

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

**LEONARDO NOGUEIRA MENDES DOS SANTOS**

**ISOXAZOLINA E PIRETRÓIDE EM PRÉ-MISTURA EM UM  
MANEJO QUÍMICO ROTACIONADO CONTRA *Dalbulus maidis***

**URUTAÍ - GOIÁS  
2025**

LEONARDO NOGUEIRA MENDES DOS SANTOS

**ISOXAZOLINA E PIRETRÓIDE EM PRÉ-MISTURA EM UM  
MANEJO QUÍMICO ROTACIONADO CONTRA *Dalbulus maidis***

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

LEONARDO NOGUEIRA MENDES DOS SANTOS

**ISOXAZOLINA E PIRETRÓIDE EM PRÉ-MISTURA EM UM  
MANEJO QUÍMICO ROTACIONADO CONTRA *Dalbulus maidis***

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 Urutaí.

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



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

URUTAÍ - 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**

M538      Mendes dos Santos, Leonardo Nogueira  
                  ISOXAZOLINA E PIRETROÍDE EM PRÉ-MISTURA EM UM  
                  MANEJO QUÍMICO ROTACIONADO CONTRA *Dalbulus*  
                  *maidis* / Leonardo Nogueira Mendes dos Santos. Urutai 2025.

29f. 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 técnico-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:

LEONARDO NOGUEIRA MENDES DOS SANTOS

Matrícula:

2021201200240014

Título do trabalho:

ISOXAZOLINA E PIRETRÓIDE EM PRÉ-MISTURA EM UM MANEJO QUÍMICO ROTACIONADO CONTRA Dalbulus maidis

### **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

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

**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 **Isoxazolina e piretróide em pré-mistura em um manejo químico rotacionado contra *Dalbulus maidis***, sob orientação de Alexandre Igor de Azevedo Pereira, apresentada pelo aluno **Leonardo Nogueira Mendes dos Santos (2021201200240014)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutai)**. Os trabalhos foram iniciados às 09:00 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 Sobrino** (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:

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**

URUTAI / GO, 22 de dezembro de 2025.

**Alexandre Igor de Azevedo Pereira****João Batista Coelho Sobrino**

## **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.....          | 11 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....     | 15 |
| CONCLUSÃO.....                   | 23 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 24 |

# ISOXAZOLINA E PIRETRÓIDE EM PRÉ-MISTURA EM UM MANEJO QUÍMICO ROTACIONADO CONTRA *Dalbulus maidis*

Leonardo Nogueira Mendes dos Santos<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: leonardo.nogueira@estudante.ifgoiano.edu.br

**RESUMO** - A cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), vetor do complexo dos enfezamentos, é limitante do milho no Brasil e exige manejo integrado com rotação de modos de ação (MoA). Em milho híbrido MG540, sob sequeiro na segunda safra, avaliaram-se dois programas sequenciais de pulverizações foliares sobre a população do vetor, incidência de enfezamentos e produtividade. O ensaio foi em blocos casualizados com três tratamentos: T1 (água), T2 (calendário com tiame toxam + lambdacialotrina em VE, três aplicações centrais de isocicloseram + lambdacialotrina, seguida de profenofós + cipermetrina e acetamiprido + lambdacialotrina) e T3, mantendo o mesmo calendário, mas substituindo isocicloseram + lambdacialotrina por acefato nas três aplicações centrais. No vegetativo, monitoraram-se número de cigarrinhas por planta, % de plantas com cigarrinhas e com enfezamento por 1 m linear, estimando-se a eficiência de controle (EC%) por Henderson-Tilton. Houve efeito significativo do tempo de aplicação e dos tratamentos para todos os parâmetros e EC%. O T2 sustentou supressão mais estável no período intermediário (pico aos 5–7 DAA4), enquanto o T3 apresentou choque inicial mais forte e instabilidade posterior. A incidência de enfezamentos emergiu tarde, com hierarquia T1 > T2 > T3 e melhor desempenho do T2 no início do surto. Na produtividade, T2 atingiu  $161,19 \pm 19,00$  sacas  $ha^{-1}$ , T3  $138,00 \pm 18,00$  e T1  $92,00 \pm 22,00$ . O programa do T2 combinou supressão consistente do vetor, mitigação dos enfezamentos e alto rendimento, destacando a importância de monitoramento em VE–V4, rotação de MoA e reaplicações estratégicas. Esses achados fortalecem recomendações de manejo para áreas.

**Palavras-chave:** Cigarrinha-do-milho, *Zea mays*, inseticidas, isocicloseram, cipermetrina, enfezamentos, produtividade.

# ISOXAZOLINE AND PYRETHROID IN PREMIX IN A ROTATIONAL CHEMICAL MANAGEMENT AGAINST *Dalbulus maidis*

Leonardo Nogueira Mendes dos Santos<sup>1</sup>

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

**ABSTRACT** - The corn leafhopper, *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), a vector of the maize stunt complex, is a major constraint to maize production in Brazil and requires integrated management with rotation of insecticide modes of action (MoA). Using the MG540 hybrid under rainfed second-season conditions, we evaluated two sequential foliar spray programs for their effects on leafhopper populations, stunt incidence, and yield. The trial followed a randomized complete block design with three treatments: T1 (water), T2 (a schedule with thiamethoxam + lambda-cyhalothrin at VE, three mid applications of isocycloseram + lambda-cyhalothrin, followed by profenofos + cypermethrin and acetamiprid + lambda-cyhalothrin), and T3 (the same schedule, replacing isocycloseram + lambda-cyhalothrin with acephate in the three mid applications). During the vegetative stage, we monitored leafhoppers per plant, the percentage of plants with leafhoppers, and plants with stunt symptoms per 1 m row, and estimated control efficiency (CE%) using the Henderson–Tilton correction. Application timing and treatments significantly affected all periodic variables and CE%. T2 provided the most stable suppression during the intermediate period (peak at 5–7 DAA4), whereas T3 showed a stronger initial knockdown but later instability. Stunt incidence increased late in the season, with the ranking T1 > T2 > T3 and superior early outbreak performance for T2. Yield reached  $161.19 \pm 19.00$  bags  $ha^{-1}$  in T2,  $138.00 \pm 18.00$  in T3, and  $92.00 \pm 22.00$  in T1. Overall, T2 combined consistent vector suppression, reduced stunt incidence, and higher yield, highlighting the value of intensive monitoring at VE–V4, MoA rotation, and strategically timed reapplications.

