

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ**

**VANILSON JEOVÁ PEREIRA LOPES**

**PROTEÇÃO DE PLANTAS DE MELANCIA CONTRA TRIPES  
ATRAVÉS DE NOVAS MOLÉCULAS QUÍMICAS E SEU EFEITO  
NA PRODUTIVIDADE**

**URUTAÍ - GOIÁS  
2025**

VANILSON JEOVÁ PEREIRA LOPES

**PROTEÇÃO DE PLANTAS DE MELANCIA CONTRA TRIPES  
ATRAVÉS DE NOVAS MOLÉCULAS QUÍMICAS E SEU EFEITO  
NA PRODUTIVIDADE**

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS  
2025

VANILSON JEOVÁ PEREIRA LOPES

**PROTEÇÃO DE PLANTAS DE MELANCIA CONTRA TRIPES  
ATRAVÉS DE NOVAS MOLÉCULAS QUÍMICAS E SEU EFEITO  
NA PRODUTIVIDADE**

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em 22 de dezembro de 2025



**Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira**  
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutai.

*Carmen Rosa da Silva Curvêlo*  
**Prof. Dr. Carmen Rosa da Silva Curvêlo**  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutai



**Dr. João Batista Coelho Sobrinho**  
Bolsista Pós-Doc  
Centro de Excelência em Bioinsumos  
CEBIO

URUTAI - GOIÁS  
2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBI**

L864      Lopes, Vanilson Jeová Pereira  
                PROTEÇÃO DE PLANTAS DE MELANCIA CONTRA  
                TRIPES ATRAVÉS DE NOVAS MOLÉCULAS QUÍMICAS E  
                SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE / Vanilson Jeová Pereira  
                Lopes. Urutai 2025.

25f. il.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira.  
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0120024 -  
Bacharelado em Agronomia - Urutai (Campus Urutai).  
I. Título.

## **TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem resarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnica-científica no IF Goiano.

### **IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA**

- Tese (doutorado)       Artigo científico  
 Dissertação (mestrado)       Capítulo de livro  
 Monografia (especialização)       Livro  
 TCC (graduação)       Trabalho apresentado em evento

- Produto técnico e educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome completo do autor:

VANILSON JEOVÁ PEREIRA LOPES

Matrícula:

2021201200240022

Título do trabalho:

PROTEÇÃO DE PLANTAS DE MELANCIA CONTRA TRIPES ATRAVÉS DE NOVAS MOLÉCULAS QUÍMICAS E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE

### **RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 31 /01 /2026

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

### **DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai, Goiás

Local

13 /01 /2026

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais



Assinatura do(a) orientador(a)

Ciente e de acordo:

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO**

Campus Urutai - Código INEP: 52063909  
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000, Urutai (GO)  
CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Proteção de plantas de melancia contra tripes através de novas moléculas químicas e seu efeito na produtividade**, sob orientação de Alexandre Igor de Azevedo Pereira , apresentada pelo aluno **Vanilson Jeová Pereira Lopes (2021201200240022)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutai)**. Os trabalhos foram iniciados às 14:30 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Alexandre Igor de Azevedo Pereira** (Presidente)
- **Carmen Rosa da Silva Curvelo** (Examinadora Interna)
- **João Batista Coelho Sobrinho** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[ X ] Aprovado

[ ] Reprovado

Nota (quando exigido): 9,0

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Alexandre Igor de Azevedo Pereira** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

*Carmen Rosa da Silva Curvelo*

Carmen Rosa da Silva Curvelo

URUTAI / GO, 22 de dezembro de 2025.

*Alexandre Igor de Azevedo Pereira*

*João Batista Coelho Sobrinho*

João Batista Coelho Sobrinho

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho aos meus pais e família, que me apoaram e me deram suporte no decorrer do curso.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me conceder saúde e força para superar os desafios enfrentados. Meu reconhecimento vai também para meu orientador, Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira, pelo apoio nas correções e pelos incentivos recebidos. Ao IF Goiano pelo suporte institucional e acadêmico que foi crucial durante o meu percurso. A todos professores pelos valiosos ensinamentos compartilhados. A minha família pelo amor, apoio e encorajamento incondicional; sem vocês, esta conquista não teria sido possível. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

# **PROTEÇÃO DE PLANTAS DE MELANCIA CONTRA TRIPES ATRAVÉS DE NOVAS MOLÉCULAS QUÍMICAS E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE**

Vanilson Jeová Pereira Lopes<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: vanilson.lopes@estudante.ifgoiano.edu.br

