

**PUBLICAÇÃO**

ISSN: 2527-2470
Vol. 9, N.1 (2025)
(Digital)

SEÇÃO

Artigos Originais
Recebido: 31/10/2025
Aceito: 31/12/2025

Eloc-ID

v9-e1773

COMO CITAR

REIS, E. da S.; MENDES, I. de C.; BORGES, I. da S.; TELES, C. da P. N.; ALMEIDA, M. M. de. Uso de Bioinsumos em hortas escolares: Avaliação dos extratos vegetais na mortalidade dos insetos. Revista Ação & Sociedade, (ISSN 2527-2470), v. 9, v9-e1773, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/acaoesociedade/article/view/v9-e1773>

LICENÇA

Copyright © The Author(s). Published by the Instituto Federal Goiano, Brazil. This is an open-access paper distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

**Revista Ação & Sociedade**

Revista de Extensão do IF Goiano



Uso de Bioinsumos em hortas escolares: Avaliação dos extratos vegetais na mortalidade dos insetos.

Use of Bioinputs in School Gardens: Evaluation of Plant Extracts on Insect mortality.

Eduardo da Silva Reis ¹, Isabel de Cantuário Mendes¹, Ingridy da Silva Borges¹, Carolina da Paixão Nunes Teles ¹, Miriam Marques de Almeida¹

¹Instituto Federal Goiano – Campus Cristalina

eduardo.reis@estudante.ifgoiano.edu.br (correspondente),

isabel.cantuاريو@estudante.ifgoiano.edu.br, ingridy.silva@estudante.ifgoiano.edu.br,

paixaoc10@gmail.com, miriam.marques@ifgoiano.edu.br

RESUMO

O uso de bioinsumos em espécies hortaliças tem como função controlar as pragas e doenças presentes nas plantas e promover a melhoria do solo através da aplicação de biofertilizantes. Além disso, pode favorecer a produção de alimentos orgânicos e saudáveis. Neste sentido, o presente projeto tem como objetivo desenvolver atividades de extensão que atendam à comunidade externa ao campus, incluindo escolas dos municípios de Cristalina-Goiás, visando promover o incentivo, por discentes de Agronomia, quanto ao uso de bioinsumos na produção de hortas nas escolas. Para tal, serão realizadas atividades conduzidas pelos discentes do Curso superior em Agronomia, como palestras, oficinas e minicursos sobre o uso de bioinsumos com os membros da comunidade. As atividades serão realizadas nas dependências do Instituto Federal Goiano-Campus Cristalina e nas escolas parceiras. Serão realizadas a abordagem do tema, a contextualização e a conceituação da técnica, dos aspectos que interferem no manejo, e a nutrição das plantas com uso de bioinsumos, diminuindo o impacto ambiental. Diante do exposto, considera-se que o projeto promova o conhecimento dos participantes, integrando Extensão/Ensino/Pesquisa, a ampliação de possibilidades e ações, a agregação de conhecimento aos alunos da escola parceira e promover a aproximação instituição/comunidade externa e a visibilidade da instituição.

Palavras-chave: Biofertilizantes; Conexão; Interação com a comunidade.

ABSTRACT The use of bioinputs in vegetable crops serves to control pests and plant diseases while also improving soil quality through the application of biofertilizers. Additionally, it can support the production of healthy and organic food. In this context, the present project aims to develop outreach activities serving the community beyond the campus, including schools in the municipality of Cristalina, Goiás. The goal is to

encourage the use of bioinputs in school gardens through the involvement of Agronomy students. To achieve this, Agronomy undergraduate students will carry out activities such as lectures, workshops, and short courses on the use of bio-inputs, directed toward members of the community. These activities will take place both at the Instituto Federal Goiano – Campus Cristalina and at partner schools. The project will include thematic discussions, contextualization, and explanation of the technique, as well as an overview of factors that influence plant management and nutrition using bio-inputs, thereby reducing environmental impact. Given the above, the project is expected to promote participants' knowledge by integrating Extension, Teaching, and Research. It also aims to broaden opportunities and actions, add value to the education of students in partner schools, strengthen the connection between the institution and the external community, and enhance the institution's visibility. **Keywords:** Biofertilizers; Connection; Community Engagement.