**Key-words:** Corn leafhopper, *Zea mays*, insecticides, isocycloseram, cypermethrin, stunting, productivity.

## INTRODUÇÃO

A produção de milho nas principais regiões brasileiras tem sido crescentemente condicionada pela pressão da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), vetor de patógenos do complexo dos enfezamentos, sobretudo o fitoplasma maize bushy stunt (MBSP) e o espiroplasma *Spiroplasma kunkelii*. A natureza persistente-propagativa da transmissão e a eficiência vetorial de *D. maidis* explicam o potencial de epidemias quando há sobreposição de janelas de cultivo e alta disponibilidade de hospedeiros, cenário comum no país há décadas (Pozzebon et al. 2022, Oliveira & Frizzas 2022).

Em paralelo, estudos recentes descrevem mecanismos de manipulação planta-patógeno-vetor que favorecem a aquisição e a inoculação do MBSP, acentuando o risco quando a infecção ocorre em estádios vegetativos precoces (Ramos et al. 2020, Orlovskis et al. 2017). Diante desse quadro, o manejo integrado de pragas (MIP) tem convergido para combinações que alinham a eliminação de plantas voluntárias, sincronização regional da semeadura, escolha de híbridos modernos e esquemas químicos com rotação de modos de ação e posicionamento por monitoramento (Pozzebon et al. 2022, da Cunha et al. 2023).

A ampliação do arsenal com moléculas de classes recentes, como as isoxazolinonas (ex.: isocicloseram), abre frente adicional para o controle do vetor ao atuar como modulador alostérico do receptor GABA (RDL). Um mecanismo classificado pelo IRAC como Grupo 30 e distinto de fipróis e ciclodienos (Blythe et al. 2022, IRAC 2024). O presente estudo se insere nesse contexto tomando como premissa que as primeiras semanas pós-emergência definem a janela crítica de risco epidemiológico. Estratégias que priorizem amostragens integradas de populações do vetor, incidência de enfezamentos e o desfecho produtivo devem ser continuamente avaliadas em termos de melhor entendimento de atuação da cigarrinha-do-milho, incluindo no sudeste Goiano.

Evidências aplicadas sobre a estabilidade temporal do controle de diferentes formas rotacionadas de modos de ação (MoA) sob reinfestações e a estimativa sobre o retorno agronômico quando a pressão do complexo é efetivamente amortecida nos estádios VE–V4, período no qual decisões de reaplicação com rotação de MoA são mais determinantes (Pozzebon et al. 2022, Blythe et al. 2022) são essenciais para redução de danos daquele inseto. Portanto, avaliamos dois tipos de manejo que preconizaram o uso de inseticidas sob rotação de princípios ativos, ao longo do tempo, em parâmetros

populacionais da cigarrinha-do-milho, rastros de vеторização de molicutes através de plantas enfezadas e, por fim, a entrega em produtividade do milho MG540 que esses manejos propostos foram capazes de proporcionar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Fazenda Morro do Peão ( $17^{\circ} 17' 59''$  S latitude,  $48^{\circ} 16' 46''$  W longitude e 758 m de altitude), pertencente ao Grupo Agrícola Santinoni na zona rural de Urutaí, sudeste do estado de Goiás, Brasil. A temperatura média durante o período experimental (março a maio de 2024) foi de  $26,5 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , com umidade relativa do ar de  $65 \pm 10\%$ .

O cultivo do milho foi conduzido em condições de sequeiro. O híbrido de milho utilizado foi o MG540 (Morgan Sementes e Biotecnologia/LongPing High-Tech Biotecnologia Ltda, Primavera do Leste, MT). Um material precoce, com grão semidentado, amarelo-alaranjado, porte aproximado de 2,35 m e 1,15 m para a altura da inserção de espiga. População alvo de 60 mil plantas  $\text{ha}^{-1}$ , com espaçamento de 0,45 a 0,50 m entre fileiras e distribuição longitudinal uniforme com média de 3,30 sementes por metro linear. Esse híbrido possui biotecnologia PowerCore® Ultra (Corteva Agriscience do Brasil Ltda, Barueri, SP), com proteção a lepidópteros e tolerância a glifosato e glufosinato, gerando flexibilidade de manejo de plantas daninhas e aptidão para grãos e silagem. Adubações com N, P e K seguiram recomendações técnicas para altas produtividades, correspondendo a 120 a 200  $\text{kg ha}^{-1}$  (30 a 40% no sulco, mais 2 coberturas) de N, 60 a 120  $\text{kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 60 a 120  $\text{kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  considerando a análise de solo, textura e CTC. Adicionalmente, 10 a 20  $\text{kg ha}^{-1}$  de S, além de Zn e B foram ofertados ao longo do cilco. A necessidade hídrica do milho no ensaio foi atendida, através de cultivo em sequeiro, com precipitações variando de 350 a 600 mm durante todo seu ciclo de desenvolvimento e reprodução.

O arranjo experimental seguiu um delineamento em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições. Parcelas de 10 m de comprimento e 8 m de largura foram delineadas, correspondendo a aproximadamente 16 linhas de plantio e 528 plantas úteis por parcela experimental. Os tratamentos seguiram um planejamento de pulverizações com inseticidas (planos de manejo) recomendados para a cigarrinha-do-milho e que preconizasse a rotação de ingredientes ativos com sete aplicações, durante 57 dias, que perduraram desde o estágio VE (emergência) do milho até o estágio VT (pendoamento)

(Tabela 1). O tratamento 1 (T1) foi composto por uma testemunha absoluta (apenas água). O tratamento 2 (T2) constituiu de um plano de manejo, ao longo do tempo, com o número de aplicações, princípios ativos e época de aplicação, respectivamente, listados como: aplicação 1: tiametoxam + lambdacialotrina (aplicado em VE), aplicação 2: isocicloseram + lambdacialotrina (aplicado entre os 5 a 7 dias após a aplicação 1), aplicação 3: isocicloseram + lambdacialotrina (aplicado entre os 5 a 7 dias após a aplicação 2), aplicação 4: isocicloseram + lambdacialotrina (aplicado entre os 5 a 7 dias após a aplicação 3), aplicação 5: profenofós + cipermetrina (aplicados após a aplicação 4), aplicação 6: acetamiprido + lambdacialotrina (aplicado 14 dias após a aplicação 5) e, por fim, a aplicação 7 constituída por acetamiprido + lambdacialotrina (aplicado 14 dias após a aplicação 6).

Por outro lado, no tratamento 3 (T3) o número de aplicações e época de aplicação foram mantidos em relação ao T2 com mudança, apenas, na inserção do princípio ativo acefato substituindo isocicloseram + lambdacialotrina nas aplicações 2, 3 e 4. Portanto, o T3 foi constituído pela seguinte estratégia de manejo: aplicação 1: tiametoxam + lambdacialotrina (aplicado em VE), aplicação 2: acefato (aplicado entre os 5 a 7 dias após a aplicação 1), aplicação 3: acefato (aplicado entre os 5 a 7 dias após a aplicação 2), aplicação 4: acefato (aplicado entre os 5 a 7 dias após a aplicação 3), aplicação 5: profenofós + cipermetrina (aplicados após a aplicação 4), aplicação 6: acetamiprido + lambdacialotrina (aplicado 14 dias após a aplicação 5) e aplicação 7: acetamiprido + lambdacialotrina (aplicado 14 dias após a aplicação 6).