**RESUMO** - A cultura da melancia (*Citrullus lanatus*) enfrenta desafios fitossanitários significativos, especialmente devido ao ataque de tripes (Thysanoptera), pragas que causam danos diretos e atuam como vetores de viroses, comprometendo severamente a produtividade. Este estudo objetivou avaliar a performance dos inseticidas Joiner e Joiner Pro (tecnologia isocicloseram) em comparação aos padrões de mercado para o controle de tripes. O ensaio foi conduzido na safra 2025, utilizando um delineamento experimental com sete tratamentos, incluindo aplicações foliares e via drench. A metodologia abrangeu o monitoramento da densidade populacional da praga, a quantificação da incidência viral aos 27 dias após o transplantio e a análise de parâmetros produtivos e qualitativos na colheita (82 DAT). Os resultados evidenciaram a superioridade da tecnologia isocicloseram, enquanto os padrões tradicionais apresentaram declínio total de eficácia no final do ciclo (0% aos 5 DAA3). Os tratamentos Joiner e Joiner Pro mantiveram 100% de controle, atingindo o ranqueamento de alta eficiência. Essa proteção prolongada correlacionou-se com a menor incidência de viroses (26% no T6) e um expressivo incremento na produtividade, com destaque para o tratamento T7, que alcançou 45,18 ton/ha e frutos de maior calibre (média de 11,85 kg na categoria G). Além disso, observou-se melhora na qualidade química, com teores de sólidos solúveis atingindo 30° Brix. Conclui-se que o isocicloseram representa uma ferramenta altamente eficaz para o manejo de tripes, proporcionando estabilidade produtiva e frutos de maior valor comercial através de um controle residual superior.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus*, isocicloseram, manejo integrado de pragas, eficiência de controle, qualidade.

# **PROTECTION OF WATERMELON PLANTS AGAINST THRIPS THROUGH NEW CHEMICAL MOLECULES AND THEIR EFFECT ON PRODUCTIVITY**

Vanilson Jeová Pereira Lopes<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: vanilson.lopes@estudante.ifgoiano.edu.br

**ABSTRACT** - Watermelon cultivation (*Citrullus lanatus*) faces significant phytosanitary challenges, especially due to thrips (Thysanoptera) attacks, pests that cause direct damage and act as virus vectors, severely compromising productivity. This study aimed to evaluate the performance of Joiner and Joiner Pro insecticides (isocicloseram technology) compared to market standards for thrips control. The trial was conducted during the 2025 season, using an experimental design with seven treatments, including foliar and drench applications. The methodology encompassed monitoring pest population density, quantifying virus incidence at 27 days after transplanting (DAT), and analyzing productive and qualitative parameters at harvest (82 DAT). The results evidenced the superiority of isocicloseram technology, while traditional standards showed a total decline in efficacy at the end of the cycle (0% at 5 DAA3). Joiner and Joiner Pro treatments maintained 100% control, achieving a high-efficiency ranking. This prolonged protection correlated with the lowest virus incidence (26% in T6) and a significant increase in productivity, notably in treatment T7, which reached 45.18 tons/ha and larger-sized fruits (averaging 11.85 kg in the G category). Furthermore, an improvement in chemical quality was observed, with soluble solids content reaching 30° Brix. It is concluded that isocicloseram represents a highly effective tool for thrips management, providing productive stability and higher commercial value fruits through superior residual control.

**Key-words:** *Citrullus lanatus*, isocycloseram, integrated pest management, control efficiency, quality.

## INTRODUÇÃO

A melancia, *Citrullus lanatus* (Cucurbitaceae), é uma das hortaliças-fruto de maior expressão no Brasil, associada a cadeias produtivas intensivas em mão de obra, forte inserção comercial em mercados internos e de exportação e elevada demanda do consumidor. No estado de Goiás, a cultura tem papel econômico e social relevante em polos tradicionais de produção, com histórico de destaque para municípios do Vale do São Patrício e entorno, onde a atividade movimenta a renda agrícola e dinamiza serviços de colheita, beneficiamento e transporte (EMBRAPA, 1981). Em séries mais recentes, indicadores oficiais também reforçam a importância estadual, com produção superior a 200 mil toneladas, área plantada da ordem de milhares de hectares e valor de produção expressivo, evidenciando a competitividade goiana no cenário nacional (IBGE, 2023).

Apesar do elevado potencial produtivo, a melancia é sensível a estresses bióticos ao longo do ciclo, sobretudo quando pragas sugadoras afetam tecidos jovens e estruturas florais, reduzindo a eficiência fotossintética e a capacidade de enchimento dos frutos. Entre essas pragas, os tripes (Thysanoptera) se destacam pela alimentação raspador-sugador e pelo hábito críptico, frequentemente abrigando-se em ponteiros e flores, o que dificulta a deposição de calda e favorece reinfestações. Os danos diretos incluem prateamento e bronzeamento de folhas, cicatrizes em estruturas florais e prejuízos ao vigor da planta, com possíveis reflexos em pegamento, uniformidade e qualidade comercial.

Além do dano direto, os tripes podem atuar como vetores de viroses de elevada importância em hortaliças, incluindo em cucurbitáceas. No Brasil, o grupo dos tospovírus é reconhecido por causar perdas relevantes, sendo transmitido, principalmente em condições de campo, por espécies de tripes do gênero *Frankliniella* spp. (NAGATA et al., 1999). Em cucurbitáceas, relatos de suscetibilidade diferencial e efeitos agronômicos associados a viroses transmitidas por tripes reforçam a necessidade de reduzir a pressão vetora ao longo do ciclo (GIAMPAN et al., 2007). Em termos de biologia da transmissão, evidências experimentais demonstram que alguns tospovírus são adquiridos em estágios larvais e transmitidos por adultos em modo persistente-propagativo, com implicações diretas para o timing e a estratégia de controle (MOU et al., 2021). Adicionalmente, estudos recentes reportam a detecção do Groundnut ringspot virus (GRSV) associado a tripes em áreas de melancia no Cerrado brasileiro, reforçando o componente epidemiológico na tomada de decisão (QUEIROZ et al., 2023).