INTRODUÇÃO: A extensão representa uma articulação do ensino e da pesquisa visando fortalecer a dimensão ética, política, histórica e de responsabilidade social da universidade com a comunidade, favorecendo o processo de transformação e conseqüente mudança de vida da população (Fernandes et al., 2012). Segundo Saraiva (2007), a extensão possibilita ao estudante a experiência de vivências significativas que lhe proporciona reflexões acerca das grandes questões da atualidade e, com base na experiência e nos conhecimentos produzidos e acumulados, o desenvolvimento de uma formação comprometida com as necessidades nacionais, regionais e locais, considerando-se a realidade brasileira.

Neste sentido, atividades de extensão a serem desenvolvidas pelo Instituto Federal Goiano, Campus Cristalina, são de fundamental importância para a formação e para a consolidação do conhecimento de estudantes, adquirido em sala de aula. Estes terão capacitação complementar adicionada a sua formação curricular, sendo que poderá favorecer sua futura inserção e atuação no mercado de trabalho, o que tem igual importância ao se relacionar aos membros da comunidade externa que participarão do projeto.

Como desenvolvimento do projeto sobre o uso de bioinsumos em hortas escolares, os estudantes tiveram maiores possibilidades de se aprofundarem sobre essa área de atuação, a qual tem crescido mais de 200% nos últimos três anos (Aguilera et al., 2020). Além disso, as comunidades escolares que participaram deste projeto tiveram acesso a produção de hortaliças de qualidade,

isentas de agrotóxicos, e ainda puderam aprender e perpetuar as principais técnicas de cultivo de hortas orgânicas.

Por mais que haja incentivo quanto ao consumo de alimentos saudáveis nas escolas, na maioria das vezes são poucas as mudanças notadas nas cantinas escolares, as quais, na prática, são repletas de alimentos pobres em vitaminas, como salgados industrializados ou fritos, os campeões de consumo pelos estudantes.

Segundo Magalhães (2003), essa relação direta de consumo de alimentos impróprios pode contribuir para que o comportamento alimentar das crianças não seja voltado para produtos mais naturais e saudáveis, pois a ostensiva propaganda de produtos industrializados do tipo fast-food é criativa e induz à compra e ao consumo.

A demanda por insumos biológicos, ou bioinsumos, tem crescido consideravelmente no Brasil seguindo uma tendência mundial. Em Goiás, por ser uma importante região agrícola, esse cenário não foi diferente (AGUILERA et al., 2020).

Os insumos biológicos (ou bioinsumos) são produtos feitos a partir de microrganismos, materiais vegetais, orgânicos ou naturais e utilizados nos sistemas de cultivo agrícola para combater pragas e doenças e/ou para melhorar a fertilidade do solo e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Por apresentar baixa toxicidade e ser biodegradável, esse tipo de insumo promove a agricultura sustentável e reduz os impactos em comparação com os agroquímicos comuns (Barros, et al., 2020).

São exemplos de bioinsumos as sementes, os biofertilizantes, os compostos orgânicos, as caldas naturais, o controle biológico, os inoculantes, os fitoterápicos de uso veterinário, as práticas agrícolas e de manejo animal de raças tradicionais ou crioulas, os conservantes naturais, as embalagens oriundas de derivados vegetais, entre outros (Vidal et al., 2023).

Os bioinsumos, para além dos produtos que podem ser adquiridos comercialmente em biofábricas ou em casas de produtos agropecuários, devem ser sempre que possível, produzidos pelos próprios usuários a partir de recursos disponíveis localmente, garantindo sua autonomia. A lógica de uso dos

bioinsumos está pautada pela visão sistêmica que integra os princípios agroecológicos de produção, especialmente a diversidade biológica e o manejo da matéria orgânica do solo como base para todos os sistemas produtivos, sejam animal ou vegetal (Bernardo et al., 2019).

A couve (*Brassica oleracea*) de folhas destaca-se por seu elevado valor nutricional, sendo rica em cálcio, potássio, ferro, vitaminas, proteínas, fibras e flavonoides, com teores superiores aos encontrados em outras hortaliças folhosas. Além disso, apresenta compostos bioativos, como os glucosinolatos, que lhe conferem potencial ação anticancerígena (Cartea et al., 2008).

