



**JEAN MACHADO FREIRE**

**APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E INSETICIDA NO  
MANEJO DE INSETOS SUGADORES E DOENÇAS NA  
PRODUTIVIDADE EM MILHO**

**LAVRAS-MG  
2023**

**JEAN MACHADO FREIRE**

**APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E INSETICIDA NO MANEJO DE  
INSETOS SUGADORES E DOENÇAS NA PRODUTIVIDADE EM MILHO**

Monografia apresentada à Universidade  
Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Programa de Agronomia,  
para obtenção de título de Bacharel.

Prof. Dr. Bruno Henrique Sardinha de Souza  
Orientador

Me. José Justo Escobar Padilla  
Coorientador

**LAVRAS-MG  
2023**

**JEAN MACHADO FREIRE**

**APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E INSETICIDA NO MANEJO DE  
INSETOS SUGADORES E DOENÇAS NA PRODUTIVIDADE EM MILHO**

**APPLICATION OF BIOSTIMULANTS AND INSECTICIDE IN THE  
MANAGEMENT OF SUCKING INSECTS AND DISEASES IN CORN  
PRODUCTIVITY**

Monografia apresentada à Universidade  
Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Programa de Agronomia,  
para obtenção de título de Bacharel.

APROVADA em 29 de novembro de 2023.  
Dr. Larah Martins Freitas DEN  
Dr. Thayla Fróes Rodrigues Martins DEN

Prof. Dr. Bruno Henrique Sardinha de Souza  
Orientador

Me. José Justo Escobar Padilla  
Coorientador

**LAVRAS-MG  
2023**

*A Deus, por estar presente em mais essa etapa da minha vida.*

*Aos todos que me apoiaram ao longo desta jornada.*

*Dedico*

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao meu orientador Dr. Bruno Henrique Sardinha de Souza e ao meu coorientador Me. José Justo Escobar Padilla, pelos ensinamentos e pelas correções e sugestões que foram essenciais para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, Jésus e Eliane, e à minha irmã Letícia, pelo apoio, incentivo e amor incondicional, durante todos os anos da minha vida.

Aos meus amigos da UFLA, pelo apoio, incentivo e parceria.

Muito obrigado!

## RESUMO

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) está entre as principais pragas da cultura do milho. Destaca-se por ser uma praga de difícil controle, podendo causar perdas de até 100% na produção, devido aos danos diretos ocasionados pela sucção de seiva e injeção de toxinas das ninfas e adultos, e aos danos indiretos ocasionados pela transmissão de microrganismos causais de doenças. Assim, é necessário buscar novas estratégias de controle que possam ser adotadas no MIP. Os bioestimulantes e bioinseticidas são tecnologias com grande potencial de emprego na agricultura. Porém, ainda é necessário elucidar as interações entre esses dois grupos de produtos, a fim de melhor entender os efeitos nas plantas na eficiência de controle de insetos sugadores e doenças e os impactos na produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar em condições de campo os efeitos da aplicação foliar de bioestimulantes e bioinseticida microbiológico, isolada e em mistura com inseticida químico, na infestação de insetos sugadores e os impactos na produtividade do milho. O experimento foi realizado em uma área experimental da Universidade Federal de Lavras - UFLA, em delineamento em blocos casualizados, com 10 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos bioestimulantes; Stayflex® (200 ml/ha) e Fulland® (500 ml/ha), bioinseticida microbiológico DuoFunghi® (250 ml/ha), e o inseticida químico Sperto® (250 g/ha) aplicados de forma isolada ou em combinações em estratégias de manejo. Os tratamentos foram aplicados nos estádios fenológicos V2, V4 e V6, sendo realizadas avaliações da incidência de insetos sugadores uma semana após as aplicações. Para a avaliação de produtividade, foram colhidas 10 espigas ao acaso de 10 plantas das duas linhas centrais de cada parcela ao final do ciclo. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para incidência de insetos sugadores e doenças, assim como na produtividade de grãos em função dos tratamentos. Em valores numéricos, os tratamentos com DuoFunghi e Sperto+StayFlex+DuoFunghi apresentaram melhores resultados de produtividade.

**Palavras-chave:** Biorreguladores. MIP. Cigarrinha-do-milho.

## ABSTRACT

The corn leafhopper (*Dalbulus maidis*) is among the main pests of corn crops. It stands out for being a pest that is difficult to control, and can cause losses of up to 100% in production, due to direct damage caused by sap sucking and injection of toxins from nymphs and adults, and indirect damage caused by the transmission of microorganisms causing illnesses. Therefore, it is necessary to look for new control strategies that can be adopted in IPM. Biostimulants and bioinsecticides are technologies with great potential for use in agriculture. However, it is still necessary to elucidate the interactions between these two groups of products, in order to better understand the effects on plants in the control efficiency of sucking insects and diseases and the impacts on productivity. The objective of this work was to evaluate under field conditions the effects of foliar application of biostimulants and microbiological bioinsecticide, alone and in mixture with chemical insecticide, on the infestation of sucking insects and the impacts on corn productivity. The experiment was carried out in an experimental area at the Federal University of Lavras - UFLA, in a randomized block design, with 10 treatments and 4 replications. The treatments consisted of biostimulants; Stayflex® (200 ml/ha) and Fulland® (500 ml/ha), microbiological bioinsecticide DuoFunghi® (250 ml/ha), and the chemical insecticide Sperto® (250 g/ha) applied alone or in combinations in strategies of management. The treatments were applied at phenological stages V2, V4 and V6, with assessments of the incidence of sucking insects being carried out one week after applications. To assess productivity, 10 ears were randomly harvested from 10 plants from the two central rows of each plot at the end of the cycle. There was no significant difference between the treatments for the incidence of sucking insects and diseases, as well as in grain productivity depending on the treatments. In numerical values, treatments with DuoFunghi and Sperto+StayFlex+DuoFunghi showed better productivity results.