Nesse contexto, o manejo químico permanece como ferramenta central no manejo integrado de tripes em melancia, especialmente em situações de rápida elevação populacional. Entretanto, a escolha de moléculas e programas de aplicação deve considerar a eficiência inicial, residual, seletividade e, sobretudo, rotação de modos de ação para mitigar a seleção de resistência. A classificação de modo de ação (MoA) proposta pelo Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) oferece uma base prática para orientar essa rotação e estruturar programas sustentáveis, reduzindo o risco de falhas de controle em campo (IRAC, 2024).

Ensaios comparativos de eficácia em condições de campo são, portanto, estratégicos por integrarem controle de pragas e desempenho agronômico, aproximando resultados experimentais da realidade do produtor. No ensaio que fundamenta este estudo, foram avaliadas estratégias envolvendo diferentes moléculas e formas de aplicação, incluindo inseticidas com perfis distintos e um indutor de resistência, com foco na performance frente aos tripes e sua possível repercussão em indicadores agronômicos, como a qualidade e a produtividade da melancia. Ambos os marcadores de maior agregação de valor e com forte apelo comercial. Entre os tratamentos avaliados, destacam-se formulações à base de isocicloseram (Joiner), isocicloseram em associação ao benzoato de emamectina (Joiner Pro), espinetoram (Delegate), cloridrato de formetanato (Dicarzol) e acibenzolar-S-metil (Bion), além de uma estratégia combinando aplicação foliar e drench com tiometoxam + clorantraniliprole (Durivo). A comparação entre moléculas e estratégias de posicionamento permite discutir o nível de supressão populacional, e bem como o potencial de proteção de tecidos-chave e de preservação do balanço fonte-dreno.

Do ponto de vista fisiológico e produtivo, reduzir a pressão de tripes e o risco associado de viroses tende a preservar área foliar, melhorar a estabilidade do pegamento e favorecer o enchimento dos frutos, com reflexos em produtividade e qualidade final. Assim, estudos que conectam intensidade de infestação, desempenho de moléculas com diferentes MoAs e respostas produtivas são fundamentais para aprimorar a tomada de decisão no campo e aumentar a previsibilidade produtiva, especialmente em regiões estratégicas como no estado de Goiás, onde a melancia tem elevada relevância socioeconômica e demanda manejo fitossanitário compatível com altos tetos produtivos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Local experimental**

O experimento foi conduzido na zona rural do município de Britânia, Goiás ( $15^{\circ}12'38.4"S$ ,  $51^{\circ}10'55.8"W$  e altitude de 263 m), município inserido no bioma Cerrado e com forte vocação na produção de melancia no estado. O clima predominante da região é classificado como tropical sazonal (Aw), segundo a classificação de Köppen, caracterizado por duas estações bem definidas: verão chuvoso e inverno seco (Alvares et al., 2013).

### **Cultivar de melancia utilizada e adubações**

A cultivar de melancia utilizada foi a Soet F1. A Melancia Soet é uma variedade com um alto teor de açúcar, polpa crocante e vermelha, características de sabor validadas pelo mercado nacional e refrescância marcante. Sua principal característica distintiva é a presença de pouquíssimas sementes, o que a torna mais conveniente para o consumo. O cultivo da Soet exige condições de sol, solo bem drenado e temperaturas adequadas, seguindo as mesmas práticas da melancia convencional, como a escolha da variedade certa, o preparo do solo com análise, a manutenção da hidratação e a proteção contra pragas e doenças, com ciclo médio de 85 a 90 dias. A adubação de base foi estabelecida de acordo com recomendações técnicas para a cultura da melancia em solos de Cerrado, aplicando-se  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (superfosfato simples),  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (cloreto de potássio) e  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (ureia) incorporados ao solo antes do transplantio. Em cobertura, foram aplicados  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  de N em duas parcelas, utilizando ureia como fonte. Essa recomendação teve como objetivo suprir a alta demanda nutricional da cultura por macronutrientes durante as fases de crescimento vegetativo, floração e enchimento dos frutos (Filgueira, 2013; Resende et al., 2019; Malavolta, 2006; Taiz et al., 2017).

### **Delineamento experimental**

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC), composto por sete tratamentos. Cada parcela foi constituída por 60 plantas de melancia, distribuídas em quatro linhas de 15 plantas, no espaçamento de 0,8 m entre plantas e 2,5

m entre linhas. A testemunha foi dividida em parcelas menores (quatro blocos de 16 plantas cada), totalizando 64 plantas, de modo a reduzir perdas ao produtor e manter a uniformidade do estande. O plantio foi realizado com mudas no dia 5 de março de 2025, e a instalação do ensaio, juntamente com a primeira aplicação dos tratamentos, ocorreu em 7 de março de 2025. As análises subsequentes e reaplicações foram realizadas nos dias 13, 18 e 28 de março de 2025. A irrigação foi conduzida por gotejamento ao longo de todo o ciclo experimental.

