

AVALIAÇÃO DO USO DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DO BARU NO CONTROLE DO CARUNCHO-DO-FEIJÃO *Callosobruchus maculatus* (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)

Jaqueline Calixto de Sousa¹, Tâmilí Vitória Duarte de Souza¹, Gutierrez Nelson Silva¹, Rafael Cardoso Rial¹

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina – MS

jaqueline.sousa@estudante.ifms.edu.br, tamili.souza@estudante.ifms.edu.br, gutierrez.silva@ifms.edu.br, rafael.rial@ifms.edu.br

Resumo

Os óleos essenciais são constituídos de compostos terpênicos produzidos por plantas, caracterizados por seu baixo peso molecular e volatilidade. Eles desempenham várias funções, como atrair polinizadores, proteger contra patógenos e agir como agentes biocidas. Esses óleos têm potencial para substituir agrotóxicos na agricultura, pois podem combater pragas, doenças e até mesmo aumentar a produtividade das culturas. Um exemplo notável é o caruncho-do-feijão (*Callosobruchus maculatus*), uma praga que causa perdas significativas nos grãos armazenados, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. A avaliação do uso de óleos essenciais no controle dessa praga é crucial para encontrar alternativas sustentáveis e renováveis para reduzir perdas quantitativas e qualitativas durante o armazenamento de grãos. Portanto, este estudo com o óleo essencial das folhas do baru desempenha um papel importante na investigação de estratégias de manejo agrícola mais ecológicas e eficazes, visando a redução do uso de agrotóxicos e a melhoria da produtividade agrícola.

Palavras-chave: Óleos essenciais; Agricultura sustentável; Controle de pragas; Caruncho-do-feijão; Redução de agrotóxicos.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é originário da África e foi trazido ao Brasil no século XVI por baianos e colonos portugueses, espalhando-se pelo país ao longo dos anos. Nas regiões norte e nordeste, desempenha um papel crucial na dieta, especialmente entre as populações rurais, com relevância tanto social quanto econômica. Possui um ciclo curto, com maturação em aproximadamente 60 a 80 dias, além de ser uma cultura de baixa demanda hídrica, adaptando-se bem às altas temperaturas locais [1].

Atualmente, o cultivo do feijão-caupi tem ganhado importância econômica crescente, sendo adotado com alta tecnologia por pequenos, médios e grandes produtores. Vale destacar que algumas variedades são negociadas nas bolsas de commodities do Sudeste, como o feijão-fradinho [1].

Entretanto, com o aumento da produção, surgem também desafios relacionados a patógenos e pragas que afetam a produtividade e o armazenamento dos grãos no pré e pós-

colheita. O inseto mais problemático nesse cenário é o caruncho-do-feijão (*Callosobruchus maculatus*), que inicia seu ataque ainda na pré-colheita dos grãos [2], podendo causar perdas de até 60% no peso dos grãos armazenados [3]. As fêmeas desse inseto depositam seus ovos na superfície das sementes, e as larvas que eclodem, após 3-5 dias, perfuram a casca da semente, danificando os cotilédones subjacentes. As fases larval e pupal ocorrem dentro das sementes, com duração de aproximadamente 14 e 16 dias, respectivamente, enquanto os adultos têm uma longevidade de 7 a 9 dias [4]. Os adultos têm uma aparência escura, com cabeça, tórax e abdômen pretos, apresentando élitros estriados e pubescência no tórax [5] [6].

Diante desse cenário, surge a importância de avaliar a ação do óleo essencial das folhas do baru no controle do caruncho-do-feijão. Esta pesquisa se torna relevante, uma vez que a utilização de óleos essenciais pode representar uma alternativa mais sustentável e eficaz no combate a essa praga, reduzindo a necessidade de agrotóxicos e contribuindo para a preservação do meio ambiente e da qualidade dos grãos de feijão-caupi.

Metodologia

Criação de *Callosobruchus maculatus*. Os insetos foram obtidos de uma população cedida pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Eles foram criados por várias gerações em grãos de feijão-caupi, *Vigna unguiculata*, que foram acondicionados em recipientes de vidro com capacidade de 400 mL. Esses recipientes foram devidamente fechados com tampas plásticas perfuradas e revestidos internamente com tecido fino transparente tipo voil, permitindo a passagem de ar. Insetos com idade entre 0 e 10 dias foram confinados durante 15 dias para efetuarem a postura. Após esse período, eles foram retirados, e os recipientes foram mantidos sob temperatura de $28,0 \pm 2,0$ °C, umidade relativa de $60,0 \pm 10,0\%$ e fotofase de 12 horas, até a emergência dos adultos.