**Keywords:** Bioregulators. MIP. Corn leafhopper.

## LISTA DE GRÁFICOS

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gráfico 1 - | Produtividade do milho verde: números de fileira por tratamento. ....                       | 27 |
| Gráfico 2 - | Produtividade do milho verde: peso por tratamento.....                                      | 27 |
| Gráfico 3 - | Produtividade do milho grão: peso por tratamento.....                                       | 28 |
| Gráfico 4 - | Produtividade milho grão: peso por 100 grãos (g) por tratamento. ....                       | 28 |
| Gráfico 5 - | Média Stenocarpella e Macha Branca por tratamento (fevereiro de 2023).<br>.....             | 29 |
| Gráfico 6 - | Média Stenocarpella e Macha Branca por tratamento (fevereiro de 2023). ...                  | 29 |
| Gráfico 7 - | Média de dano de percevejo e cigarrinha-do-milho por tratamento<br>(novembro de 2023).....  | 30 |
| Gráfico 8 - | Média de dano de percevejo e cigarrinha-do-milho por tratamento (novembro<br>de 2023). .... | 30 |

## LISTA DE FIGURAS

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Figura 1 - | Tipos de enfezamento. ....   | 14 |
| Figura 2 - | Folha de milho com sintomas de vírus da risca – MRV (maize rayado fino virus). ....                          | 14 |
| Figura 3 - | Cigarrinha-do-milho <i>Dalbulus maidis</i> . ....  | 15 |
| Figura 4 - | Cigarrinha-do-milho ( <i>Dalbulus maidis</i> ) no cartucho de planta de milho. ....                          | 15 |
| Figura 5 - | Redução do tamanho de espigas e problemas de polinização/granação em plantas afetadas por enfezamentos. .... | 16 |

## **LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Tratamentos, produtos e respectivas doses utilizados no experimento. .... | 22 |
|--|----|

## SUMÁRIO

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>1.1</b>   | <b>OBJETIVOS</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>2</b>     | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>2.1</b>   | <b>Características de cultivo e exigências da cultura de milho</b> .....                  | <b>13</b> |
| <b>2.2</b>   | <b>A cigarrinha-do-milho (<i>Dalbulus maidis</i>)</b> .....                               | <b>14</b> |
| <b>2.3</b>   | <b>Manejo integrado de pragas</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>2.2.1</b> | <b>Formas de controle da cigarrinha-do-milho</b> .....                                    | <b>17</b> |
| <b>3</b>     | <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>Local e condições experimentais</b> .....  | <b>20</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>Bioestimulantes, bioinseticida microbiológico e inseticida químico</b> .....           | <b>20</b> |
| <b>3.3</b>   | <b>Avaliação da infestação por <i>D. maidis</i> e doenças transmitidas em milho</b> ..... | <b>22</b> |
| <b>3.4</b>   | <b>Produtividade de grãos de milho</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>3.5</b>   | <b>Análise estatística</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>4</b>     | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>5</b>     | <b>CONCLUSÕES</b> .....   | <b>31</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | <b>32</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) desempenha um papel crucial no Brasil, sendo vital para o agronegócio por gerar fonte significativa de receita para agricultores e empresas, além de integrar a dieta dos brasileiros. O milho pode ser consumido diretamente e é amplamente utilizado em rações animais e também na produção de biocombustíveis (COELHO, 2020). A produção de grãos de milho no Brasil está em crescimento, atingindo cerca de 17 milhões de toneladas na safra atual (CONAB, 2022).

A produção da cultura em Minas Gerais, um dos principais estados produtores, pode ser ameaçada pelo aumento do ataque de pragas, especialmente insetos hemípteros sugadores, como a cigarrinha-do-milho.

A cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) representa uma ameaça significativa à cultura, causando perdas de até 100% na produção de milho, devido a danos diretos e indiretos. Os danos diretos resultam da sucção contínua de seiva, de modo que as ninfas e adultos injetam toxinas que levam à queima e seca das folhas, manifestando-se em estrias amareladas no limbo foliar, bordos enrolados e definhamento do colmo. Além disso, ocorrem perdas indiretas devido à transmissão de mollicutes patogênicos, como fitoplasma e espiroplasma, e do vírus-da-risca. Embora o controle químico seja o método mais utilizado, apresenta riscos ambientais e à saúde humana (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

Novas abordagens de manejo integrado de pragas estão sendo exploradas, como o uso de bioestimulantes e bioinseticidas. Os bioestimulantes, conhecidos por modificar as respostas fisiológicas das plantas para enfrentar estresses e otimizar a produtividade, estão sendo estudados para reduzir a dependência de produtos químicos e reduzir as perdas por conta de estresses abióticos e bióticos, com potencial para reduzir as perdas causadas pelo ataque de insetos-praga (YAHKIN et al., 2017).