O tiametoxam + lambdacialotrina (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, São Paulo, SP) é um inseticida sistêmico de contato e ingestão, do grupo químico tiametoxam (neonicotinoide) (14,1% m/v) e lambda-cialotrina (piretroide) (10,6% m/v), além de conter ácido isociânico, éster de polimetilenopolifenileno (isocianatos) e diisocianato de tolueno (isocianatos) (1,77% m/v), benzisotiazolinona (isotiazolinona) (0,31% m/v) e nafta de petróleo (< 1% naftaleno) (7,38% m/v), dentre outros ingredientes (87,0 % m/v) com formulação do tipo mistura de CS e SC (ZC). No presente estudo foi utilizado na dose de 250 ml ha<sup>-1</sup> e com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Isocicloseram + lambdacialotrina (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, São Paulo, SP) é um inseticida e acaricida de contato e ingestão, dos grupos químicos isoxazolina (10,0 % m/v) e piretroide (15,0 % m/v) e 83,3% m/v de outros ingredientes, respectivamente, com formulação do tipo mistura de CS e SC (ZC). No presente estudo foi utilizado na dose de 250 ml ha<sup>-1</sup> e com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Profenofós + cipermetrina (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, São Paulo, SP) é um inseticida de contato e ingestão, dos grupos químicos organofosforado (40,0 % m/v) e piretroide (4,0 % m/v), além de nafta de petróleo (47,9% m/v) e 65,2% m/v de outros ingredientes com formulação do tipo concentrado emulsionável. Utilizado na dose de 1200 ml ha<sup>-1</sup> e com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Acetamiprido + lambdacialotrina (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, São Paulo, SP) é um inseticida de ação sistêmica, contato e ingestão, dos grupos químicos neonicotinóide (20,0 % m/v) e piretroide (8,0 % m/v) e 80,9% m/v de outros ingredientes, respectivamente, com formulação do tipo mistura de CS e SC (ZC). No presente estudo foi utilizado na dose de 500 ml ha<sup>-1</sup> e com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. E, por fim, o acefato (Adama Brasil S/A, Londrina, PR) é um inseticida de ação por contato e ingestão, do grupo químico organofosforado (97,0 % m/m) e 3,0% m/m de outros ingredientes, respectivamente, com formulação do tipo grânulo solúvel em água (SG). No presente estudo foi utilizado na dose de 800 g ha<sup>-1</sup> e com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Definição do plano de manejo delimitado pelos tratamentos, ingredientes ativos, doses, número de aplicações e estádio vegetativo da aplicação em milho sequeiro

| Tratamentos<br>(T) | Ingrediente<br>Ativo             | Dose<br>(L ou<br>kg/ha) | Número de<br>Aplicações/<br>DAA* | Estádio<br>Aplicação |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|
| T1                 | -                                | -                       | -                                | -                    |
| T2                 | tiametoxam + lambdacialotrina    | 0,250                   | 1                                | VE                   |
|                    | isocicloseram + lambdacialotrina | 0,250                   | 2 (5-7 DAA 1)                    | V3                   |
|                    | isocicloseram + lambdacialotrina | 0,250                   | 3 (5-7 DAA 2)                    | V5                   |
|                    | isocicloseram + lambdacialotrina | 0,250                   | 4 (5-7 DAA 3)                    | V7                   |
|                    | profenofós + cipermetrina        | 1,200                   | 5 (5-7 DAA 4)                    | V9                   |
|                    | acetamiprido + lambdacialotrina  | 0,500                   | 6 (14 DAA 5)                     | V13                  |
| T3                 | acetamiprido + lambdacialotrina  | 0,500                   | 7 (14 DAA 6)                     | V17                  |
|                    | tiametoxam + lambdacialotrina    | 0,250                   | 1                                | VE                   |
|                    | acefato                          | 0,800                   | 2 (5-7 DAA 1)                    | V3                   |
|                    | acefato                          | 0,800                   | 3 (5-7 DAA 2)                    | V5                   |
|                    | acefato                          | 0,800                   | 4 (5-7 DAA 3)                    | V7                   |
|                    | profenofós + cipermetrina        | 1,200                   | 5 (5-7 DAA 4)                    | V9                   |
|                    | acetamiprido + lambdacialotrina  | 0,500                   | 6 (14 DAA 5)                     | V13                  |
|                    | acetamiprido + lambdacialotrina  | 0,500                   | 7 (14 DAA 6)                     | V17                  |

\*DAA = Dias Após a Aplicação

As avaliações foram divididas em duas fases: periódicas e final. Periodicamente (antes da aplicação 1 até sete dias após a aplicação 7) as plantas de milho foram visualmente monitoradas com relação à presença de cigarrinhas (número planta<sup>-1</sup> e % m<sup>-1</sup>) e ao número de plantas com enfezamento (avaliações visuais, % m<sup>-1</sup>). A avaliação final correspondeu apenas à produtividade, mensurada em sacas ha<sup>-1</sup>. Nesse caso, a colheita foi realizada quando as plantas atingiram a maturidade fisiológica (estágio R6), com umidade de colheita dos grãos em 13% em base úmida (b.u.) (conforme AOAC Official Methods para cereais), a fim de reduzir perdas e danos mecânicos (Ritchie et al. 1993). Em cada parcela experimental, definiu-se a área útil de colheita (m<sup>2</sup>), contabilizando-se, manualmente, todas as espigas por planta presentes na parcela. Portanto, todas as espigas da área útil foram colhidas e pesadas (peso fresco de espigas, em kg). Em seguida, procedeu-se a uma triagem de subamostras representativas ( $\geq 20$  espigas) para se determinar o índice de debulha (ID) (fração de grãos por espiga):

$$ID = \frac{\text{massa de grãos debulhados da subamostra}}{\text{massa total de espigas da subamostra}}$$

O peso fresco de grãos da parcela foi estimado por  $PF_g = PF_{\text{espigas}} \times ID$  (Embrapa 2010). O teor de água dos grãos na colheita foi determinado em base úmida (%) através de medidor portátil por capacidade (infravermelho) (marca DICKEY-john, modelo Mini GAC Plus) calibrado, com duas a três leituras por parcela e registro da média (Embrapa 2010).

Para cada parcela, o peso de grãos corrigido à umidade padrão ( $U_{\text{ref}}$ , % b.u.) foi obtido pela relação de massa em base úmida (ASABE 2010):

$$\text{Peso corrigido (kg)} = \text{Peso medido (kg)} \times \frac{100 - U_{\text{med}}}{100 - U_{\text{ref}}}$$

Sendo:  $U_{\text{med}}$  a umidade medida no momento da pesagem. Para tanto, a correção foi aplicada após a conversão por ID (sobre  $PF_g$ ).