## Tratamentos avaliados

Foram utilizados diferentes produtos comerciais com distintas características químicas e mecanismos de ação, alinhados aos princípios de manejo de resistência (IRAC, 2023). O tratamento 1 correspondeu à testemunha absoluta, sem aplicação de produtos. O tratamento 2 consistiu na aplicação de Joiner® (isocicloseram, 200 g L<sup>-1</sup>) na dose de 300 mL ha<sup>-1</sup>. No tratamento 3, utilizou-se Joiner Pro® (isocicloseram + benzoato de emamectina, cujas concentrações foram de 200 g L<sup>-1</sup> + 50 g L<sup>-1</sup>, respectivamente) na dose de 300 mL ha<sup>-1</sup>. O tratamento 4 foi constituído pela aplicação de Delegate® (espinetoram, 250 g kg<sup>-1</sup>), na dose de 150 g ha<sup>-1</sup>. No tratamento 5, aplicou-se Dicarzol® (cloridrato de formetanato, 582 g kg<sup>-1</sup>) na dose de 750 g ha<sup>-1</sup> mais 1% de açúcar presente na calda. O tratamento 6 combinou Joiner® (isocicloseram, 200 g L<sup>-1</sup>) na dose de 300 mL ha<sup>-1</sup> com o indutor de resistência Bion® (Acibenzolar-S-metil, 500 g kg<sup>-1</sup>) aplicado na dose de 25 g ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos T2 a T6 foram explorados através de aplicações foliares. Por fim, o tratamento 7 consistiu na aplicação conjunta de Joiner® (isocicloseram, 200 g L<sup>-1</sup>) na dose de 300 mL ha<sup>-1</sup>, Bion® (Acibenzolar-S-metil, 500 g kg<sup>-1</sup>) na dose de 25 g ha<sup>-1</sup> e Durivo® (Tiametoxam 200 g L<sup>-1</sup> + Clorantraniliprole 100 g L<sup>-1</sup>), aplicado em drench na dose de 400 mL ha<sup>-1</sup>.

Todos os tratamentos foram aplicados, via foliar, com pulverizador CO<sub>2</sub> pressurizado (2 L), com barra lateral de 3 m com seis pontas de pulverização cônicas (M 054) e pressão de trabalho de 30 libras pol-2. As pulverizações dirigidas ao terço superior das plantas de melancia ocorreram no final do dia, após as 17:00 horas, e foram realizadas três vezes durante a safra, mais precisamente aos 2, 7 e 12 DAT (dias após o transplantio). Os aplicadores utilizaram equipamentos de proteção individual (EPI), conforme legislação brasileira vigente. Para a aplicação no drench (tratamento 7), apenas o produto Durivo® (Tiametoxam 200 g L<sup>-1</sup> + Clorantraniliprole 100 g L<sup>-1</sup>) foi aplicado com

regulagem de calda correspondendo a 50 ml por planta, através de um pulverizador manual costal sem os bicos de pressão.

### **Amostragem dos tripes**

Antes das pulverizações (0 dias após a aplicação, daa) e aos 2, 7 e 12 DAT (dias após o transplantio), a população de tripes foi contabilizada através da batida de brotos terminais do terço superior das plantas em bandejas plásticas (30 cm largura x 40 cm comprimento) de coloração branca. Esse tipo de amostragem é representativo, prático e comumente utilizado para acessar populações de tripes em hortaliças (Bacci et al. 2008). 15 plantas por parcela experimental foram avaliadas com um total de 280 amostras em todo o período experimental. Logo após a contagem dos tripes através das amostragens em bandejas, todos os indivíduos amostrados em campo foram imediatamente armazenados em recipientes plásticos (200 mL) contendo álcool 70% e encaminhados para laboratório onde morfo-espécies foram individualizadas.

A identificação para fins de confirmação da espécie foi realizada através de fotos das morfo-espécies enviadas para o taxonomista Dr. Élison F.B. Lima (Universidade Federal do Piauí). 95% do total de tripes amostrados foram adultos e 81,02 % pertencentes à espécie *Frankliniella schultzei*, 15,05 % *Frankliniella brevicaulis*, 1,85% *Arorathrips mexicanus* e 2,08% *Caliothrips phaseoli*. *Frankliniella* spp. geralmente são as espécies de tripes dominantes nesses cultivos (Cho et al. 1995). Os cálculos de eficiência de controle não consideraram os 5% da população de ninfas amostradas no presente estudo.

### **Parâmetro quantificado e análises estatísticas**

Após a contagem do número de tripes por amostra, em função dos tratamentos e dos intervalos de tempo (dias após o transplantio) calculou-se a percentagens de eficiência de controle (EC) (%) dos tratamentos empregando-se a fórmula de Hedderson-Tilton (1955), onde: EC (%) =  $100 \times [1 - (\text{NIV na testemunha antes da aplicação} \times \text{NIV no tratamento depois da aplicação}) / (\text{NIV na testemunha depois da aplicação} \times \text{NIV no tratamento antes da aplicação})]$ . NIV = número de insetos vivos. Essa foi a principal variável resposta quantificada no presente trabalho.