A vaquinha, *Diabrotica speciosa*, é uma importante praga de diversas culturas agrícolas, causando danos significativos principalmente às raízes e partes aéreas das plantas, comprometendo o desenvolvimento e a produtividade (Silva et al., 2017). O manejo eficiente dessa praga é fundamental para minimizar perdas econômicas e ambientais.

A mosca-branca, *Bemisia tabaci*, é reconhecida como uma das pragas mais destrutivas em hortaliças, atuando diretamente pela alimentação e indiretamente como vetor de vírus fitopatogênicos (Costa; Almeida, 2018). Estratégias de controle integradas são essenciais para reduzir seu impacto nas lavouras

Entre os óleos vegetais com propriedades inseticidas, o **óleo de mamona (*Ricinus communis*)** tem sido amplamente estudado devido à sua eficácia no controle de diversas pragas (Khan et al., 2019). Já o **óleo de laranja (*Citrus sinensis*)**, composto por substâncias como **D-limoneno, citral e linalool**, possui atividade inseticida e repelente, sendo considerado uma opção segura para uso agrícola (Maia, 2020). Diante dessas características, esses óleos se destacam como alternativas naturais promissoras para o manejo de pragas na agricultura.

Conhecidos também como **óleos voláteis ou etéreos**, os óleos vegetais são compostos orgânicos extraídos de plantas, caracterizando-se por suas propriedades inseticidas, repelentes e pelo aroma forte (Morais & De, 2009). Seu **modo de ação** está relacionado à interferência no sistema nervoso dos insetos, especialmente na **neuromodulação da octopamina**, um composto presente em

invertebrados que regula funções como os batimentos cardíacos e o comportamento (Corrêa & Salgado, 2011).

O **óleo de mamona** tem se destacado pelo seu potencial inseticida, com compostos ativos encontrados em diversas partes da planta — como folhas, caules e sementes — que contribuem para o combate de pragas (Khan et al., 2019). Além disso, suas sementes contêm **inibidores proteicos** que interferem na digestão das **α -amilases**, levando os insetos à inanição (Franco et al., 2002). Essa ação torna seus derivados uma alternativa promissora no controle de **artrópodes-praga** (Samperi et al., 2013).

No caso do **óleo de laranja**, sua composição rica em **D-limoneno** (cerca de 90% do óleo essencial) é responsável por sua ação inseticida. Apesar do mecanismo exato ainda não ser completamente compreendido, acredita-se que o **D-limoneno** atue dissolvendo os lipídios da cutícula dos insetos, causando desidratação e morte (Bicas et al., 2009). A crescente atenção aos óleos de plantas cítricas, como **limão e laranja**, reforça seu valor como agentes agroquímicos eficazes (Maia, 2020).

Outro óleo de destaque é o **óleo de alho (*Allium sativum* L.)**, reconhecido por sua ampla ação inseticida, atribuída à **alicina**, substância ativa que age tanto na proteção contra herbívoros quanto na atração de inimigos naturais (Raja et al., 2001). A alicina atua diretamente sobre a cutícula das pragas, com propriedades **fumigantes**, o que reforça a eficiência do extrato de alho no controle biológico (Talamini et al., 2004). Além disso, o alho apresenta múltiplas propriedades, incluindo **ação pesticida, inseticida, nematicida e bactericida** (Corrêa & Salgado, 2011), o que amplia ainda mais suas aplicações na agricultura.

O **óleo de citronela (*Cymbopogon nardus* L. Rendle)** também se destaca por suas **propriedades repelentes e antimicrobianas**, sendo eficaz contra larvas do ***Aedes aegypti*** (Veloso et al., 2012). Amplamente utilizado em regiões costeiras e por comunidades ribeirinhas brasileiras (Rocha; Ming; Marques, 2000), seu efeito está relacionado à presença de compostos voláteis como **citronelal, eugenol, geraniol e limoneno**, classificados como **monoterpenos**.

Dessa forma, os **óleos vegetais** representam uma alternativa viável e sustentável para o manejo de pragas na agricultura, oferecendo benefícios

ambientais, segurança para os aplicadores e consumidores, além de eficácia comprovada frente a diferentes espécies de insetos.