Por fim, a produtividade por parcela foi calculada pela conversão da massa de grãos corrigida à umidade padrão para a unidade de área (Gomez & Gomez 1984):

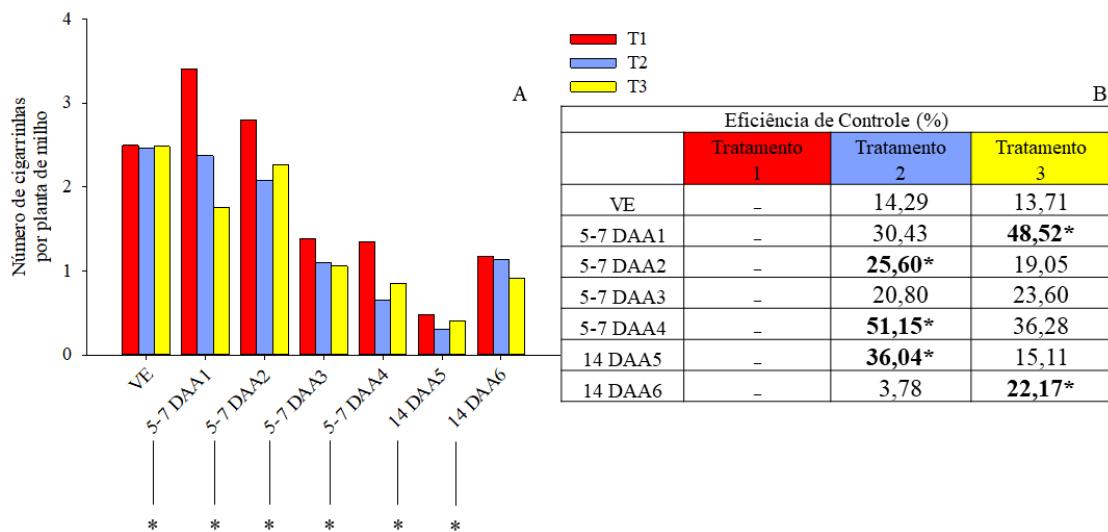
$$\text{Produtividade (kg ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Peso corrigido (kg)}}{\text{Área útil (m}^2\text{)}} \times 10\,000$$

Como os dados foram explorados em toneladas por hectare, dividiu-se o valor por 1000. E, posteriormente, a esse valor dividiu-se por 60 kg correspondentes ao peso da saca de milho, padrão comumente utilizado para estimativas de produtividade nessa planta e amplamente utilizado por produtores rurais em todo o Brasil (Conab 2023).

Para as análises estatísticas correspondendo ao número de cigarrinhas por planta e ao percentual de plantas com cigarrinhas e de plantas com enfezamento em 1 metro linear ajustou-se uma ANOVA em DBC com efeito fixo dos tratamentos, DAA e blocos como fator de ajuste. Verificaram-se os pressupostos por Shapiro-Wilk (normalidade) e Levene (homocedasticidade) e realizou-se desdobramento de médias por Tukey HSD ( $\alpha=0,05$ ). Adicionalmente, comparou-se a Eficiência de Controle (%) (Henderson-Tilton 1955) para todas as variáveis periodicamente amostradas (número de cigarrinhas por planta, percentual de plantas com cigarrinhas e plantas com enfezamento em 1 metro linear). Para tanto procedeu-se a uma ANOVA através do teste F como marcador de diferenças significativas (ou não) entre as médias dos tratamentos T2 e T3 ao nível de 5% de probabilidade, considerando cada DAA explorado. Para a produtividade (sacas ha<sup>-1</sup>) uma ANOVA considerando o DBC, sem o fator temporal envolvido, foi realizada com desdobramento através das médias entre tratamentos comparadas pelo teste de médias de Tukey HSD ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de cigarrinhas por planta de milho variou significativamente entre os dias de avaliação ( $F= 23,58, P= 0,03$ ) e tratamentos ( $F= 38,26, P= 0,04$ ) (Figura 1A).



**Figura 1.** Número de cigarrinhas por planta de milho (híbrido MG540) (direita) e eficiência de controle (%) (esquerda) entre os tratamentos T1 (testemunha absoluta), T2 aplicações sequenciais com tiametoxam + lambdaicalotrina (VE), isocicloseram + lambdaicalotrina (5-7 DAA1), isocicloseram + lambdaicalotrina (5-7 DAA2), isocicloseram + lambdaicalotrina (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdaicalotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdaicalotrina (14 DAA6) e T3 aplicações sequenciais com tiametoxam + lambdaicalotrina (VE), acefato

(5-7 DAA1), acefato (5-7 DAA2), acefato (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6). Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey HSD, para a figura da esquerda, foram representados pelo símbolo (\*) dentro de cada DAA (Dia Após a Aplicação) logo abaixo do eixo x. Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, para a figura da esquerda, foram representados por (\*) e em negrito) dentro de cada DAA. A eficiência de controle apresentada foi calculada segundo Henderson-Tilton (1955).

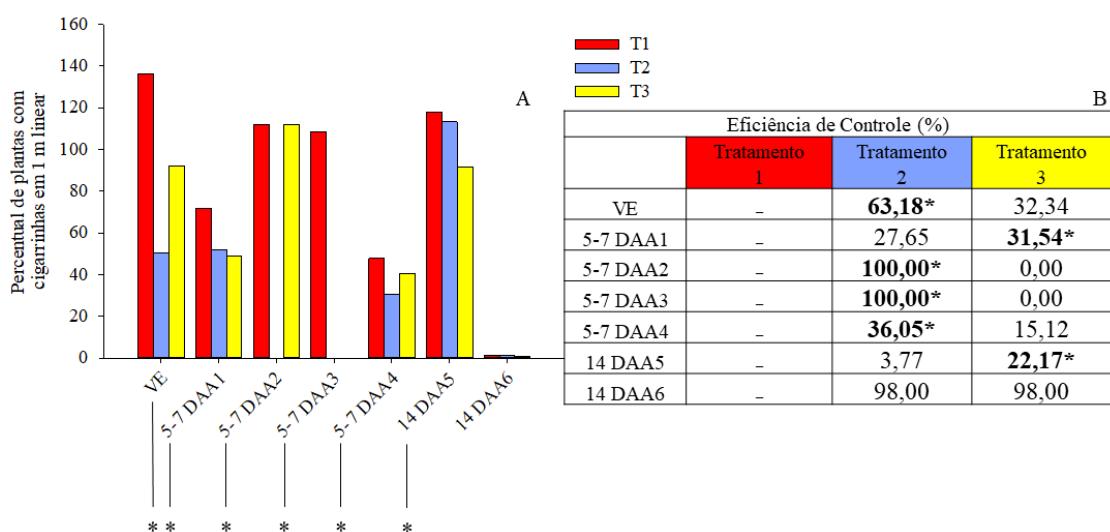
A dinâmica temporal de infestação média por planta representou maiores populações desse inseto nos estágios iniciais da fase vegetativa do milho com declínio ao longo do tempo. Na avaliação de VE as populações de *Dalbulus maidis* foram comparáveis entre os três grupos, evidenciando condição inicial equivalente. No intervalo 5-7 DAA1, o controle (T1) atingiu o máximo de abundância do período, enquanto os T2 e T3 com reduções visíveis, com efeito de choque mais pronunciado para T3. A partir de 5-7 DAA2 e até 5-7 DAA4, as quantidades de cigarrinhas por planta em T2 e T3 mantiveram-se consistentemente abaixo do controle, com T2 assumindo vantagem em 5-7 DAA4 (Figura 1A). Nas avaliações tardias (14 DAA5 e 14 DAA6), a densidade populacional daquele inseto decresce em todos os grupos com provável efeito combinado de mortalidade natural e progressão fenológica. Mas o T2 preserva os menores valores absolutos em 14 DAA5. Em 14 DAA6 observa-se reaproximação entre os tratamentos, sugerindo perda de residual e/ou reinfestação no fim da janela observada (Figura 1A).