Os dados quantificados foram plotados em gráficos do tipo BloxPlot para auxiliar na identificação de *outliers* e posterior eliminação dos mesmos. Adicionalmente, a

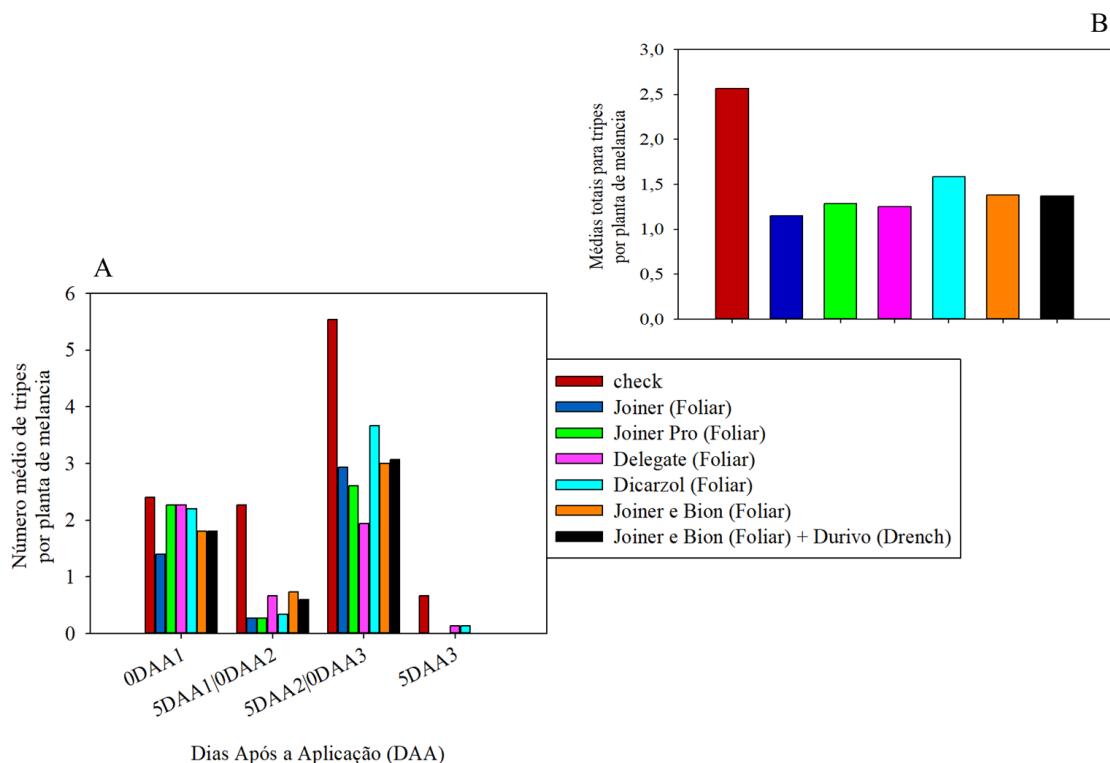
normalidade foi verificada pelo teste de aderência de Lilliefors e, de forma complementar, pelo histograma obtido pelo software SAEG® (Ribeiro Junior & Melo 2009). De acordo com esse procedimento, a eficiência de controle (EC) não seguiu distribuição normal e, portanto, foi transformada em log ( $x+1$ ). Nesse caso, os desvios padrões das amostras foram proporcionais às suas médias (Feng et al. 2014). Adicionalmente, utilizou-se o Coeficiente de Variação (CV) como indicativo para diagnosticar o acerto na transformação dos dados reais para log ( $x+1$ ). Dessa forma, a transformação foi considerada válida quando o CV dos dados transformados foi apresentado menor que o valor do CV dos dados reais (Reed et al. 2002). A análise de variância e a comparação entre médias dos tratamentos foram realizadas na escala transformada, porém, os resultados descritos nas figuras e tabelas permaneceram em escala original. Os cálculos de EC (%) só foram realizados após eliminação de *outliers* e transformação dos dados originais. Posteriormente, foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e ao teste de média de Tukey a 5% de significância.

Adicionalmente o percentual de plantas de melancia com viroses foi quantificado para cada tratamento. Para tanto, uma análise visual aleatória compondo 10 plantas por parcela foi executada aos 27 dias após o transplantio (DAT). As avaliações relacionadas a produtividade (ton ha<sup>-1</sup>), aos 82 DAT, foram contabilizadas por meio da quantidade de frutos em cada parcela, segregadas entre melancias grandes (acima de 12 kg), médias (acima de 5 kg até 12 kg) e pequenas (1 a 5 kg) de acordo com classificações atuais estabelecidas pelo mercado nacional (CEAGESP 2025). O grau brix médio de 5 amostras de melancias por parcela experimental também foi quantificado, através de análises destrutivas para acesso até a polpa dos frutos e mensuração com refratômetro analógico. Para distinção estatística entre os tratamentos, uma análise de variância (ANOVA) com posterior teste de média de Tukey a 5% de significância foram executados (Zar 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Tripes e eficiência de controle

A dinâmica populacional de tripes evidenciou uma pressão constante da praga, com o tratamento testemunha (T1) (check) mantendo os maiores níveis de infestação durante todo o período avaliado, o que validou a intensidade do desafio biológico no ensaio (Figura 1).



