



Avaliação da efetividade do extrato etanólico e microencapsulado de sementes de graviola no controle da traça-das-crucíferas sob condições de casa de vegetação.

Evaluation of the effectiveness of ethanolic and microencapsulated extract of soursop seeds in the control of cruciferous moth under greenhouse conditions.

BRITO, Leonarda Rodrigues da Silva¹; SILVA, Bárbara Eloisa Dionísio²;
CAVALCANTE, Jailson³; SILVA JÚNIOR, José Nilton⁴; SANTOS, Patrícia da
Silva⁵; SILVA, José Pedro⁶.

¹ Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici, lrsb1@aluno.ifal.edu.br; ² Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici, beds1@aluno.ifal.edu.br, ³ Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici, jc2@aluno.ifal.edu.br, ⁴ Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici, nilttonjr@gmail.com, ⁵ Universidade Federal de Alagoas - CECA, patriciasilva@ceca.ufal.br, ⁶ Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici, jose.pedro@ifal.edu.br.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas.

Resumo: A Revolução Verde gerou avanços no controle de pragas, sendo a utilização de produtos químicos a principal forma de manejo adotado. No controle da traça-das-crucíferas prevalece o uso desses insumos, com os danos ambientais ampliou-se a necessidade de alternativas sustentáveis. Logo, o propósito deste trabalho foi comparar a efetividade do extrato etanólico e microencapsulado de sementes de graviola no controle da *Plutella xylostella* L. em casa de vegetação. Para obter o extrato e o microencapsulado, o pó das sementes foi submetido à extração a frio com hexano em percolador de aço inoxidável seguida da secagem via spray drying do extrato. O microencapsulado na CL₉₉ do 1° instar foi 100% letal no 3° instar 96,20%, a CL₅₀ alcançou 81,25% no 1° instar e 70% no 3° instar. Diante dos resultados obtidos, infere-se que o extrato microencapsulado em ambas concentrações letais apresentou alta taxa de letalidade, superando o extrato etanólico e os produtos Decis e Azamax.

Palavras-chave: insumos; letalidade; *plutella xylostella* L.; sustentáveis.

Introdução

A família Brassicaceae é constituída por plantas cosmopolitas importantes para a alimentação humana e gera emprego e renda para os agricultores. No entanto, a cultura é seriamente afetada pelo inseto-praga comumente conhecido como traça das-crucíferas, (*Plutella xylostella*), (Linnaeus 1758) (Lepidoptera: *Plutellidae*), sendo a principal praga da cultura e que apresenta sérios problemas de resistência a produtos químicos (AMARAL, 2021).

Segundo o banco de dados de resistência a pesticidas de artrópodes, os casos de resistência da *Plutella xylostella* L. chegam a 101 ingredientes ativos, com populações podendo ser resistentes a mais de um ingrediente ativo (SANCHEZ; WISEJOHN, 2021).



Nesse contexto, buscando minimizar os danos que os agroquímicos causam, surgem alternativas eficazes de controle de insetos em cultivos devido ao aumento significativo de populações de insetos que apresentam resistência aos inseticidas sintéticos, como é o caso dos bioextratos derivados de plantas com efeito inseticida, como a semente de graviola (*annona muricata* L.), apresentando vantagens em comparação aos produtos sintéticos, uma vez que possuem fácil decomposição e não contêm propriedades residuais e/ou fitotóxicas (SILVA, SATO, RAGA, 2019; PIMENTA NETO *et al.*, 2020).

A microencapsulação compreende um conjunto de diversas técnicas que permitem o desenvolvimento de formulações, em que o seu conteúdo é protegido e sua liberação pode ser modificada com o objetivo de atuar num determinado local, por um determinado período de tempo e uma velocidade específica (SUAVE *et al.*, 2006). Portanto, a microencapsulação de inseticidas naturais confere maior durabilidade ao produto no meio ambiente e, conseqüentemente, maior efetividade no controle de pragas e doenças.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a efetividade do extrato etanólico microencapsulado derivado de sementes de graviola (*annona muricata* L.) utilizado no controle da traça-das-crucíferas (*plutella xylostella* L.) em condições de casa de vegetação, analisando a mortalidade deste inseto no 1° e 3° instar larval e se configurando como uma alternativa agroecológica para o controle de pragas na agricultura, contribuindo para uma produção de baixo impacto ambiental.