A Eficiência de Controle (%) corrigida pelo método de Henderson-Tilton foi apresentada na Figura 1B, com variações significativas entre os DAA ( $F= 85,36, P= 0,03$ ) e tratamentos ( $F= 55,41, P= 0,03$ ). Em 5-7 DAA1, T3 apresenta a maior eficiência inicial (48,52%), coerente com o “knockdown” visualizado na Figura 1A. A seguir, T2 exibe eficiências consistentes: 25,60% em 5-7 DAA2, culminando em um pico de 51,15% em 5-7 DAA4 e mantendo 36,04% em 14 DAA5. Em contraste, T3 oscila entre 19 a 36% no meio do período de avaliação e encerra em 22,27% em 14 DAA6. A convergência entre as contagens absolutas (Figura 1A) e as eficiências corrigidas (Figura 1B) reforça que o desempenho superior de T2 foi mais estável ao longo do período, enquanto T3 concentrou seu melhor efeito nas primeiras 48-72 h, com declínio subsequente.

O percentual de plantas infestadas com cigarrinhas-do-milho em 1 metro linear, bem como a Eficiência de Controle (%) são apresentados na Figura 2. No VE os valores foram elevados no T1 que exibiu a maior incidência inicial, enquanto que nos T2 e T3 os valores foram inferiores, indicando heterogeneidade basal e justificando a correção da

eficiência por Henderson-Tilton. Após a aplicação 5–7 DAA1, observou-se queda na presença da cigarrinha acentuada nos tratamentos em relação ao controle e mais pronunciada em T3 (Figura 2A). Na sequência intermediária, a incidência no controle permaneceu alta, enquanto os tratamentos mantiveram níveis substancialmente reduzidos, sugerindo supressão populacional progressiva. Nas avaliações tardias (14 DAA5 e 14 DAA6), a incidência diminuiu em todos os grupos. Contudo, os tratamentos convergiram a valores muito baixos no último ponto amostral, compatível com um controle quase que completo (Figura 2A).

As eficiências corrigidas por Henderson-Tilton, para o percentual de cigarrinhas em 1 metro linear (Figura 2B), confirmaram o padrão observado na Figura 2A. O T2 maior supressão no VE, efeitos moderados em 5–7 DAA1, mas atingiu supressão total na fase intermediária (100,00% em 5–7 DAA2 e 5–7 DAA3). Manteve-se com 36,05% em 5–7 DAA4 e oscilou no fim (3,77% em 14 DAA5), antes de voltar a 98,00% em 14 DAA6. Já o T3 apresentou desempenho inicial inferior no VE, similar ao T2 aos 5–7 DAA1, porém perde desempenho no meio do período (0,00% em 5–7 DAA2 e 5–7 DAA3), com recuperação parcial posterior, apenas, aos 14 DAA5, com 22,17%. Aos 14 DAA6 culminou também com 98,00% (Figura 2B). Nesse caso, o T2 apresentou o dobro de diferenças significativas observadas nos valores de Eficiência de Controle (%) em comparação ao T3 (Figura 2B).

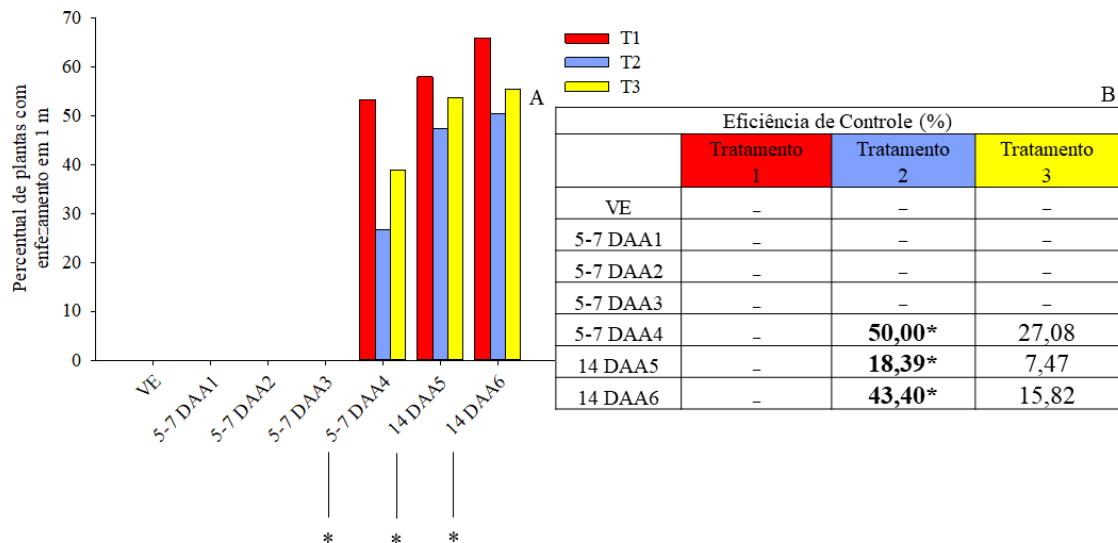


**Figura 2.** Percentual de plantas de milho (híbrido MG540) com cigarrinhas em 1 m linear (direita) e eficiência de controle (%) (esquerda) entre os tratamentos T1 (testemunha absoluta), T2 aplicações sequenciais com tiometoxam + lambdacialotrina (VE), isocicloseram + lambdacialotrina (5–7 DAA1), isocicloseram + lambdacialotrina (5–7 DAA2), isocicloseram + lambdacialotrina (5–7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5–7