**Figura 1.** Número médio de tripes por planta de melancia (tipo Soet) ao longo de cada um dos dias após a aplicação (Figura 1A) e médias totais de tripes por planta em todo o ensaio (Figura 1B).

A análise da eficiência de controle revelou variações temporais significativas entre os ativos químicos. No intervalo de 5 dias após a primeira aplicação (5 DAA1), o tratamento T2 (Joiner) apresentou a maior performance inicial com 88,10% de eficiência (Tabela 1), sendo enquadrado no ranqueamento de maior eficiência. No intervalo subsequente (5 DAA2), os tratamentos T3 (Joiner Pro) e T5 (Dicarzol) demonstraram picos de controle de 88,10% e 85,50%, respectivamente, também se situando na categoria de média eficiência (Tabela 1).

**Tabela 1.** Eficiência de Controle (%)\* com ranqueamento\*\* para tripes por planta de melancia (tipo Soet) ao longo dos dias após a aplicação

Trats	Definições	Tipo de Aplicação	Dias Após a Aplicação			
			0 DAA1	5 DAA1/ 0 DAA2	5 DAA2/ 0 DAA3	5 DAA3
1	check					
2	Joiner	foliar		88,10	47,00	100
3	Joiner Pro	foliar		88,10	53,00	100
4	Delegate	foliar		70,50	65,10	0,00
5	Dicarzol	foliar		85,50	33,60	0,00
6	Joiner e Bion	foliar		67,80	45,80	100
7	(Joiner e Bion) + Durivo	foliar + drench		73,60	44,50	100

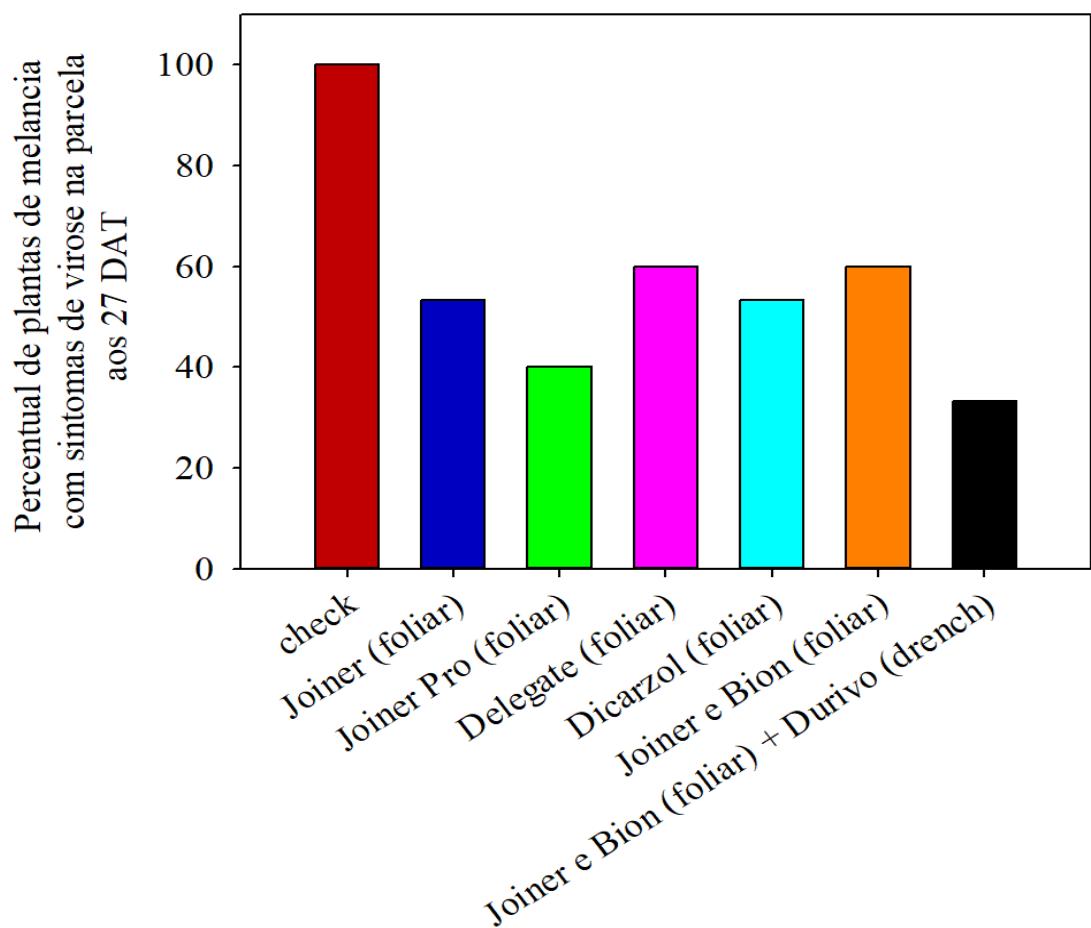
\*Em amarelo os maiores resultados numéricos comparados para cada dia após a aplicação (dentro de cada coluna). \*\*Células em cinza: Baixa Eficiência de Controle (abaixo de 80%), amarelo: Média Eficiência de Controle (entre 80% a 90%) e vermelho: Alta Eficiência de Controle (acima de 90%).