MATÉRIAS E MÉTODOS

O presente projeto de extensão foi realizado entre agosto de 2023 e junho de 2024, nas escolas do município de Cristalina-GO. Os estudantes do IF Goiano envolvidos no projeto participaram de atividades em hortas escolares, como o planejamento, implantação e condução de espaço para cultivo de hortaliças diversas, e ainda atuaram no manejo de pragas, doenças e plantas daninhas utilizando bioinsumos.

Além disso, estes ficaram responsáveis pela realização de oficinas, palestras e minicursos para alunos das escolas. Na etapa de manejo de plantas daninhas será feita a remoção manual e capinas de plantas daninhas presentes nas hortas. Toda a comunidade escolar deverá participar dessa atividade com intuito de ensiná-los a identificar as principais plantas invasoras de hortaliças.

No diagnóstico de pragas e doenças serão estudados todos os danos, sintomas e sinais apresentados pelas olerícolas. Para isso, foram realizados palestras e minicursos para que todos aprendam quanto aos principais tipos de pragas e doenças que podem acometer as plantas.

Para o controle de pragas e doenças das hortas foram aplicados bioinsumos a base de extratos e óleos vegetais e microrganismos benéficos os quais serão fornecidos pelo Projeto de pesquisa BioFarm do IF Goiano, Campus Cristalina. Nessa etapa foi realizada uma oficina com os professores e estudantes para ensiná-los sobre a produção de extratos e óleos vegetais. A aplicação dos bioinsumos foram realizadas com auxílio de bombas costais.

Quanto ao manejo da fertilidade do solo dos canteiros, foi utilizado resíduos orgânicos vegetais e animais. Estes serão oriundos de composteiras produzidas nas próprias escolas. Para isso será realizado um minicurso com o objetivo de ensinar quais são os tipos de adubos orgânicos, como realizar a compostagem e vermicompostagem.

Além disso, foi desenvolvida uma pesquisa no Instituto Federal Goiano Campus Cristalina, para avaliar a eficiência dos bioinsumos na mortalidade dos

insetos como Vaquinha (*D. speciosa*) e Mosca – Branca (*Bemisia tabaci*). Foram testados óleos comerciais de laranja, alho, mamona, citronela a 1,0% (v/v) de concentração e o extrato de alho a 10% (v/v) de concentração na redução de danos de adultos de *D. speciosa* na cultura da couve manteiga. Para diluir os óleos em água foi utilizado o detergente neutro na concentração de 1,0% (v/v). Este também foi utilizado como tratamento.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados contendo 4 blocos com os tratamentos repetidos sete vezes. Os tratamentos foram aplicados com uma bomba costal na parte aérea das plantas de couve com idade de 25 dias. As 24h após a aplicação, foi avaliada a percentagem de danos de *D. speciosa* nas plantas contidas nos blocos, em que foi quantificado, de maneira visual, o número de folhas com a presença de orifícios causados por adultos de vaquinha. Já para *B. tabaci* foi quantificado a porcentagem de mortalidade do inseto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento do projeto mostrou-se de grande relevância para a formação dos acadêmicos, proporcionando uma vivência prática dos impactos causados por pragas e doenças em hortaliças. Essa experiência permitiu compreender, de forma mais aprofundada, as dificuldades enfrentadas no manejo fitossanitário, além de evidenciar a importância da observação constante e do controle adequado dessas adversidades (Rondon, 2023).

Outro aspecto relevante foi o processo inicial de implantação da horta, que envolveu atividades como a limpeza e preparação do solo, entre outras etapas fundamentais para o bom desenvolvimento das plantas. Esses momentos evidenciaram os desafios práticos enfrentados no cultivo, contribuindo para o aprimoramento técnico dos participantes (Santos et al., 2014).

Os resultados obtidos foram significativos para o processo de aprendizagem, especialmente ao evidenciar, na prática, as deficiências nas plantas decorrentes de doenças e pragas. Essa vivência possibilitou a consolidação dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, tornando o aprendizado mais eficaz e contextualizado (Barreiros & Farias, 2024).

Além disso, o projeto foi realizado em três instituições de ensino do município de Cristalina – GO. Foi implementado dois tipos de hortas, onde foram uma horta tradicional retangular e outra horta mandala; esse desenvolvimento do projeto permitiu vivenciar experiências da realidade do dia a dia de um produtor, em que se verifica a dificuldade de controle de pragas e doenças nas hortaliças.