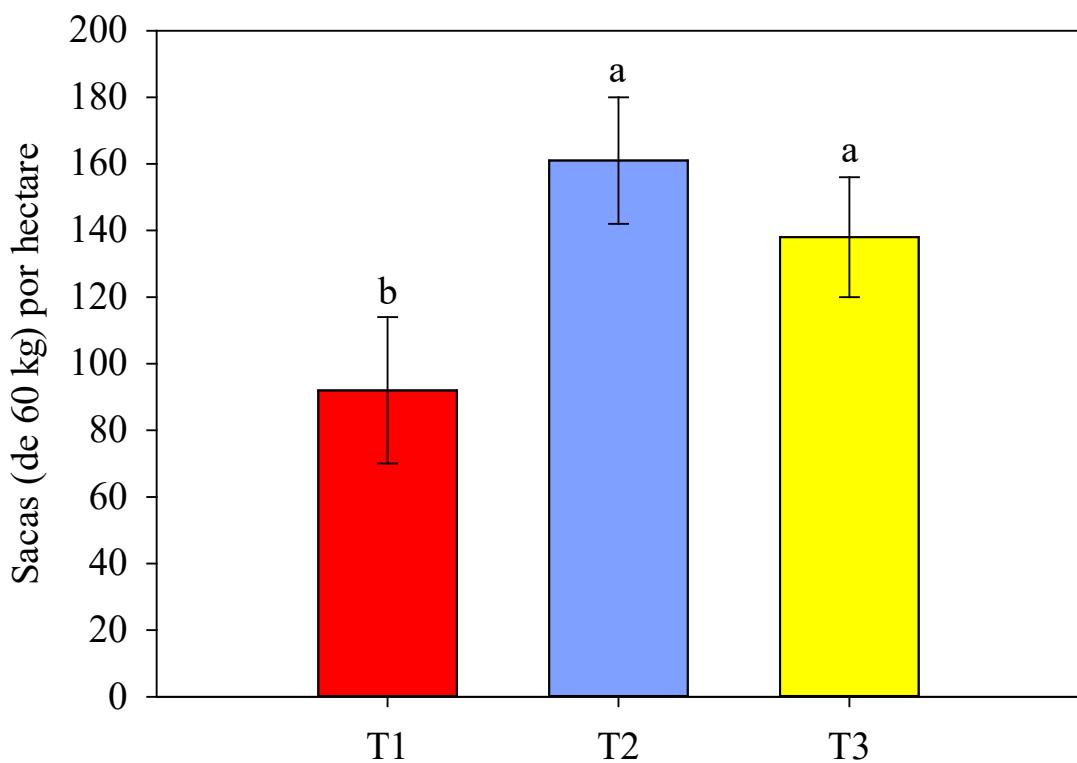
DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6) e T3 aplicações sequenciais com tiometoxam + lambdacialotrina (VE), acefato (5-7 DAA1), acefato (5-7 DAA2), acefato (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6). Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey HSD, para a figura da esquerda, foram representados pelo símbolo (\*) dentro de cada DAA (Dia Após a Aplicação) logo abaixo do eixo x. Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, para a figura da esquerda, foram representados por (\* e em negrito) dentro de cada DAA. A eficiência de controle apresentada foi calculada segundo Henderson-Tilton (1955).

O percentual, em 1 metro linear, de plantas de milho com sintomas de enfezamento teve influência significativa do tempo de avaliação ( $F= 92,10, P= 0,03$ ) e dos tratamentos ( $F= 88,69, P= 0,02$ ). A incidência dessa doença permaneceu nula do VE até 5-7 DAA3, indicando ausência de infecção ativa na fase inicial de desenvolvimento das plantas de milho e justificando avaliações tardias. A partir de 5-7 DAA4 os primeiros sintomas dos enfezamentos foram observados, cerca de 35 a 40 dias após a sua germinação. O controle (T1) passa a exibir a maior frequência de plantas infectadas, no T1 aos 5-7 DAA4, enquanto que os T2 e T3 mantiveram-se níveis inferiores (Figura 3A). Nas leituras de 14 DAA5 e 14 DAA6 a incidência aumenta em todos os grupos, mas a hierarquia T1 > T2 > T3 se preserva, evidenciando mitigação consistente nos tratamentos. Nosso padrão temporal aferido mostra que a pressão de inóculo/praga é tardia e que os tratamentos T2 e T3 conseguiram retardar e reduzir a progressão relativa ao controle, embora sem impedir o crescimento absoluto da incidência de enfezamentos ao final da janela (Figura 3A).

As eficiências corrigidas por Henderson-Tilton (Figura 3B) também confirmaram o desempenho diferencial dos tratamentos observadas na Figura 3A. T2 alcançou 50,00% de eficiência em 5-7 DAA4, reduzindo pela metade a incidência relativa ao controle no início do surto. Na sequência manteve-se em 18,39% para 14 DAA5 e retornou a 43,40% em 14 DAA6, sugerindo residual útil com alguma flutuação sob pressão crescente (Figura 3B). Já o T3 apresentou eficiências modestas (27,08%; 7,47% e 15,82% em 5-7 DAA4, 14 DAA5 e 14 DAA6, respectivamente), sem significância estatística, compatíveis com o afastamento visual mais discreto em relação ao controle observado na Figura 3A.



**Figura 3.** Percentual de plantas de milho (híbrido MG540) com enfezamento em 1 m linear (direita) e eficiência de controle (%) (esquerda) entre os tratamentos T1 (testemunha absoluta), T2 aplicações sequenciais com tiametoxam + lambdacialotrina (VE), isocicloseram + lambdacialotrina (5-7 DAA1), isocicloseram + lambdacialotrina (5-7 DAA2), isocicloseram + lambdacialotrina (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6) e T3 aplicações sequenciais com tiametoxam + lambdacialotrina (VE), acefato (5-7 DAA1), acefato (5-7 DAA2), acefato (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6). Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey HSD, para a figura da esquerda, foram representados pelo símbolo (\*) dentro de cada DAA (Dia Após a Aplicação) logo abaixo do eixo x. Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, para a figura da esquerda, foram representados por (\* e em negrito) dentro de cada DAA. A eficiência de controle apresentada foi calculada segundo Henderson-Tilton (1955).