Além dos bioestimulantes, os bioinseticidas microbiológicos, principalmente os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, mostram potencial no controle de pragas sugadoras, como a cigarrinha-do-milho, de maneira mais sustentável. Apesar dessas inovações, é necessário realizar mais pesquisas para aperfeiçoar essas estratégias e integrá-las efetivamente ao manejo de pragas. Pelo fato de não haver muitas informações sobre o uso combinado de bioestimulantes e bioinseticidas no manejo de pragas, torna-se necessário a realização de trabalhos em condições reais de campo, para avaliar a eficiência dessa estratégia e os efeitos na

produtividade (DIAS, 2021).

Já a mancha branca, a *Stenocarpella* spp. *Macrospora* e o percevejo barriga-verde, não são o enfoque deste estudo, porém, serão mencionadas, pois foram encontradas nas plantas do milho.

A mancha branca é uma das mais importantes limitadoras da cultura do milho no Brasil, pois impede que a cultura atinja melhores índices de produtividade. Assim, como no caso da cigarrinha-do-milho são necessárias estratégias integradas para combatê-la, tais como buscar cultivares resistentes e observar qual a melhor época de plantio, sendo preciso monitorar e verificar seu comportamento. Deve-se utilizar fungidas, porém, considerando o custo/benefício econômico e a oferta de equipamentos para aplicação (COTA; SILVA; COSTA, 2020).

A cultura do milho é suscetível a diversos patógenos que infectam seus tecidos, ocasionando lesões. Contudo, os patógenos pertencentes aos gêneros *Stenocarpella macrospora* e *Stenocarpella maydis* destacam-se como praticamente os únicos capazes de infectar e causar danos visíveis em todas as etapas fenológicas da cultura (MADALOSSO, 2014).

Outra praga significativa que afeta precocemente a cultura do milho é o percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*), reconhecido por infestar o milho nos estágios iniciais do seu desenvolvimento. Os danos provocados variam de acordo com a densidade populacional da praga e o momento de infestação. Em particular, durante o cultivo de segunda safra (safrinha), o período inicial do desenvolvimento do milho é particularmente sensível ao percevejo barriga-verde, podendo comprometer o estabelecimento da lavoura (SANTOS, 2022).

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar estratégias de manejo integrado de importantes insetos sugadores, como a cigarrinha-do-milho e o percevejo-barriga-verde, com aplicações isoladas e combinadas de bioestimulantes e inseticidas biológico e químico em milho, assim como testar a eficiência desses produtos na redução da incidência de doenças na cultura e seus efeitos na produção de grãos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características de cultivo e exigências da cultura de milho

O milho apresenta grande adaptabilidade a diferentes regiões, elevadas produtividades e importante utilização no consumo humano e animal (FARIA, 2018). Algumas espécies de gramíneas são utilizadas de várias formas, como pastejo, corte verde e silagem, como sorgo, braquiárias, capim colonião, marmelada, aveia, trigo, triticale e cana-de-açúcar. Estas são utilizadas principalmente quando cultivadas nas proximidades das áreas de milho (REIS, 2023).

A cultura do milho apresenta notável produtividade, adaptação e digestibilidade (SILVA et al., 2021). Apresenta características interessantes, como suas raízes, que são tipo escoras, o que favorece a fixação do caule da planta para uma melhor absorção de sais minerais (FORNASIERI FILHO, 2007). Já o endosperma do grão é importante fonte de carboidratos e proteínas (PAES, 2008).

Em relação as condições climáticas, o período de crescimento e desenvolvimento do milho é limitado pela água, temperatura e radiação solar ou luminosidade. Ou seja, o ótimo desenvolvimento da cultura depende dos fatores climáticos, principalmente temperatura, precipitação pluviométrica e fotoperíodo, para que seu potencial genético de produção expresse de forma considerada ao nível máximo. A temperatura ideal para o desenvolvimento da cultura do milho, da emergência à floração, compreende entre 24 e 30 °C. É uma cultura que exige muita água durante seu ciclo, necessitando em torno de 600 mm. Já a duração da fase vegetativa aumenta de acordo com o fotoperíodo, que proporciona incremento no número de folhas emergidas durante a diferenciação do pendão e do número total de folhas produzidas pela planta. Cabe ressaltar que, nas condições brasileiras, o efeito do fotoperíodo na produtividade do milho é praticamente insignificante. Já a radiação solar é um dos parâmetros mais importantes para a cultura, sem a qual, o processo fotossintético é inibido, impedindo que a planta expresse o seu máximo potencial produtivo. A época da semeadura depende de cada região produtora (CRUZ et al., 2010).

No Brasil, o período entre a semeadura e a colheita, e a duração das fases fenológicas variam muito entre as regiões por causa das variações climáticas (RITCHIE; HANWAY; BENSON, 2003). O ciclo da cultura do milho varia de 110 a 180 dias, cujas fases de desenvolvimento são: (i) germinação e emergência; (ii) crescimento vegetativo;

(iii) florescimento e polinização; (iv) fecundação e enchimento de grãos e; (v) maturidade fisiológica, marcada pelo aparecimento da camada negra, o que indica o final do ciclo da cultura (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

## 2.2 A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*)

As lavouras de milho vêm sendo atacadas constantemente pela cigarrinha-do-milho. Esse inseto sugadora da ordem hemíptera é considerado um vetor de transmissão de fitopatógenos da classe dos mollicutes: o espiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*), causador do enfezamento pálido e o fitoplasma (*Maize bushy stunt phytoplasma*) causador do enfezamento vermelho. Também é transmissor do vírus *maize rayado fino virus*, que causa grandes danos nas lavouras, com impactos econômico, ecológico e social (FARIA, 2018; NOGUEIRA et al., 2022).