Primeiro passo deste projeto foi fazer o contato com as diretoras ou responsáveis pelas escolas, o que possibilitou uma conversa dinâmica sobre nosso propósito acadêmico e o retorno para a instituição. Contudo, sendo firmado entre as partes do projeto, demos início ao projeto.

Imagem 1 – Equipe executora do projeto.



Fonte: Própria do autor.

A identificação das pragas é especialmente importante para a classificação dos insetos, considerando características morfológicas como o tipo de aparelho bucal e a morfologia das antenas. Estudos recentes com microscopia eletrônica mostram que “as antenas e partes bucais são órgãos-chave para alimentação, localização de hospedeiro e oviposição em pragas agrícolas” (Li et al., 2021).

A diferenciação precisa entre doenças e pragas possibilita um manejo mais eficaz dos organismos envolvidos. Na abordagem de manejo integrado de pragas, “o monitoramento e identificação corretos são pré-requisitos para decidir quando intervir, com o que e como” (Pawar et al., 2024).

O uso de bioinsumos em sistemas produtivos tem se mostrado uma alternativa eficaz para promover uma agricultura mais sustentável, reduzindo o

uso de insumos sintéticos e contribuindo para a saúde do solo. (MATOS et al., 2022)

Imagem 2 – Identificação de Pragas e Doenças.

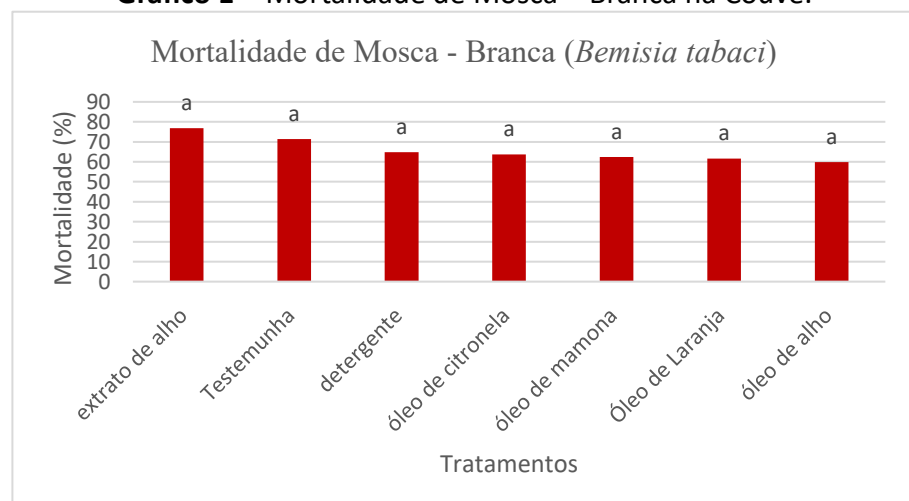


Fonte: Própria do autor.

Contudo, para utilizar um método de controle eficaz entramos com alternativa de biológicos no controle de pragas e doenças, sendo assim, realizamos um experimento no IF Goiano Campus Cristalina, para testar a eficiência desses bioinsumos na mortalidade de Mosca-branca (*Bemisia t.*) e a redução de danos de Vaquinha (*Diabrotica speciosa*). Embora estes testes de eficiência demonstrem o potencial dos Bioinsumos, destacam, ainda mais, destaca a importância da pesquisa entendendo-se seus processos.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos quanto à mortalidade de insetos após a aplicação de diferentes bioinsumos na cultura da couve, evidenciando sua eficácia no controle biológico.

Gráfico 1 – Mortalidade de Mosca – Branca na Couve.



Fonte: Própria do autor.

O gráfico apresenta a mortalidade da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) após a aplicação de diferentes bioinsumos, com destaque para o extrato de alho, que alcançou a maior mortalidade 75%, embora não tenha havido diferença estatística significativa entre os tratamentos. Esses resultados indicam que, em geral, os bioinsumos avaliados tiveram eficácia moderada no controle da praga.

Segundo Plata-Rueda et al. (2017), o óleo essencial de alho e seus constituintes induziram sinais de intoxicação, necrose e até paralisia em insetos-praga, demonstrando que os compostos sulfurados do alho afetam o sistema nervoso e o metabolismo dos insetos.