Testes de Toxicidade por Contato. Os experimentos foram conduzidos nas mesmas condições de temperatura, umidade, escotofase e fotofase utilizadas na criação dos insetos. As concentrações do óleo foram estimadas por meio de estudos preliminares. Foram utilizadas quatro repetições para cada concentração testada. Parcelas contendo 20g de feijão foram infestadas com 10 insetos não sexados, com idades entre 0 e

10 dias. Essas parcelas foram acondicionadas em recipientes de plástico com capacidade de 250 mL, devidamente fechados com tampas perfuradas e revestidas com tecido fino transparente tipo voil, permitindo trocas gasosas com o exterior e impedindo a fuga dos insetos. Os óleos essenciais foram adicionados aos grãos com um pipetador automático e submetidos à agitação manual por dois minutos. Após 48 horas de confinamento, a mortalidade dos adultos foi avaliada.

Toxicidade por Fumigação. Os testes foram realizados com o objetivo de determinar as concentrações letais do óleo essencial, utilizando câmaras de fumigação de plástico com um volume de 80 mL, cilíndricas. O composto foi aplicado nas câmaras com um pipetador automático, em papéis de filtro com área (cm²) definida pela tampa do recipiente, fixados na superfície inferior da mesma. A acetona foi usada como solvente e aplicada em volume igual ao utilizado nos testes de contato. Para evitar o contato direto dos insetos com o composto, um tecido fino transparente tipo voil foi colocado entre a câmara e a tampa, onde se encontrava o papel de filtro. Após 48 horas de confinamento, a mortalidade dos adultos foi avaliada. Com base nos resultados dos testes, as concentrações em µL/L de ar foram definidas, e em cada câmara foram utilizados 10 insetos não sexados.

Efeito Repelente do Óleo Essencial. Com base nos resultados do teste de toxicidade por contato, as CL₅₀ e CL₉₅ do óleo essencial foram utilizadas como tratamentos, com cinco repetições para cada concentração letal. Os testes individuais de repelência foram realizados em arenas compostas por dois recipientes fechados, com capacidade de 250 mL, interligados por tubos plásticos a um recipiente central, também fechado. Em um dos recipientes, foram colocados 20g de feijão impregnado com a respectiva concentração do composto, enquanto o outro continha a mesma quantidade de feijão sem o composto (testemunha). Na placa central, foram liberados 20 insetos não sexados, com idades entre 0 e 10 dias. Após 48 horas, os insetos atraídos em cada recipiente foram contados e descartados, e os grãos foram transferidos para outros recipientes de 250 mL, com o objetivo de contabilizar o número de adultos emergidos após 45 dias da infestação. O Índice de Repelência (IR) foi calculado pela fórmula: $IR = 2G / (G + P)$, onde G = % de insetos atraídos no tratamento e P = % de insetos atraídos na testemunha. Os valores de IR variam de zero a dois, sendo que IR = 1 indica repelência semelhante entre o tratamento e a testemunha (tratamento neutro), IR > 1 indica menor repelência do tratamento em relação à testemunha (tratamento atraente) e IR < 1 indica maior repelência do tratamento em relação à testemunha (tratamento repelente). O intervalo de segurança utilizado para considerar se o tratamento foi ou não repelente foi obtido com base na média dos IR e no respectivo desvio padrão (DP). Em outras palavras, se a média dos IR for

menor que 1 - DP, o óleo é considerado repelente. Se for maior que 1 + DP, o óleo é considerado atraente. Se estiver entre 1 - DP e 1 + DP, o óleo é considerado neutro.

Análise Estatística e Delineamento Experimental. Para os testes de fumigação e contato, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As concentrações letais (CL₅₀ e CL₉₅) do óleo essencial foram determinadas por meio do PROC PROBIT do programa SAS version 8.02 (SAS INSTITUTE, 2001). As Razões de Toxicidade (RT) foram obtidas calculando o quociente entre a CL₅₀ e/ou CL₉₅ da população de menor toxicidade e as CL₅₀ e/ou CL₉₅ das demais populações, individualmente. Para os testes de repelência, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. A média do número de insetos atraídos em cada concentração do composto e na testemunha foi comparada pelo teste Qui-quadrado, por meio do PROC FREQ do programa computacional SAS version 8.02 [6].

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o óleo essencial de baru utilizando para os testes

Figura 1: Extrato de baru.



Fonte: Autor.

Em seguida, procedeu-se à reprodução do caruncho, selecionando grãos de feijão com ovos e acondicionando-os em potes individuais para garantir o controle da idade dos carunchos utilizados nos testes, como evidenciado na Figura 2 e Figura 3.

Figura 2: Feijão com ovos de caruncho.



Fonte: Autor.

Figura 3: Potes com ovos para recriação dos carunchos.



Fonte: Autor.

Após a preparação dos extratos de baru, deu-se início aos testes para determinar a concentração mais eficaz no controle dessa praga, expressa em ppm (partes por milhão). As concentrações testadas foram 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm e 30 ppm, conforme ilustrado na Figura 4.

Para cada concentração, foram utilizados quatro potinhos de plástico contendo 10 carunchos do feijão e 20g de feijão-caupi da variedade tumucumaque por pote, como observado na Figura 5 e Figura 6. Após a aplicação, os carunchos foram monitorados por 48 horas, seguido da contagem dos sobreviventes por pote e a soma total por concentração.