Figura 1 - Tipos de enfezamento.



Fonte: Sabato (2018).

Figura 2 - Folha de milho com sintomas de vírus da risca – MRV (maize rayado fino virus).



Fonte: Sabato (2018).

A cigarrinha-do-milho (FIGURA 3) é um inseto diminuto, de modo que os adultos podem chegar a 4 mm de comprimento (FIGURA 4). Tanto as ninfas quanto os adultos sugam nutrientes das plantas para se alimentar, causando danos diretos às plantas de milho, porém, o dano mais importante é o indireto, que é a transmissão de patógenos (DORNELES, 2023). Possui aparelho bucal do tipo sugador, e se alimenta sugando a seiva do floema das plantas. A cigarrinha-do-milho é uma praga que está sendo disseminada praticamente nas lavouras de milho de todo o Brasil (BORGES, 2020; RAMOS, 2022).

Esse inseto adquire o espiroplasma e/ou fitoplasma ao se alimentar da seiva de plantas de milho já infectadas, e assim, os patógenos circulam e se multiplicam no próprio inseto, colonizando as glândulas salivares e demais órgãos (ALVES et al., 2020).

Figura 3 - Cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis*.



Fonte: Oliveira (2015).

Figura 4 - Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) no cartucho de planta de milho.



Fonte: Sabato (2018).

### 2.3 Manejo integrado de pragas

Com o intuito de minimizar os danos e prejuízos econômicos, vem sendo praticada a aplicação de inseticidas químicos que possam controlar esta praga (DORNELES, 2023). Para fazer o controle da cigarrinha-do-milho são necessárias estratégias dentro dos preceitos do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que incluem diversas táticas de controle aplicadas de forma estratégica antes e durante o plantio da cultura do milho, com o objetivo de tornar a população da praga, a menor possível, para que assim ocorram menores danos econômicos (FLAUSINO, 2021).

Figura 5 - Redução do tamanho de espigas e problemas de polinização/granação em plantas afetadas por enfezamentos.



Fonte: Sabato (2018).

É possível destacar entre as táticas disponíveis no MIP, o controle cultural, químico e biológico no manejo da cigarrinha-do-milho (REIS, 2023). Neste sentido, podem ser adotadas medidas para evitar perdas de grãos e espigas, que podem originar plantas de milho tiguera que serão hospedeiras da cigarrinha-do-milho, dos *mollicutes* e do vírus-da-risca.

Em grandes áreas comerciais, recomenda-se a distribuição temporal da semeadura do milho, de modo a prevenir a disseminação e proliferação das plantas tiguera, o que dificulta o seu controle, especialmente quando crescem entre outras espécies de gramíneas cultivadas. Assim, antes da semeadura do milho, deve-se dessecar as plantas de milho tiguera na área, pelo menos 30 dias antes, com o objetivo de eliminar as cigarrinhas e a fonte de inóculo dos patógenos presentes nessas plantas (SABATO; BARROS; OLIVEIRA, 2016).

Portanto, o controle cultural é uma estratégia importante para o MIP da cigarrinha-do-milho, pois irá eliminar as plantas voluntárias de milho que servem como hospedeiras desse vetor. Com isso, é possível evitar a multiplicação da praga na área,

para plantios subsequentes (REIS, 2023).

### 2.2.1 Formas de controle da cigarrinha-do-milho

O controle biológico de pragas fundamenta-se na autorregulação dos agroecossistemas, cujos benefícios ocorrem com a interação entre inimigos naturais e pragas. Dentro desses agroecossistemas pode-se utilizar o controle biológico conservativo, favorecendo predadores naturais das pragas. O controle biológico clássico introduz inimigos naturais. Já o controle biológico aumentativo é realizado através da multiplicação em laboratórios e depois a liberação dos inimigos naturais no campo (RIJN; KOOIJMAN; WÄCKERS, 2013).

No Brasil, o controle biológico conservativo pode ser observado no sistema de integração lavoura- pecuária, onde são utilizadas gramíneas (*Brachiaria* spp.) como alimento para o gado e, posteriormente, a formação de sua palhada é utilizada para o cultivo de grãos de milho. Assim, o plantio de milho é realizado na palha que sobrou das gramíneas. Uma vantagem desse controle é que ele mantém o solo coberto com resíduos vegetais, evitando assim, sua erosão (VILLA et al., 2017).

Para aproveitar o efeito imediato do controle químico e do efeito residual do controle biológico, a combinação de inseticidas biológicos com inseticidas químicos é recomendada (GOTTEMS, 2017; ALVES et al., 2020). No entanto, Kist et al. (2020) ressaltam que se deve ter muita atenção diante da utilização dos produtos biológicos, observando as condições de clima, como temperatura e umidade, além da pressão da praga infestante. É necessário um monitoramento constante no sentido de verificar se o produto está em contato com a cigarrinha, de modo que os fungos se desenvolvam e a controlem. Fungos entomopatogênicos podem contribuir para proteção de plantas contra *D. maidis*, devido à eficiência comparável com inseticidas sintéticos (RIBEIRO, 2019).