Metodologia

Para o desenvolvimento do experimento, foi utilizado os seguintes locais: Laboratório de Entomologia: Controle Alternativo de Pragas no Centro de Ciências Agrárias - CECA/UFAL, em Rio Largo – AL, Laboratório de Tecnologia de Controle de Medicamentos – UFAL, em Maceió – AL, Laboratório de Fitopatologia e Entomologia do Instituto Federal de Alagoas - Campus Murici, em Murici - AL e a Casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias - CECA/UFAL, em Rio Largo – AL.

Para a obtenção das sementes de graviola, foi necessário deslocar-se ao município de Anadia – AL para uma fábrica de processamento de frutas, após adquiridas as sementes foram secas em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 60°C por 72 horas.

Para o preparo do extrato orgânico, o pó da semente foi submetido à extração a frio com hexano [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$] em percolador de aço inoxidável. Com a torta resultante da extração com hexano foi efetuada a extração com etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$). O extrato obtido foi submetido à evaporação do solvente com auxílio de rotaevaporador a 50° C e sob pressão reduzida.



A obtenção do microencapsulado foi realizada através da secagem por pulverização, utilizando o aparelho de modelo Buchi® Mini Spray Dryer B-290. Os agentes encapsulantes utilizados foram: aerossil (5,55%); amido (8,33%); gelatina em pó sem sabor (8,33%); maltodextrina sem sabor (22,22%). A emulsão foi preparada em água destilada a 40°C, seguida da adição dos agentes encapsulantes e incorporação do extrato etanólico.

Para cultivo das mudas de couve *Georgia*, *Brassica oleracea* (*Brassicaceae*), as sementes foram semeadas e após 40 dias transplantadas para copos descartáveis, com capacidade de 500 mL, preenchidos com mistura de terra preta, esterco e torta de filtro na proporção 1:1:1. A criação estoque da traça-das-crucíferas sucedeu segundo a metodologia de Torres et al. (2001).

As concentrações letais (CL_{50} e CL_{99}) utilizadas para os bioensaios em laboratório e para o extrato etanólico foram, respectivamente, 0,20 mL/L e 5,67 mL/L. Já para o microencapsulado de 0,11 mg/L e 4,16 mg/L, respectivamente.

Para os testes em laboratório, realizou-se a confecção de discos de 8,0 cm de diâmetro com folhas de Couve, os quais foram pulverizados com os extratos em diferentes concentrações, utilizando-se torre de Potter (POTTER, 1952) (Burkard, Rickmansworth, UK).

Os discos tratados com extrato etanólico e extrato microencapsulado foram distribuídos sobre uma superfície coberta com papel toalha. As lagartas recém-eclodidas foram colocadas em placas de Petri contendo um disco tratado sobre papel de filtro umedecido com água destilada, para manutenção da umidade, mantidos em laboratório (temperatura de 26 ± 2 °C, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12h). Em seguida, 10 lagartas recém eclodidas foram transferidas para cada placa (repetição), totalizando 5 repetições por concentração. A partir do terceiro dia da montagem do experimento, foi feita a avaliação da mortalidade larval. Os dados de mortalidade foram submetidos a análise estatística e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

As experimentações em casa de vegetação obtiveram como resultado para o extrato etanólico microencapsulado CL_{50} e CL_{99} a confirmação da mortalidade para o estágio larval da traça-das-crucíferas. Sendo alcançados pela CL_{50} 81,25% de mortalidade no 1° instar e 70% no 3° instar, e na CL_{99} um valor de 100% para o 1° instar e 96,20% para o 3° instar, alcançando resultados superiores aos outros tratamentos. Lins et al. (2021), em sua pesquisa sobre produção e caracterização de microencapsulado de *Annona Muricata* L., encontrou resultados semelhantes nos testes da CL_{99} do extrato microencapsulado, que alcançou 98% de mortalidade, porcentagem que difere minimamente da alcançada neste trabalho.