**Figura 4.** Produtividade (sacas  $ha^{-1}$ ) (média ± EP<sup>1</sup>) do milho (híbrido MG540) entre os tratamentos T1 (testemunha absoluta), T2 aplicações sequenciais com tiametoxam + lambdacialotrina (VE), isocicloseram + lambdacialotrina (5-7 DAA1), isocicloseram + lambdacialotrina (5-7 DAA2), isocicloseram + lambdacialotrina (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6) e T3 aplicações sequenciais com tiametoxam + lambdacialotrina (VE), acefato (5-7 DAA1), acefato (5-7 DAA2), acefato (5-7 DAA3), profenofós + cipermetrina (5-7 DAA4), acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA5) e acetamiprido + lambdacialotrina (14 DAA6). <sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey HSD.

A produtividade do milho híbrido MG540 avaliada no presente estudo apresentou diferença significativa entre os tratamentos aplicados ( $F = 89,56$ ;  $P = 0,02$ ), conforme ilustrado na Figura 4. O tratamento testemunha absoluta (T1) obteve uma produtividade média de  $92,00 \pm 22,00$  sacas de 60 kg por hectare, enquanto o tratamento T2, que recebeu o manejo com isocicloseram + lambdacialotrina, alcançou  $161,19 \pm 19,00$  sacas  $ha^{-1}$ , sendo este o maior rendimento entre os grupos avaliados. O tratamento T3 (manejo com acefato), por sua vez, atingiu  $138,00 \pm 18,00$  sacas  $ha^{-1}$ , configurando-se também como estatisticamente superior à testemunha, mas não diferente do T2. A alta produtividade observada nos tratamentos T2 e T3 foi notável quando comparada aos tetos produtivos médios observados para híbridos comerciais de milho destinados à produção de grãos em

ambientes de Cerrado, que geralmente oscilam entre 100 e 150 sacas  $ha^{-1}$  em condições de manejo padrão. A marca de 161 sacas  $ha^{-1}$  posiciona o híbrido MG540 no patamar de alta performance, similar ao de híbridos premium utilizados tanto para grãos quanto para silagem, em sistemas de alta tecnologia.

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) permanece como um dos principais gargalos fitossanitários do milho no Brasil porque, além do dano direto por sucção, transmite os molicutes associados aos enfezamentos, como o fitoplasma maize bushy stunt (MBSP) e o espiroplasma *Spiroplasma kunkelii* capazes de causar perdas severas quando a infecção ocorre precocemente e sob alta pressão de inóculo (Tara-Kay et al. 2020, Ramos et al. 2020). Estratégias de manejo integrado que combinem janela de semeadura adequada, eliminação de plantas voluntárias, uso de híbridos modernos e intervenções químicas rotacionando modos de ação são hoje o padrão mais desejável para controle dessa praga e seu complexo de doenças (Oliveira et al. 2022, Costa et al. 2019, IRAC 2022). Os resultados deste estudo confirmam que o programa sequencial avaliado como o T2 é uma ferramenta robusta dentro desse arranjo, ao reduzir a população do vetor, retardar a incidência de enfezamentos e sustentar ganhos agronômicos de produtividade.

Os percentuais de plantas com cigarrinhas por metro linear confirmaram a superioridade operacional do T2 em reduzir a incidência relativa ao controle, incluindo supressões próximas de 100% no período intermediário, enquanto o T3 apresentou efeito rápido inicial, porém instável no meio do ciclo. Esse contraste é típico para regimes com alternância/rotação de modos de ação, pois tendem a sustentar o controle sob reinfestações e diferentes picos populacionais do vetor. Em termos de decisão, a métrica plantas infestadas com cigarrinhas para cada 1 m linear é útil para correlacionar pressão de inóculo no talhão e a necessidade de reposicionar aplicações, como demonstrado em estudos que relacionaram a incidência do vetor/das doenças com quedas de produtividade ao longo de safras e janelas de semeadura (Costa et al. 2019). Além disso, a convergência da eficiência de controle para 98% aos 14 DAA6 em T2 e T3 indica que janelas de reaplicação e rotação de MoAs devam priorizar o intervalo DAA3–DAA5, onde se observou maior oscilação (sobretudo em T3) antecipando o pico de pressão até o fechamento do dossel (IRAC 2022, Oliveira et al. 2022).

No desfecho produtivo (Figura 4), o híbrido MG540 atingiu  $161,19 \pm 19,00$  sacas  $ha^{-1}$  em T2 e  $138,00 \pm 18,00$  sacas  $ha^{-1}$  em T3, frente a  $92,00 \pm 22,00$  sacas  $ha^{-1}$  na testemunha, confirmando ganhos expressivos quando *D. maidis* é suprimida de forma

contínua. Um resultado coerente com evidências de que o controle do vetor reduz sintomas e perdas por enfezamentos (Redoan et al. 2025, Costa et al., 2019). Em base de massa, 161 sacas  $ha^{-1}$  correspondem a  $\sim 9,66 t ha^{-1}$  (considerando 60 kg saca $^{-1}$ ). Um desempenho compatível com sistemas de alta tecnologia e superior às médias nacionais recentes divulgadas pela Companhia Nacional de Abastecimento do Brasil (Conab), reforçando o caráter de alta performance observado (Conab 2025). Tal patamar é plausível para híbridos modernos cultivados sob manejo nutricional e fitossanitário adequados e condiz com relatos de que programas de proteção efetivos nas fases VE–V4 reduzem sintomas e perdas (Redoan et al. 2025, van Herk et al. 2024). A alta resposta observada em produtividade também é consistente com a arquitetura de planta e o potencial de produtividade de híbridos atuais, quando seu potencial genético é plenamente expresso sob correção e adubação do solo, arranjo espacial apropriado, controle de daninhos e disponibilidade hídrica adequada.

## CONCLUSÃO

O presente estudo confirma que a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) é um dos fatores limitante centrais do sistema de produção de milho no Brasil e que programas de manejo sequencial, conforme proposto e comprovado pelo tratamento T2 oferecem a melhor relação entre supressão do vetor, redução/atraso dos enfezamentos e retorno agronômico. Em comparação à testemunha ( $92,00 \pm 22,00$  sacas  $ha^{-1}$ ), o T2 elevou a produtividade do híbrido MG540 para  $161,19 \pm 19,00$  sacas  $ha^{-1}$ , enquanto o T3 alcançou  $138,00 \pm 18,00$  sacas  $ha^{-1}$ . O T3 mostrou choque inicial mais evidente, porém com menor estabilidade. Já o programa de manejo delineado pelo T2 manteve controle consistente na janela crítica, traduzindo-se em maior rendimento. Em síntese, a alta performance do MG540 depende de um pacote integrado que une genética atualizada a manejo fitossanitário, nutricional e cultural bem sincronizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASABE. American Society of Agricultural and Biological Engineers. ASAE S352.2 APR1988 (R2022): Moisture measurement - unground grain and seeds. St. Joseph, MI: ASABE, 1988. Disponível em: <https://elibrary.asabe.org/azdez.asp?AID=24272&CID=s2000&JID=2&T=2>. Acesso em: 16 ago. 2025.