O controle químico tem sido o método mais utilizado pelos produtores de milho, embora não haja muitos grupos de inseticidas registrados para o controle da cigarrinha. No entanto, o controle químico não impede que a cigarrinha seja um vetor de doenças, pois a transmissão pode acontecer antes do produto agir no organismo dela (RUEGGER, 2019). Borges (2020) recomenda o tratamento das sementes com inseticidas pertencentes ao grupo dos neonicotinoides, com pulverizações sequenciais a partir do estágio VE, utilizando inseticidas químicos à base de neonicotinoides, acefatos

e piretróides.

Fungos entomopatogênicos também são ótimos aliados no controle de pragas, atuando como seus inimigos naturais. O MIP segue 3 etapas básicas: avaliação do agroecossistema; tomada de decisão; seleção dos métodos de controle a serem adotados. As duas primeiras etapas podem ser consideradas o alicerce para a definição das estratégias de gestão integrada das pragas agrícolas na propriedade. A terceira irá garantir o sucesso do cultivo. A avaliação do agroecossistema consiste apenas em avaliar e conhecer a lavoura, identificando as principais pragas agrícolas que podem causar danos à cultura, porém, causando menos prejuízos. (MATIOLI, 2019).

Já a identificação do estágio de desenvolvimento das plantas também é importante para garantir que os métodos de controle, especialmente o químico, sejam feitos no momento certo, sem danos à lavoura. Isso permite conhecer características específicas sobre seus hábitos e seus respectivos inimigos naturais. A presença dos inimigos naturais é vantajosa, pois colabora com a redução dos custos (MATIOLI, 2019).

Os métodos de controle utilizados são considerados os pilares do MIP, sendo eles: controle cultural; controle biológico; controle comportamental; controle genético; controle varietal e; controle químico (MATIOLI, 2019).

Portanto, a seleção das estratégias de controle que associem o controle químico com outros métodos de controle, como bioinseticida à base de fungos entomopatogênicos e outros produtos com função de mitigar estresses na planta merecem investigações mais detalhadas. Fertilizantes foliares e outros compostos podem modificar os mecanismos de resposta da planta contra pragas e doenças (MATIOLI, 2019).

Neste estudo, os elementos presentes nos produtos foram o boro, fósforo, enxofre e cobre. O boro é um micronutriente exigido pelas plantas em pequenas quantidades, mas sua importância é a mesma quando comparado a outros nutrientes. As plantas dicotiledôneas possuem necessidade maior deste elemento do que dos demais micronutrientes. O Brasil tem solos altamente intemperizados devido ao clima, sendo comum a carência do nutriente nas plantas, que podem ficar mais evidentes ainda, em solos arenosos e com pouca matéria orgânica (MACHADO, 2022).

Ainda conforme Machado (2022), os sintomas de deficiência de boro nas plantas são: frutos duros que caem precocemente; deformação e redução do tamanho de folhas novas; paralisia dos meristemas apicais das raízes e parte aérea; sementes mal

formadas; manchas escuras na goma dentro do fruto; menor crescimento foliar e radicular; abortamento floral; menor resistência às infecções; fendas em ramos, pecíolos, folhas e frutos. Especificamente no milho surgem listas longitudinais estreitas com cor branca ou transparente nas folhas. Também ocorre produção de múltiplas espigas deformadas e pequenas, com cabelos curtos, pendões pequenos e que emergem mortos, anteras pequenas e desprovidas de pólen. Sendo assim, os fertilizantes contendo boro podem ser aplicados no solo (à lanço ou em faixas) ou via foliar (líquido). Quando a aplicação é feita à lanço são necessárias doses maiores do que na aplicação em faixas/foliar.

O fósforo é macronutriente essencial para o desenvolvimento e crescimento das plantas sendo que no Brasil, os solos têm pouco desse nutriente e o aproveitamento da planta após aplicações nem sempre é eficiente. O fósforo é tratado como essencial pelo fato de estar intimamente ligado ao desenvolvimento e crescimento da planta. E ainda, é responsável pelo armazenamento e transferência de energia, como por exemplo, a glicose, frutose e ATP. Faz parte ainda da constituição dos nucleotídeos e participa das membranas fosfolipídicas, ou seja, é um componente vital (DUARTE, 2019).

Machado (2022) afirma que a maioria do enxofre no solo se encontra na matéria orgânica, sendo esta, uma fonte do nutriente. Entretanto, a matéria orgânica se acumula bastante na superfície do solo, fazendo com que o teor de enxofre orgânico se localize basicamente na camada superior. Nesse sentido, para o nutriente ficar disponível para as plantas, precisa ser mineralizado. Já o enxofre na forma inorgânica ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) tende a descer no perfil do solo. É necessária uma análise do solo para identificar se existem quantidades suficientes ou carência (que normalmente é camada superficial). O autor ressalta que a maioria dos estudos defende o nível crítico de enxofre no solo como  $10 \text{ mg/dm}^3$  de  $\text{S-SO}_4^{2-}$ .

