



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

André Ágace da Silva Lima¹; Verônica Nepomuceno dos Santos²; Eulane Rys Rufino Abreu³; Elias Ferreira da Silva⁴; Douglas Rafael e Silva Barbosa⁵

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).

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

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

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

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

⁵ 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 CL₅₀ e/ou CL₉₅ 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 CL₅₀ e CL₉₅, respectivamente. Já o óleo de *R. communis* apresentou concentrações letais de 226,91 e 384,31 µL/20g, para CL₅₀ e CL₉₅, 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 ₅₀ (IC95%)	RT ₅ 0	CL ₉₅ (IC95%)	RT ₉ 5	χ ²
<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, χ²= 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 CL₅₀ e CL₉₅, indicando que esse óleo necessita de um menor incremento para promover mortalidade. O óleo de *C. officinalis* i foi mais tóxico 4,73 e 3,47 vezes que *R. communis* para as concentrações letais CL₅₀ e CL₉₅, 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.