O diferencial tecnológico tornou-se mais evidente na avaliação de 5 DAA3. Neste estágio, todos os tratamentos compostos pela tecnologia isocicloseram (T2, T3, T6 e T7) atingiram 100% de eficiência de controle, alcançando o ranqueamento de alta eficiência. Em contrapartida, os padrões de mercado Delegate (T4) e Dicarzol (T5) apresentaram um declínio acentuado na persistência biológica, registrando 0,00% de eficiência na avaliação final. Quanto às médias totais de tripes acumuladas por planta, os dados confirmam que a adoção de Joiner e Joiner Pro, especialmente em associação com indutores de resistência (Bion) ou aplicações via drench (Durivo), resultou na manutenção dos menores patamares populacionais da praga na cultura (Tabela 1).

## Viroses

A incidência de viroses foi monitorada aos 27 dias após o transplantio (DAT) por meio da quantificação do percentual de plantas com sintomas visíveis por parcela. O tratamento testemunha (T1) exibiu o maior índice de infecção, com 30% das plantas afetadas. Embora a variação entre os tratamentos químicos tenha sido estreita, observou-se uma redução na disseminação dos sintomas em todas as parcelas tratadas (Figura 2).

O tratamento T6 (Joiner e Bion) apresentou o melhor desempenho numérico, limitando a incidência a 26%. Os tratamentos T2 (Joiner), T4 (Delegate) e T5 (Dicarzol) mantiveram índices de 27%, enquanto T3 (Joiner Pro) e T7 (Joiner e Bion + Durivo) registraram 28%. Esses resultados sugerem que, além do controle direto dos vetores (tripes), a integração de estratégias de manejo pode influenciar a taxa de progresso da virose na área experimental (Figura 2).

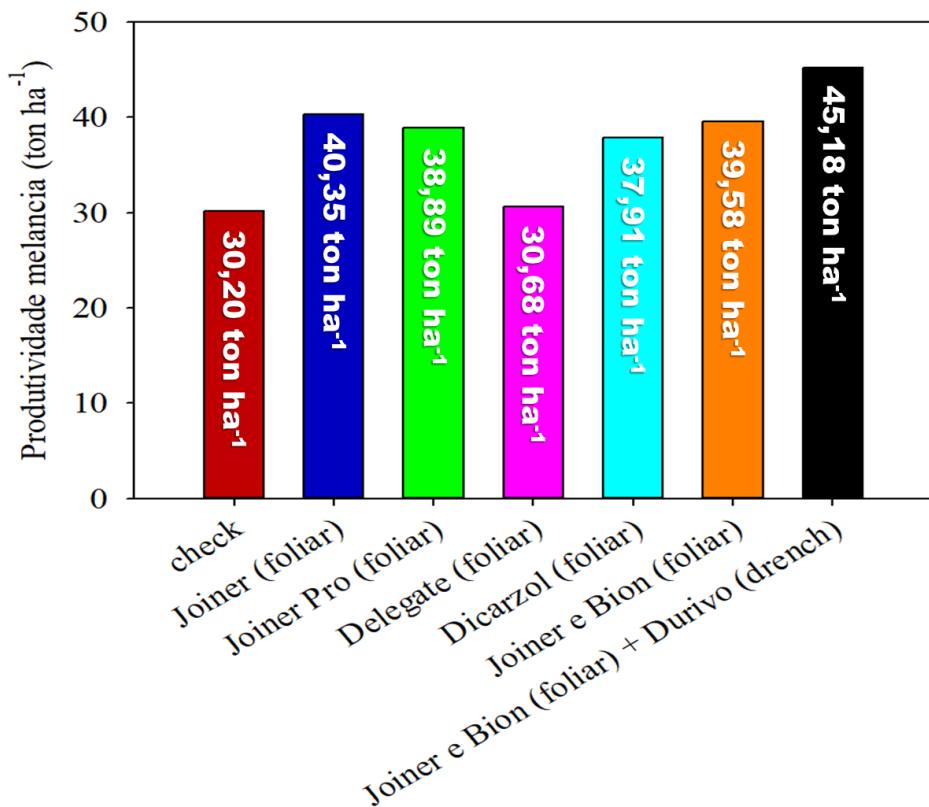


**Figura 2.** Percentual médio de plantas de melancia (tipo Soet) com sintomas de virose na parcela experimental ( $120\text{ m}^2$ ) aos 27 DAT (dias após o transplantio) em função dos tratamentos avaliados.

### Produtividade e qualidade

Os parâmetros produtivos quantificados aos 82 DAT demonstraram ganhos substanciais correlacionados à eficácia do manejo fitossanitário. No indicador de

produtividade total, o tratamento T7 (Joiner e Bion + Durivo no drench) destacou-se com 45,18 ton/ha, seguido pelo T2 (Joiner) com 40,35 ton/ha e T6 com 39,58 ton/ha, todos superando significativamente a testemunha (30,20 ton/ha) (Figura 3). No que tange à qualidade dos frutos, o teor de sólidos solúveis totais (Grau Brix) variou entre 26 e 30, com o tratamento T6 alcançando o maior valor médio (30º Brix), o que indica um incremento na síntese de açúcares.



**Figura 3.** Produtividade entre os tratamentos avaliados para melancia (tipo Soet) em função dos tratamentos avaliados.