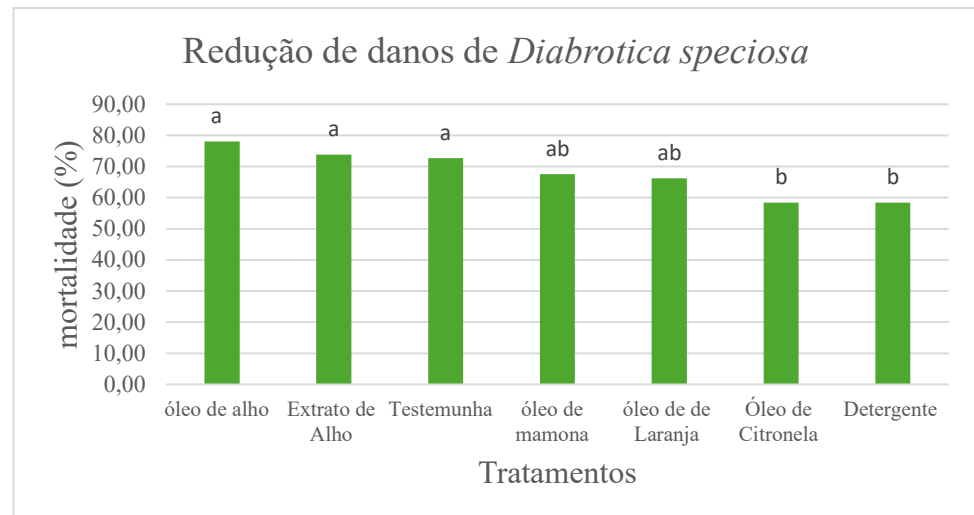
Imagem 3 – Mosca – Branca (Mortalidade pelo extrato de alho)



Fonte: Própria do autor.

No Gráfico 2, apresentam-se os efeitos de diferentes tratamentos naturais e sintéticos sobre a mortalidade de *Diabrotica speciosa*, um importante inseto-praga de diversas culturas agrícolas. O objetivo foi avaliar a **redução dos danos causados pelo inseto** por meio da aplicação de óleos vegetais e extratos com potencial inseticida.

Gráfico 2 – Redução de danos de *Diabrotica speciosa*.



Fonte: Própria do autor.

O gráfico apresenta a redução de *Diabrotica speciosa* submetida a diferentes tratamentos com bioinsumos, destacando maior eficiência do óleo de alho e extrato de alho, que alcançaram aproximadamente 80% de mortalidade, sem diferença estatística significativa entre si e em relação à testemunha. Esses resultados confirmam o potencial inseticida dos compostos à base de alho, o que está em consonância com estudos anteriores que demonstram a ação tóxica e repelente dos compostos sulfurados voláteis presentes no alho contra diversas espécies de insetos-praga (Pereira et al., 2020).

Os tratamentos com óleo de mamona e óleo de laranja mostraram mortalidades intermediárias 70%, evidenciando um efeito moderado, alinhado com pesquisas que destacam o uso desses óleos vegetais como alternativas naturais, porém que podem demandar formulações otimizadas ou combinação com outros bioinsumos para maior eficácia (Almeida et al., 2021).

Por outro lado, o óleo de citronela e o detergente apresentaram maior redução de 60%, o que indica uma diminuição no ataque de *D. speciosa*, o que é consistente com estudos que apontam a citronela mais como repelente, e que o detergente, apesar de atuar na quebra da camada cerosa dos insetos, registrou redução do ataque foliar na cultura da couve. (Ferreira et al., 2017).

Figura 4 – Danos da Vaquinha brasileira na cultura da couve.



Fonte: Própria do autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto demonstrou a importância da aplicação prática no processo de formação acadêmica, especialmente no manejo fitossanitário de hortaliças, proporcionando uma compreensão aprofundada dos desafios relacionados ao controle de pragas e doenças. A identificação precisa das pragas e doenças mostrou-se fundamental para o desenvolvimento de estratégias de manejo eficazes e sustentáveis, ressaltando a necessidade de técnicas criteriosas que preservem os inimigos naturais e promovam o equilíbrio ecológico.