As adubações com cobre geralmente são feitas com sulfeto e sua aplicação depende de alguns fatores como a fonte de cobre, necessidade da cultura, textura e pH do solo, dentre outros. As doses podem variar entre 3 e 15 kg/ha de sulfato de cobre ou 0,5 kg/ha na forma de quelato, quando aplicadas no solo. Nas aplicações foliares as doses podem ser bem menores, porém, é necessária uma avaliação de um engenheiro agrônomo para se obter uma recomendação adequada (MACHADO, 2022).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local e condições experimentais**

O experimento foi conduzido em uma área experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, estado de Minas Gerais, Brasil. Coordenadas geográficas latitude 21°22'85'' S e longitude 44°96'12'' W, 910 m de altitude. A região possui clima subtropical úmido (Cwa), segundo a classificação de Köppen, mostrando invernos secos e verões chuvosos, com uma temperatura média anual de 23,5 °C. O solo dessa área experimental é caracterizado como Latossolo- Vermelho na maioria dos 100 cm iniciais do horizonte B (SANTOS et al., 2018). Para o experimento foi utilizado o híbrido “30A37”, o material possui eventos transgênicos Bt para controle de lagartas e tolerância a herbicidas.. O espaçamento utilizado nos dois experimentos foi de 0,6 m entre linhas, com densidade de 4 plantas/m linear.

Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de 5 m, totalizando uma área de 10 m<sup>2</sup>. Foram utilizados quatro blocos como repetições. As pulverizações dos tratamentos sobre as plantas de milho foram feitas usando um pulverizador costal manual com capacidade de 20 L e bico do tipo cone cheio, utilizando um volume de aplicação proporcional a 200 L ha<sup>-1</sup>.

As práticas de manejo da área experimental foram realizadas de forma convencional, além da adubação inicial no sulco de semeadura, também foi realizada uma adubação de cobertura no estágio fenológico V6. A eliminação de plantas daninhas foi feita de forma manual com enxada. Nenhum tipo de irrigação foi realizado no experimento, não foram aplicados fungicidas ou inseticidas além dos tratamentos avaliados.

#### **3.2 Bioestimulantes, bioinseticida microbiológico e inseticida químico**

Nesta pesquisa foram avaliados quatro produtos utilizados em estratégias de manejo integrado dos insetos sugadores em campo, sendo dois bioestimulantes, um inseticida microbiológico e um inseticida químico. Todas as aplicações foram

feitas utilizando as doses recomendadas pelos fabricantes. Estes produtos, em diferentes misturas entre si, constituíram os tratamentos representando as estratégias de manejo da cigarrinha-do-milho. Foram realizadas no total, três aplicações dos tratamentos, todas nos estádios fenológicos V2, V4 e V6 do milho. A seguir estão descritos os produtos avaliados e suas doses aplicadas.

- a) Stayflex®: é um fertilizante mineral à base de boro e enriquecido com compostos salicílicos que favorecem naturalmente a produção de substâncias de defesa das plantas. É recomendado para estimular atividades enzimáticas do metabolismo vegetal, agindo na estrutura da parede celular e também como elicitador de defesa. Este produto é recomendado na dose de 200 ml ha<sup>-1</sup>.
- b) Fulland®: é um fertilizante foliar complexado com nutrientes que estimulam a produção de substâncias de defesa das plantas, indicado para diversas fases de desenvolvimento das culturas. O produto é composto por fósforo, enxofre e cobre, atuando na ativação dos mecanismos de defesa e processos fisiológicos das plantas, além de aumentar o aproveitamento de nutrientes. A dose recomendada do produto é de 500 ml ha<sup>-1</sup>.
- c) DuoFunghi®: é um aditivo microbiológico elaborado à base dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, os quais são compatíveis entre si e atuam sinergicamente. Os fungos foram pulverizados via foliar em todo o dossel das plantas na dose de 250ml ha<sup>-1</sup>.
- d) Sperto®: o inseticida é composto pela mistura dos ingredientes ativos acetamiprid + bifentrina, dos grupos químicos dos neonicotinoides e piretroides, respectivamente. Este inseticida foi empregado como controle positivo, além de ser utilizado em diversas misturas entre os tratamentos. Seu modo de ação é sistêmico, por contato ou ingestão. Os neonicotinoides são inseticidas sistêmicos derivados da nicotina, atuando como agonistas da acetilcolina, isto é, mimetizando a ação desse neurotransmissor excitatório, o que provoca hiperexcitação e tremores no corpo dos insetos. Os inseticidas piretroides são análogos sintéticos das piretrinas naturais e atuam na transmissão axônica como moduladores dos canais de sódio, impedindo seu fechamento e levando o inseto à morte pela

hiperexcitabilidade do sistema nervoso central. O inseticida é recomendado para aplicação entre 200 e 300 g ha<sup>-1</sup>, sendo utilizado no trabalho a dose média de 250 g ha<sup>-1</sup>.