A estratificação por peso e tamanho revelou que os tratamentos à base de isocicloseram favoreceram a produção de frutos de maior valor comercial. Na categoria de frutos Grandes (G), o tratamento T7 atingiu o maior peso médio por fruto, com 11,85 kg, seguido pelo T5 com 10,50 kg e T3 com 9,94 kg. O tratamento T4 (Delegate), apesar de apresentar boa média no tamanho Médio (M), registrou o menor desempenho no peso de frutos categoria G (5,88 kg). Tais resultados corroboram a importância de um controle residual de pragas para a maximização do potencial genético da cultura.

Os resultados evidenciam que o ingrediente ativo isocicloseram, base dos produtos Joiner e Joiner Pro, apresenta desempenho superior ao de inseticidas tradicionais

utilizados na cultura da melancia. A elevada eficiência no controle de tripes observada nos tratamentos T2, T3, T6 e T7 reforça sua capacidade inseticida, em consonância com estudos que destacam a necessidade de moléculas modernas para superar casos de resistência de pragas (SPARKS & NAUEN, 2015). A menor incidência de viroses nos tratamentos com melhores níveis de controle está de acordo com relatórios que relacionam diretamente a transmissão viral à densidade de vetores (LOURENÇÂO; NAGATA, 2017). Tal relação reforça a importância do controle inicial e contínuo dos insetos-praga, sobretudo nos estágios mais jovens da cultura.

O destaque absoluto do tratamento T7 (Joiner + Bion + Durivo) sugere que a combinação de aplicações foliares com aplicações sistêmicas via drench potencializa a proteção da cultura, em conformidade com o recomendado para programas de MIP que buscam manejo de múltiplas pragas simultaneamente (LIMA et al, 2015). Além disso, a maior produtividade e os maiores valores de °Brix indicam efeitos indiretos do controle fitossanitário sobre a fisiologia da planta, uma vez que frutos sadios acumulam mais açúcares (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A performance inferior dos padrões de mercado, como Dicarzol e Delegate, demonstra que novas moléculas são necessárias para garantir controle eficaz e sustentável, conforme discutido por Godoy e Vendramim (2019). Esse resultado sugere que o uso de isocicloseram pode ser uma alternativa altamente vantajosa para integrar programas de manejo fitossanitário da cultura.

## **CONCLUSÃO**

Os produtos Joiner e Joiner Pro, isolados ou combinados, apresentam alta eficiência no controle de tripes e mosca-branca, superando os padrões de mercado analisados.

O tratamento T7 (Joiner + Bion + Durivo) apresentou o melhor desempenho geral, destacando-se em: controle de pragas, redução de viroses e maior produtividade ( $45,18 \text{ t ha}^{-1}$ ).

A superioridade dos tratamentos com isocicloseram sugere que a molécula representa avanço significativo no manejo de pragas da melancia. Nenhum produto comprometeu a qualidade dos frutos, sendo que os melhores controles fitossanitários resultaram em frutos mais pesados.

A adoção de Joiner e Joiner Pro em programas de MIP pode contribuir para maior sustentabilidade no manejo, reduzindo riscos de resistência e aumentando a produtividade do sistema.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

FENG, C.; HONGYUE, W.; LU, N.; CHEN, T.; HE, H.; LU, Y.; TU, M. X. Log-transformation and its implications for data Analysis. Shanghai Archives of Psychiatry, v. 26, n. 2, p. 105-109, 2014.

GODOY, M. S.; VENDRAMIM, J. D. Manejo químico de insetos-praga na horticultura: princípios e avanços. Horticultura Brasileira, v. 37, n. 4, p. 403–412, 2019.

HENDERSON, C. F.; TILTON, E. W. Test with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology. V.43, n. 2, p. 157-61, 1995.

JUNIOR, J. I. R.; MELO A. L. P. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa, MG. Editora UFV. p. 288, 2008.

LIMA, M. F.; SOUZA, B.; HAJI, F. N. Manejo integrado de pragas em cucurbitáceas no Brasil. Embrapa Semiárido, Petrolina, 2015.

LOURENÇÂO, A. L.; NAGATA, T. Mosca-branca: biologia, danos e manejo. Brasília: Embrapa, 2017.

MONTEIRO, L. B. et al. Pragas em cucurbitáceas: biologia, danos e estratégias de controle. Revista Campo & Negócios, v. 10, n. 2, p. 45–58, 2019.

REED, G. F.; LYNN, F.; MEADE, B. D. Use of Coefficient of Variation in Assessing Variability of Quantitative Assays, Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology, v. 9, n. 6, p. 1235-1239, 2002.

SILVA, A. A.; COSTA, L. C. Produção de melancia no Brasil: importância econômica e desafios fitossanitários. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 14, n. 3, p. 153–165, 2020.

SPARKS, T. C.; NAUEN, R. IRAC: Mode of action classification and insecticide resistance. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 121, p. 122–128, 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

RESENDE, G. M. et al. Nutrição mineral e adubação da melancia. In: A cultura da melancia. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. p. 131-163.

TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ZAR, J. H. Biostatistical Analysis. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010.

IRAC. International Resistance Action Committee: Mode of Action Classification Scheme. 2023.