BLYTHE, J.; EARLEY, F. G. P.; PIEKARSKA-HACK, K.; BABCOCK, T.; DEROSE, R.; GAGNON, M.; GENG, D.; LAABS, R.; LEPAGE, J. T.; WALSH, L.; WITHERS, R.; XU, T.; ZHOU, X.; GARSIDE, J.; COLES, J.; SLATER, R.; CROSSTHWHWHITE, A. J. The mode of action of isocycloseram: a novel isoxazoline insecticide. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 187, p. 105217, 2022. DOI: 10.1016/j.pestbp.2022.105217

CANALE, M. C.; NESI, C. N.; CASTILHOS, R. V. Abundance of *Dalbulus maidis* and impact of maize rayado fino disease on different genotypes in field conditions in Santa Catarina, Brazil. *Tropical Plant Pathology*, v. 48, n. 6, p. 675–684, 2023. DOI: 10.1007/s40858-023-00639-5.

CASTILHOS, R. V.; PARIZOTTO, C.; BERMUDEZ, F.; RIBEIRO, L. do P.; CANALE, M. C. Severidade de enfezamentos em genótipos de milho no Meio-Oeste de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 21, e1278, 2022. DOI: 10.18512/rbms2022v21e1278.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos: v. 10, safra 2022/23, n. 11 — Décimo primeiro levantamento. Brasília, DF: Conab, 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/secom/pt-br/arquivos/2308\\_conab\\_ebook\\_boletim-de-safras\\_11olevantamento.pdf](https://www.gov.br/secom/pt-br/arquivos/2308_conab_ebook_boletim-de-safras_11olevantamento.pdf). Acesso em: 16 ago. 2025.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos: v. 12, safra 2024/25, n. 11 — Décimo primeiro levantamento. Brasília, DF: Conab, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt>

br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/11o-levantamento-safra-2024-25/e-book\_boletim-de-safras-11o-levantamento-2025.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.

COSTA, R. V. da; SILVA, D. D. da; COTA, L. V.; CAMPOS, L. J. M.; ALMEIDA, R. E. M. de; BERNARDES, F. P. Incidence of corn stunt disease in off-season corn hybrids in different sowing seasons. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 54, e01224, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/4WLvn8NDyCyWcH9Pkrqv8MZ/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

DA CUNHA, T. G.; VELOSO, R. V. S.; DE ARAÚJO, M. M. M.; TAVARES, V. S.; PEREIRA, P. R. V.; BARBOSA, L. F.; GHINI, R.; CARVALHO, R. V.; FERREIRA, R. S.; FONSECA, M. G.; SOUZA, R. J.; OLIVEIRA, C. M. Distribution of *Dalbulus maidis* and incidence of maize pathogens in succession systems. *Pest Management Science*, v. 79, n. 7, p. 2325–2337, 2023. DOI: 10.1002/ps.7408.

EMBRAPA MILHO E SORGO. Cultivo do milho: Sistema de Produção. Sete Lagoas, MG: Embrapa, 2010–atual. Disponível em: <https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/cultivos/milho>. Acesso em: 16 ago. 2025.

GOMEZ, K. A.; GOMEZ, A. A. Statistical procedures for agricultural research. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1984.

IRAC. INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE. Mode of Action Classification Scheme (Group 30: GABA-gated chloride channel allosteric modulators). 2024. Disponível em: <https://irac-online.org/mode-of-action/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

IRAC. INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE. IRAC MoA Group 30: guidelines. 2022. Disponível em: <https://irac-online.org/mode-of-action/irac-moa-classification/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

JUNQUEIRA, A. M. R.; BEDENDO, I. P.; PASCHOLATI, S. F. Biochemical changes in corn plants infected by the maize bushy stunt phytoplasma. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 78, n. 1, p. 1–7, 2004. DOI: 10.1016/j.pestbp.2003.09.002.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. Eight decades of *Dalbulus maidis* in Brazil: what we know and what we need to know. *Neotropical Entomology*, v. 51, n. 1, p. 1–17, 2022. DOI: 10.1007/s13744-021-00930-0.

ORLOVSKIS, Z.; CANALE, M. C.; HARYONO, M.; LOPES, J. R. S.; KUO, C.-H.; HOGENHOUT, S. A. A few sequence polymorphisms among isolates of maize bushy stunt phytoplasma associate with symptom variation. *Annals of Botany*, v. 119, n. 5, p. 869–884, 2017. DOI: 10.1093/aob/mcw213.

CABI. Maize bushy stunt phytoplasma (*Candidatus Phytoplasma asteris*) — datasheet. 2019. Disponível <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/10.1079/PWKB.Species.31990>. Acesso em: 16 ago. 2025.

POZEBON, H.; STÜRMER, G. R.; ARNEMANN, J. A. Corn stunt pathosystem and its leafhopper vector in Brazil. *Journal of Economic Entomology*, v. 115, n. 6, p. 1817–1833, 2022. DOI: 10.1093/jee/toac147.

RAMOS, A.; ESTEVES, M. B.; CORTÉS, M. T. B.; LOPES, J. R. S. Maize bushy stunt phytoplasma favors its spread by changing host preference of the insect vector. *Insects*, v. 11, n. 9, 600, 2020. DOI: 10.3390/insects11090600.

REDOAN, A. C. M.; MARQUES, V. M.; PEREIRA, P. S.; DE OLIVEIRA, I. R.; SILVA-ARAÚJO, D. D.; COTA, L. V.; FADINI, M. A. M.; OLIVEIRA, C. M.; RAFAEL, D. D.; MENDES, S. What is the relationship between efficacy of seed treatment with insecticides against *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) healthy and infected with spiroplasm in the corn stunt control? *Insects*, v. 16, n. 7, 713, 2025. DOI: 10.3390/insects16070713.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University, 1993. (Special Report, 48).

TARA-KAY, L. J.; MEDINA, R. F. Corn stunt disease: an ideal insect-microbial-plant model. *Plants*, v. 9, n. 6, 747, 2020. DOI: 10.3390/plants9060747.

VAN HERK, W. G.; BYRNE, A.; SYMINGTON, H.; MCROTTIE, N.; LUONG, K.; KAPLANOGLU, E.; DIAS, C.; BUSS, R. B.; RUFF, S.; YANG, D.; MALLA, G.; PHILLIPS, D.; MANOUKIAN, D.; TUDELLA, J.; GARSIDE, J.; SLOSSER, S.; CROSSTHWHAITE, A.; CUTLER, G. C. Isocycloseram, a novel isoxazoline insecticide seed treatment for early-season control of cutworms, wireworms, and white grubs in corn. *Journal of Economic Entomology*, v. 117, n. 5, p. 1926–1939, 2024. DOI: 10.1093/jee/toae165.