Os experimentos realizados com bioinsumos evidenciaram resultados promissores no controle das principais pragas estudadas, *Bemisia tabaci* e *Diabrotica speciosa*. No caso da mosca-branca, apesar de não haver diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, o extrato de alho destacou-se por apresentar a maior mortalidade, corroborando seu potencial aplicação no manejo biológico. Já para *D. speciosa*, o óleo de alho e seu extrato demonstraram elevada eficiência inseticida, superando os demais tratamentos e confirmando seu papel como alternativa viável ao controle químico convencional.

Tratamentos à base de óleos vegetais como mamona e laranja apresentaram eficácia moderada, enquanto o óleo de citronela e o detergente foram menos eficientes, indicando a necessidade de aprimoramento nas formulações ou associações com outros produtos para aumentar a efetividade.

Assim, o projeto reforça o valor dos bioinsumos como ferramentas sustentáveis no manejo integrado de pragas, enfatizando a importância da pesquisa contínua para otimizar suas aplicações e garantir a saúde ambiental e

agrícola. Além disso, a vivência prática em campo contribuiu significativamente para a consolidação dos conhecimentos teóricos, ampliando a capacidade dos acadêmicos em lidar com problemas reais no cultivo de hortaliças.

REFERÊNCIAS

AGUILERA, J. G.; SANTOS, J. C. de S.; SANTOS, C. S. O.; ZUFFO, A. M.; VIAN, R.; MEDEIROS, I. R. E.; BARBOSA, A.; SILVA, R. B.; BERNARDO, J. T. Otimização do método de produção massal de *Trichoderma asperellum* (Ascomycota: Hypocreaceae) em arroz. **Acta Biológica Catarinense**, Santa Catarina, v. 7, n. 3, p. 46-58, 2020.

ALMEIDA, F. T.; et al. Efficacy of citrus oils in the control of insect pests: A review. **Industrial Crops and Products**, v. 160, p. 113-120, 2021.

BARREIROS, Andréia Oliveira; FARIAS, Luciana Aparecida. Hortas escolares: potencialidades, desafios e novas perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 30-46, 2024.

BARROS, S. K. A.; PITTA, R. M.; LOPES, R. B.; ALMEIDA, E. G.; FERREIRA, F. T. R. Susceptibilidade de *Spodoptera frugiperda* e *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) a infecções causadas por *Metarhizium rileyi*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 50, n. 6, p. 17-24, 2020.

BERNARDO, J. T.; AGUILERA, J. G.; SILVA, R. B.; VIAN, R.; NIELLA, G. R.; ULHOA, C. J.; MEDEIROS, I. R. E. Isolamento on farm de *Trichoderma*: uma ferramenta no controle de doenças de solo para os agricultores no Brasil. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 263-270, 2019.

BICAS, J. L.; DIONÍSIO, A. P.; PASTORE, G. M. Bio-oxidation of terpenes: an approach for the flavor industry. **Chemical Reviews**, v. 109, n. 9, p. 4518–4531, 2009.

CARTEA, M. E.; VELASCO, P.; OBRÉGON, S.; PADILLA, G.; DE HARO, A. Seasonal variation in glucosinolate content in Brassica oleracea crops grown in northwestern Spain. **Phytochemistry**, v. 69, n. 2, p. 403-410, 2008.

CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 13, n. 4, p. 500-506, 2011.

COSTA, M. F.; ALMEIDA, R. S. Biologia e controle da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em hortaliças. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 5, p. 456-464, 2018.

FERNANDES, M. C.; SILVA, L. M. S.; MACHADO, A. L. G.; MOREIRA, T. M. M. Universidade e a extensão universitária: a visão dos moradores das comunidades circunvizinhas. **Revista de Educação**, v. 28, n. 4, p. 124–152, 2012.

FERREIRA, V. S.; et al. The repellent effect of citronella oil on agricultural pests. **Ecological Entomology**, v. 42, n. 5, p. 621-628, 2017.

FRANCO, O. L.; RIGDEN, D. J.; MELO, F. R.; GROSSI-DE-SÁ, M. F. Plant α -amylase inhibitors and their interaction with insect α -amylases: Structure, function and

potential for crop protection. **European Journal of Biochemistry**, v. 269, n. 2, p. 397-412, 2002.