Os resultados dos bioensaios de concentração-mortalidade com adultos de *C. maculatus* expostos aos óleos essenciais de pequi, flor do pequi e baru são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Toxicidade por contato ($\mu\text{L}/20\text{ g}$) do óleo essencial do pequi e da flor do pequi sobre *Callosobruchus maculatus*.

Espécie	n	GL	Inclinação (±EP)	CL ₅₀ (IC95%)	RT ₅₀	CL ₉₅ (IC95%)	RT ₉₅	χ^2	P
Pequi	160	2	2,57±0,39	14,26 (11,69-17,51)	-	61,98 (42,02-123,91)	-	3,56	0,16
Flor do pequi	160	2	2,13±0,38	7,56 (14,06-23,46)	-	104,04 (59,16-320,71)	-	2,32	0,31
Baru	160	2	3,11±0,50	18,32 (14,15-23,63)	1,28	148,03 (85,06-415,62)	2,38	2,40	0,49

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.

Os resultados de concentração-mortalidade indicam a adequação dos dados ao modelo Probit, com valores baixos de qui-quadrado (χ^2) e altos valores de probabilidade (P). As estimativas das concentrações-letais dos óleos essenciais sobre adultos de *C. maculatus* foram obtidas. Observou-se sobreposição nos intervalos de confiança das CLs50 e 95, indicando que não houve diferença na toxicidade entre os óleos para as duas concentrações letais. As inclinações das curvas de concentração-mortalidade variaram entre os óleos essenciais, sendo menor para o óleo essencial da flor do pequi e maior para o óleo essencial de baru. Em relação aos valores de CL50, o óleo essencial de pequi apresentou o menor valor, enquanto o óleo de baru apresentou o maior valor. Apesar da não observância de diferença significativa entre os óleos, o óleo essencial de pequi demonstrou ser mais tóxico, uma vez que apresentou CL50 e CL95 menores. O uso de óleos essenciais e derivados de plantas tem despertado interesse na pesquisa como pesticidas e repelentes. Este estudo contribui para a compreensão do

potencial uso dos óleos essenciais de pequi, flor do pequi e baru no controle de *C. maculatus* em feijão-caupi. Os resultados sugerem que esses óleos essenciais podem ser utilizados nas estratégias de controle contra *C. maculatus*.

Considerações Finais

Os resultados obtidos neste estudo fornecem evidências promissoras sobre o potencial uso de óleos essenciais de pequi, no controle do caruncho-do-feijão (*Callosobruchus maculatus*) em grãos de feijão-caupi. As concentrações testadas demonstraram efeitos significativos sobre a mortalidade desses insetos, com destaque para o óleo essencial de pequi, que se revelou mais tóxico.

Esses achados são de grande relevância, considerando o impacto econômico das perdas causadas por pragas em grãos armazenados e a busca por alternativas sustentáveis aos pesticidas químicos. A utilização de óleos essenciais derivados de plantas, como os estudados aqui, pode representar uma abordagem ecologicamente amigável e economicamente viável para o controle de pragas em sistemas agrícolas.

Portanto, este estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre o potencial inseticida dos óleos essenciais de pequi, flor do pequi e baru, abrindo portas para futuras pesquisas e aplicações práticas na agricultura. A adoção desses produtos naturais como parte integrante das estratégias de manejo de pragas pode contribuir significativamente para a promoção da sustentabilidade e a redução do impacto ambiental na produção de alimentos.

Agradecemos pelo interesse e pela oportunidade de compartilhar nossos resultados neste congresso, esperando que este estudo estimule novas investigações e práticas agrícolas mais sustentáveis em benefício de nossa comunidade global.

Agradecimentos

Ao IFMS e ao CNPq pelo auxílio financeiro e bolsas concedidas.

Referências

- [1] JÚNIOR, Alberto Luiz Marsaro; VILARINHO, Aloisio Alcantara. Resistência de cultivares de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em condições de armazenamento. Revista Acadêmica Ciência Animal, v. 9, n. 1, p. 51-55, 2011.
- [2] DA SILVA, Antonielson Bezerra et al. Bioatividade do óleo essencial de *Croton blanchetianus* Baill (Euphorbiaceae) sobre *Callosobruchus maculatus* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Chrysomelidae). Nativa, v. 8, n. 4, p. 450-455, 2020.

[4] MSSILLOU, Ibrahim et al. Efficacy and role of essential oils as bio-insecticide against the pulse beetle *Callosobruchus maculatus* (F.) in post-harvest crops. *Industrial Crops and Products*, v. 189, p. 115786, 2022.

[5] MEDEIROS, Ana Maria Camelo da Silva et al. Avaliação da resistência de genótipos crioulos de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775)(Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). 2020.

[6] LEITÃO, Ana Camile Lima et al. Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 2, p. 182-187, 2007.

[7] SAS Institute. User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC. 2001.