Tabela 1 - Tratamentos, produtos e respectivas doses utilizados no experimento.

| Tratamentos | Produtos                                | Dose (L ou kg ha <sup>-1</sup> ) |
|-------------|---|----------------------------------|
| T1          | Água                                    | -                                |
| T2          | Sperto                                  | 0,25                             |
| T3          | DuoFunghi                               | 0,25                             |
| T4          | Sperto + Fulland                        | 0,25 + 0,5                       |
| T5          | Sperto + Stayflex                       | 0,25 + 0,05                      |
| T6          | Sperto + DuoFunghi                      | 0,25 + 0,25                      |
| T7          | Sperto + Fulland + Stayflex             | 0,25 + 0,5 + 0,05                |
| T8          | Sperto + Fulland + DuoFunghi            | 0,25 + 0,5 + 0,25                |
| T9          | Sperto + Stayflex + DuoFunghi           | 0,25 + 0,05 + 0,25               |
| T10         | Sperto + Fulland + Stayflex + DuoFunghi | 0,25 + 0,5 + 0,05 + 0,25         |

### 3.3 Avaliação da infestação por *D. maidis* e doenças transmitidas em milho

Foram realizadas duas avaliações, uma aos 05 dias quando o milho estava nos estádios fenológicos V2-V3, no dia 19/11/2022, e outra avaliação no dia 11/12/2022 quando as plantas estavam no estágio fenológico V6.

A infestação natural por *D. maidis* em plantas de milho foi avaliada no experimento em campo. O número de ninfas e adultos foi avaliado visualmente no cartucho de 10 plantas de milho, selecionadas aleatoriamente nas duas linhas centrais das parcelas. As avaliações foram realizadas após as aplicações dos tratamentos nos estádios fenológicos V2-V3, V4-V5 e V6-V7, além de uma avaliação prévia às aplicações. Foram registrados os números totais de ninfas mais adultos. Além da avaliação populacional de *D. maidis*, as porcentagens de plantas com sintomas visuais característicos das doenças transmitidas pela cigarrinha-do-milho foram avaliadas no estágio R2-R3, incluindo enfezamento vermelho,

enfazamento pálido e virose-da-risca-fina.

### **3.4 Produtividade de grãos de milho**

A fim de determinar o efeito das estratégias de manejo da cigarrinha-do-milho no rendimento da cultura do milho, foram analisadas variáveis associadas à produtividade. Essas variáveis incluíram o peso de espigas, peso de grãos, peso de 100 grãos e estimativa de produtividade por hectare. Para conduzir as avaliações foram colhidas manualmente 10 plantas selecionadas aleatoriamente das duas linhas centrais das parcelas. A colheita foi realizada quando as plantas atingiram a maturação fisiológica, 152 dias após emergência e teor de umidade de 12,69%. O material colhido foi levado ao Laboratório de Resistência de Plantas e Manejo Integrado de Pragas (LARP-MIP), onde foi debulhado manualmente, e com o auxílio de uma balança comercial foi realizada pesagem das amostras e registro dos valores médios.

### **3.5 Análise estatística**

Os dados obtidos nos experimentos de campo com milho foram analisados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. Em seguida, os dados serão analisados através de análise de variância (ANOVA) utilizando se necessário modelos lineares generalizados mistos (GLMM) com ajuste das distribuições mais adequadas. Quando significativa, as médias dos tratamentos serão comparados pelos testes de Tukey ou LSD ( $\alpha=0,05$ ).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra das águas de 2022/2023, quando o experimento foi conduzido, não foram observadas infestações consistentes da cigarrinha-do-milho. A cultura do milho depende dos fatores climáticos, dentre eles, a precipitação pluviométrica (CRUZ et al., 2010), que pode ter favorecido o experimento, não permitindo grande ocorrência da cigarrinha-do-milho.

De acordo com Alves et al. (2020), a ocorrência de plantas de milho em diferentes estádios de desenvolvimento numa região tem ocorrido por diversos motivos, tais como: variedades de soja e híbridos de milho com grandes diferenças no ciclo vegetativo permitindo maior flexibilidade de data de plantio (maior abundância de alimento para o inseto-vetor); presença de pivôs para irrigação; atraso das chuvas; falta de calendarização (não definição de uma janela de semeadura); falta de controle das plantas voluntárias (milho tiguera).

As condições favoráveis para a proliferação dos enfezamentos são: presença ininterrupta da planta hospedeira (milho cultivado ou tiguera/ponte verde) e consequente aumento da população de cigarrinhas; genótipo de milho - alguns genótipos de milho são mais adequados que outros para maior multiplicação da cigarrinha e/ou dos patógenos; temperaturas mais elevadas (acima de 17 °C à noite e acima de 27 °C durante o dia); umidade: períodos chuvosos ou áreas irrigadas (ALVES et al., 2020).

O produto DuoFunghi® é formulado com ambos os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*, os quais se mostram eficientes no controle da cigarrinha-do-milho (RAMOS, 2022). Entretanto, Ribeiro (2019) demonstrou que, com *M. anisopliae*, as taxas de controles foram superiores ao uso de *B. bassiana*. Conforme o autor, o fungo *M. anisopliae* é tão letal como os inseticidas, além de ser uma biotecnologia limpa, sustentável e com baixo impacto ambiental.

Em relação aos tratamentos com Fulland e Stayflex, estes possivelmente melhoram os processos fisiológicos das plantas, auxiliando no manejo de doenças. Conforme Gottens (2017), o bioestimulante Fulland, que tem na sua composição fósforo, enxofre e cobre, quando associado ao manejo de doenças fúngicas obteve aumento superior a 14% de rentabilidade em lavouras de soja na

região norte do Rio Grande do Sul. Isso significa que ele estimula a autodefesa da planta e aumenta a eficiência dos fungicidas quando são combinados.