KHAN, I.; AFRIDI, S. G.; KHAN, M.; ULLAH, F.; KHAN, H.; ASHRAF, M. A. Ricinus communis L.: Etnobotânica, fitoquímica e farmacologia. **Revista Chinesa de Medicamentos Naturais**, v. 17, n. 1, p. 1-20, 2019.

LI, H.; et al. Scanning Electron Microscope Study of Antennae and Mouthparts in the Pollen-Beetle Meligethes chinensis (Coleoptera: Nitidulidae). **Insects**, v. 12, n. 7, p. 659, 2021.

MAGALHÃES, A. M. **A horta como estratégia de educação alimentar em creche**. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MAIA, M. M. E. **A atividade biológica dos óleos essenciais, sua aplicação e potencialidades**. 68 f. Tese (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020.

MORAIS, L. A. S.; DE, Embrapa Meio Ambiente. **Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais**. 2009.

MATOS, G. F.; et al. Bioinsumos e sustentabilidade na agricultura brasileira. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 46-54, 2022.

PAWAR, S. K.; PATIL, R. B.; DESAI, A. V. Advancing Integrated Pest Management: Strategies for Minimizing Pesticide Use. **International Journal of Agronomy and Agricultural Research**, v. 8, n. 1, p. 24-35, 2024.

PEREIRA, R. A.; et al. Evaluation of Allium sativum extracts for pest control in vegetable crops. **Crop Protection**, v. 130, p. 105-110, 2020.

PLATA-RUEDA, Ángel; et al. Insecticidal activity of garlic essential oil and their constituents against Tenebrio molitor (Coleoptera: Tenebrionidae). **Scientific Reports**, v. 7, n. 46406, p. 1-9, 2017.

RAJA, N.; et al. Effect of volatile oils in protecting stored Vigna unguiculata (L.) Walpers against Callosobruchus maculatus (F.) (Coleoptera: Bruchidae) infestation. **Journal of Stored Products Research**, Denver, v. 37, n. 2, p. 127-132, 2001.

ROCHA, S. F. R.; MING, L. C.; MARQUES, M. O. M. Influência de cinco temperaturas de secagem no rendimento e composição do óleo essencial de citronela Cymbopogon winterianus Jowitt. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 3, p. 73-78, 2000.

RONDON, Silvia I. Improving Integrated Pest Management in Horticulture. **American Entomologist**, v. 69, n. 2, p. 57-65, 2023.

SAMPIERI, B. R.; ARNOSTI, A.; FURQUIM, K. C.; CHIERICE, G. O.; BECHARA, G. H.; CARVALHO, P. L. de; NUNES, P. H.; CAMARGO MATHIAS, M. I. Effect of ricinoleic acid esters from castor oil (Ricinus communis) on the oocyte yolk components of the tick Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 191, n. 3-4, p. 315-322, 2013.

SANTOS, Maria Jeane Dantas; AZEVEDO, Thiago Anderson Oliveira; FREIRE, José Lucínio Oliveira; ARAÚJO, Débora Karenine Lacerda; REIS, Francisca Lígia Aurélio

Mesquita. Horta escolar agroecológica: incentivadora da aprendizagem e de mudanças de hábitos alimentares no ensino fundamental. **HOLOS**, v. 5, p. 80-91, 2014.

SARAIVA, J. L. Papel da Extensão Universitária na Formação de Estudantes e Professores. **Brasília Médica**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 220-225, 2007.

SILVA, J. R.; et al. Impacto da vaquinha (*Diabrotica speciosa*) nas culturas agrícolas: danos e manejo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 61, n. 3, p. 200-208, 2017.

TALAMINI, V.; STADNIK, M. J. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. (Org.). **Manejo ecológico de doenças de plantas**. Florianópolis, v. 1, p. 45-62, 2004.

VELLOSO, R. A.; CASTRO, H. G.; CARDOSO, D. P.; SANTOS, G. R.; BARBOSA, L. C. A.; SILVA, K. P. Composição e fungitoxicidade do óleo essencial de capim citronela em função da adubação orgânica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 12, p. 1707-1713, 2012.

VIDAL, M. C.; DIAS, R. P. Bioinsumos a partir das contribuições da agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 171–192, 2023.