 0,13 e 0,77 para *C. officinalis* e *R. communis*, respectivamente. A inclinação da reta para dose-reposta foi de 4,67±0,76 e 7,1882±0,8165 para *C. officinalis* e *R. communis*, respectivamente (Tabela 1).

**TABELA 1.** Toxicidade por contato (µL/20 g) dos óleos de *Copaifera officinalis* e *Ricinus communis* sobre *Sitophilus zeamais* em grãos de milho.

Óleo	n	GL	Inclinação (±EP)	CL <sub>50</sub> (IC95%)	RT <sub>5</sub> 0	CL <sub>95</sub> (IC95%)	RT <sub>9</sub> 5	χ <sup>2</sup>
<i>C. officinalis</i>	160	2	4,67±0,76	47,89 (42,99- 53,69)	-	107,69 (86,16-162,98)	-	4,07
<i>R. communis</i>	280	5	7,19±0,82	226,91 (214,92- 240,37)	4,73	384,31 (343,25- 456,10)	3,47	2,53

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<sup>2</sup>= Qui-quadrado.



Esses valores de inclinação da reta a representa o incremento de mortalidade conforme o aumento das concentrações, podendo representar também a velocidade com que determinado produto provoca mortalidade, nesse sentido, o óleo de *C. officinalis* apresentou um menor intervalo em unidade de concentração considerando as CL<sub>50</sub> e CL<sub>95</sub>, indicando que esse óleo necessita de um menor incremento para promover mortalidade. O óleo de *C. officinalis* foi mais tóxico 4,73 e 3,47 vezes que *R. communis* para as concentrações letais CL<sub>50</sub> e CL<sub>95</sub>, respectivamente, sendo essa diferença na toxicidade evidenciada pela não sobreposição dos intervalos de confiança das respectivas concentrações.

Coitinho *et al.* (2006) avaliou a toxicidade por contato de diferentes óleos essenciais, dentre os quais estava inserido o óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) sobre o *Sitophilus zeamais* na concentração de 50µL/20g de grãos de milho, onde o mesmo provocou mortalidade de apenas 20% de insetos em condições semelhantes ao presente trabalho que apresentou concentrações letais de 47,89 e 107,69 µL/20g para 50 e 90% dos insetos. Silva *et al.* (2021) em um estudo com óleos-resina de copaíba comercial sobre a espécie *Ulomoides dermestoides* constatou que existem diferenças entre os efeitos provocados aos insetos conforme a marca comercial e as amostras com maior concentração de sesquiterpenos apresentam maior atividade inseticida superiores até mesmo as amostras com altos valores de ácido resínico, associando também a atividade inseticida do óleo-resina de copaíba com as características de óleo mais claro e menos viscoso.

## CONCLUSÕES

O estudo revela que ambos os óleos testados apresentaram toxicidade por contato ao inseto *S. zeamais*, mas o óleo de *C. officinalis* demonstrou ser mais tóxico em comparação ao outro óleo testado. De modo geral, o óleo de *C. officinalis* demonstrou bom potencial para o controle de *S. zeamais*, apresentando toxicidade por contato ao inseto. Entretanto, ressalta-se a importância prática das descobertas, fornecendo informações úteis para a aplicação desses resultados na agricultura ou em outros campos relacionados ao controle de insetos pragas.

## REFERÊNCIAS

COITINHO, Rodrigo L. B. C.; OLIVEIRA, José V.; GONDIM JUNIOR, Manuel G. C.; CÂMARA, Cláudio A. G. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* Mots



- (*Coleoptera: Curculionidae*) em milho armazenado. **Caatinga**, v.19, n.2, p.176-182, 2006.
- COSTA, P.; TONINI, H.; KAMINSKI, P. E.; TURCATEL, R.; SCHWENGBER, L. A. M. Estrutura de uma população de *Copaifera pubiflora* Benth. em área de floresta de transição em Roraima In: **Congresso de Ecologia do Brasil, VIII, Anais.**, São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.
- FREIRE, E. C.; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P. Melhoramento Genético. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Ed.). **O Agronegócio da Mamona no Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001. v. 1, cap. 4, p. 67-80.
- GOMES, C. A. O. Identificação e isolamento de uma lectina do colmo da *Guadua angustifolia* Kunth (1822) (POALES: POACEAE) / Camilla Amanda de Oliveira Gomes. 2022.
- GUIMARÃES, P. S. **Desempenho de híbridos simples de milho (*Zea mays* L.) e correlação entre heterose e divergência genética entre as linhagens parentais**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical). Instituto agrônomo pós-graduação, Campinas, 2007.
- LIMA, V. L. S.; CELESTINO, F. N.; PRATISSOLI, D.; DALVI, L. P.; CARVALHO, J. R.; PAES, J. P. P.; Atividade inseticida do óleo de mamona sobre *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Pyralidae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 3, p.347-351, 2015.
- MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Taxonomia das espécies de *Copaifera* L. (*Leguminosae Caesalpinioideae*) ocorrentes na Amazônia brasileira. 258f. Tese (Doutorado Em Saúde Pública). Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.
- OLIVEIRA, A.U.; MARTINS, J.S. **Agricultura Brasileira: Tendências, perspectivas e correlação de forças sociais**. Brasília: Via Campesina Brasil, 2004. 82p.
- RONDELLI, V. M.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; MARQUES, E. J.; STURM, G. M.; TIBURCIO, M. O. Associação do óleo de mamona com *Beauveria bassiana* no controle da traça-das-crucíferas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 212-214, 2011.
- SILVA, D. A. da.; IMAMURA, P. M. **Atividade inseticida de óleos resina de copaíba sobre adultos de *Ulomoides (Palembus) dermestoides***. VII Encontro de Produção Científica e Tecnológica. 2021.
- SILVA, P. H.; P. C. O. Trivelin; N. Guirado; E. J. Ambrosano; P. C. D. Mendes; F. Rossi & R. A. Arévalo. 2007. Controle alternativo de *Sitophilus zeamais* MOTS., 1855 (Col.: Curculionidae) em grãos de milho. **Revista Brasileira de Agroecologia** 2: 902 -905.
- TAVARES, M. A. G. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., Sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 319-323, Mar./Apr. 2005.
- ZUIM V, ROCHA LÍR, VALBON WR, RODRIGUES HS, PRATISSOLI D. Efeito do óleo-resina de copaíba sobre a mosca minadora *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera:Agromyzidae). **Enciclopedia Biosfera**, v. 9, n.16, p. 2721-8, 2013.