Os valores encontrados para o extrato etanólico nas CL_{50} e CL_{99} foram inferiores aos obtidos pelo microencapsulado, a mortalidade apontada para a CL_{50} no 1° instar foi



de 71,25% e no 3º instar de 61,20%, para o 1º instar da CL₉₉ foi obtido 88,75% de mortalidade e no 3º instar 91,20%. Os resultados de mortalidade obtidos dos produtos comerciais Decis e Azamax foram, respectivamente, 70% e 62,50% no 1º instar, para o 3º instar foi obtido 58,70% e 61,20% respectivamente, também menores que os obtidos pelo extrato etanólico microencapsulado. A testemunha possui o menor índice com 5% de mortalidade no 1º instar e 8,70% de mortalidade no 3º instar (Tabela 1).

Tabela 1: Taxas de mortalidade de diversos produtos sob 1º e 3º instar de *P. xylostella* em casa de vegetação.

TRATAMENTOS	MORTALIDADE 1º INSTAR	MORTALIDADE 3º INSTAR
TESTEMUNHA	5,00 ± 0,71 ^a	8,70 ± 0,21 ^a
DECIS	70,00 ± 0,76b	58,70 ± 0,39b
AZAMAX	62,50 ± 0,51b	61,20 ± 0,28b
CL50 EXT.	71,25 ± 0,84bc	61,20 ± 0,39b
CL50 MICRO.	81,25 ± 0,76c	70,00 ± 0,21b
CL99 EXT.	88,75 ± 0,75d	91,20 ± 0,15c
CL99 MICRO.	100,00 ± 0,57d	96,20 ± 0,14c
*DP	1,00	0,87
**EP	0,13	0,21

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P 0,05); CL50EXT. e CL99EXT = Concentração letal de extrato etanólico bruto que mata 50% e 99% dos indivíduos, respectivamente; CL50MICRO e CL99MICRO = Concentração letal de extrato microencapsulado que mata 50% e 99% dos indivíduos, respectivamente. *DP = Desvio Padrão **EP = Erro Padrão. Fonte: Autor, 2023.

Conforme observado nos dados obtidos, é possível apontar a diferença de valores entre os testes com o extrato etanólico e com o extrato etanólico microencapsulado, tendo o extrato etanólico microencapsulado alcançado os melhores resultados em relação aos demais tratamentos (Tabela 1). Podemos ressaltar ainda o quanto a CL₉₉ do extrato etanólico microencapsulado teve resultados superiores, comprovando que o nível de concentração tem uma relação diretamente proporcional à mortalidade dos insetos.

Gráfico 1. Mortalidade do 1º instar da *Plutella xylostella* em resposta ao extrato etanólico microencapsulado de semente de graviola em casa de vegetação (Fonte: Autor, 2023).

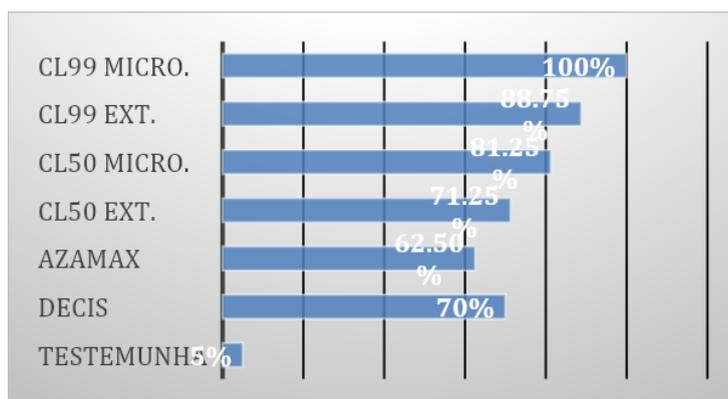
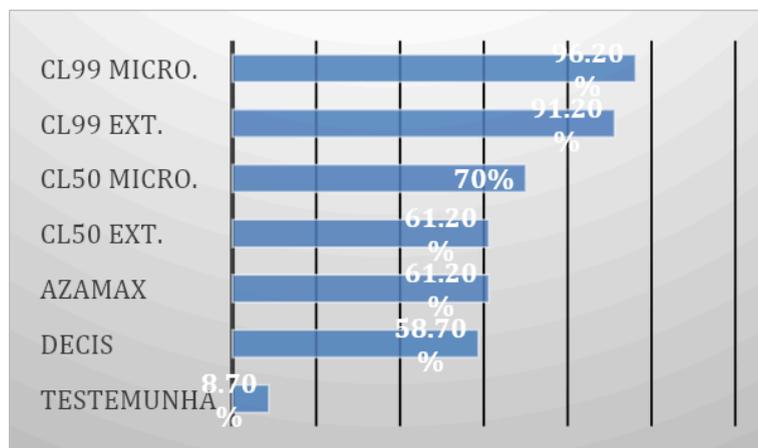




Gráfico 2. Mortalidade do 3º instar da *Plutella xylostella* em resposta ao extrato etanólico microencapsulado de semente de graviola em casa de vegetação (Fonte: Autor, 2023).



Um estudo realizado por Lima (2014) sobre o efeito da Toxicidade do extrato orgânico de sementes de *Annona muricata* L. sobre *Tetranychus evansi*, também mostra que maiores concentrações do extrato aumenta a taxa de mortalidade para ninfas de *T. evansi*, portanto, o microencapsulado com maior nível de concentração apresenta maior percentual de mortalidade. Neste trabalho, foi observada essa relação diretamente proporcional entre concentração e mortalidade e a eficácia do extrato etanólico e extrato etanólico microencapsulado tanto no 1º quanto no 3º instar (gráficos 1 e 2).

Com os resultados encontrados, pode-se inferir que o extrato etanólico microencapsulado possui melhor desempenho no controle da *Plutella xylostella* L., tendo em vista que o processo de microencapsulação confere ao extrato maior durabilidade, e, portanto, maior tempo de ação.

Conclusões

Com base nos testes realizados em casa de vegetação com o extrato etanólico microencapsulado de *Annona Muricata* L., comprova-se que em suas diferentes concentrações letais ele é capaz de sobrepujar as larvas do inseto-praga *Plutella xylostella* L.. Portanto, o extrato etanólico microencapsulado é uma alternativa eficaz para seu controle, tornando-se, uma possibilidade de manejo agroecológico de pragas.

Agradecimentos

Meus mais sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. José Pedro da Silva, orientador do projeto, ao Instituto Federal de Alagoas (IFAL) e à Pró-Reitoria de Pesquisa.



Referências bibliográficas

AMARAL, J. E. L. do A. **Controle alternativo da traça-das-crucíferas com extrato pirolenhoso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021.

SILVA, S. B.; SATO, M. E.; RAGA, A. Uso de extratos naturais no controle de insetos, com ênfase em moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). **Revista São Paulo**, v. 81, n. 1, p. 1-30, 2019.

LIMA, H. M. A. et al. Toxicidade do extrato orgânico de sementes de *Annona muricata* L. (Annonaceae) sobre *Tetranychus evansi* (Baker & Pritchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) em tomateiro. **Revista brasileira Biociências**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 201-205, 2014.

LINS, A. A. et al. Produção e caracterização de microencapsulado de *Annona muricata* L. no controle de *Plutella xylostella* (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE). **Anais eletrônicos . . . 73ª Reunião Anual da SBPC tal / RN 2021**.

PIMENTA NETO, A. A. et al. Bioatividade de óleos essenciais e extratos vegetais no controle de doenças causadas por *Phytophthora nicotianae* em solanáceas. **Revista Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 43, n. 3, p. 267-272, 2020.

POTTER, C. An improved laboratory apparatus for applying direct sprays and surface films, with data on the electrostatic charge on atomized spray films. **Anais eletrônicos... of Applied Biology**, v. 39, p. 1-29. 1952.

TORRES, A. L. et al. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyriformis* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Revista Neotropical Entomology**, v. 65, n. 3, p. 447-457, 2001.

SANCHEZ, D. M.; WISEJOHN, J. C. W. **Arthropod Pesticide Resistance Database | Michigan State University**. 2021. Disponível em: <https://www.pesticideresistance.org/search.php>. Acesso em: 27 jun. 2023.

SUAVE, J. et al. **Microencapsulação**: Inovação em diferentes áreas. *Health and Environment Journal*, 7 (2), pp. 12-20, 2006.