Dentre os bioestimulantes são encontradas várias substâncias utilizadas nas culturas agrícolas e que desempenham diferentes funções, sendo as principais: aminoácidos, substâncias húmicas, microrganismos e extrato de algas (DIAS, 2021). Esses produtos são recomendados para o manejo de estresses vegetais, principalmente os abióticos. Apesar de não ter havido infestações da cigarrinha-do-milho, possivelmente os bioestimulantes testados no presente trabalho, associados ou isolados, podem ter contribuído para a mitigação de estresses, como de temperatura, o que pode ter influenciado o desenvolvimento das plantas. Em valores numéricos, os tratamentos constituídos por DuoFunghi e Sperto+StayFlex+DuoFunghi apresentaram melhores resultados de produtividade. A ausência de culturas no entorno e ocorrência de chuvas intensas durante a condução do experimento pode ter provocado baixa população de pragas na área, não sendo possível verificar diferenças entre os tratamentos.

A aplicação de fertilizantes à base de boro é importante, pois sua deficiência pode apresentar grãos leves, maior queda de florada e formação de sementes, seca dos ponteiros com morte de gema terminal. Além disso podem apresentar atrofia e necrose das pontas dos ramos, dentre outros (MACHADO, 2020). Neste estudo foi aplicado StayFlex®, que é um fertilizante mineral à base de boro. Duarte (2019) recomenda a aplicação em grandes quantidades, uma vez que ele possui grande capacidade de se fixar a outros elementos, o que o torna mais insolúvel.

Já a adubação com enxofre possui boas respostas em solos arenosos com baixo teor de matéria orgânica; locais de cultivo bem distanciados de centros industriais e urbanos e; locais próximos de centros industriais ou urbanos - a entrada do nutriente pela atmosfera é significativa, podendo suprir parte das necessidades das plantas; em sistemas intensivos com alta produtividade; uso de fertilizantes concentrados (sem S) (MACHADO, 2022).

Fertilizantes à base de cobre são essenciais para que o milho complete o seu ciclo de vida, e pode perder produtividade se não houver quantidade suficiente disponível do nutriente. Conforme Malavolta et al. (1997) citado por Machado (2022), o teor adequado de cobre na parte aérea do milho é de 6 a 20 mg/kg. O

Fulland® possui fósforo, enxofre e cobre.

Em relação ao MIP, os fungos entomopatogênicos também são ótimos aliados no controle de pragas, permitindo o controle químico, mas também envolvendo outros tipos de controle. Isso resulta em diminuição no uso de defensivos agrícolas e da população dos organismos nocivos. É necessário conhecer os hábitos da praga e quais são os melhores horários para instalar iscas ou até mesmo monitorar. Assim, é possível saber quais métodos de controle podem ser utilizados (MATIOLI, 2019). O DuoFunghi®: é um aditivo microbiológico elaborado à base dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*.

Os resultados deste estudo estão traduzidos nos Gráficos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Gráfico 1 - Produtividade do milho verde: números de fileira por tratamento.

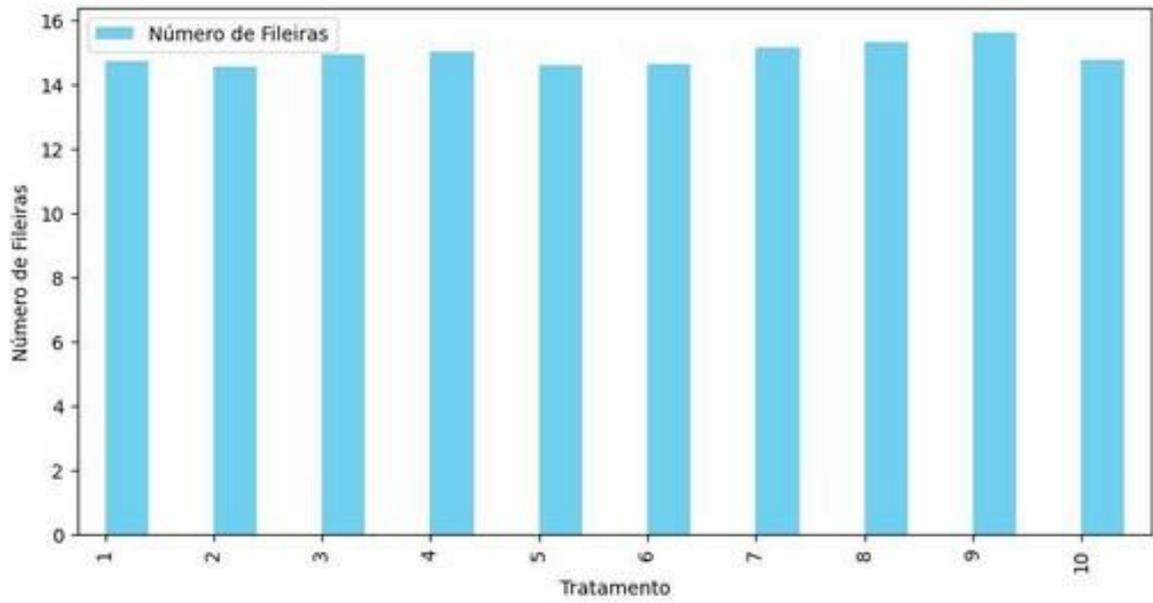


Gráfico 2 - Produtividade do milho verde: peso por tratamento.

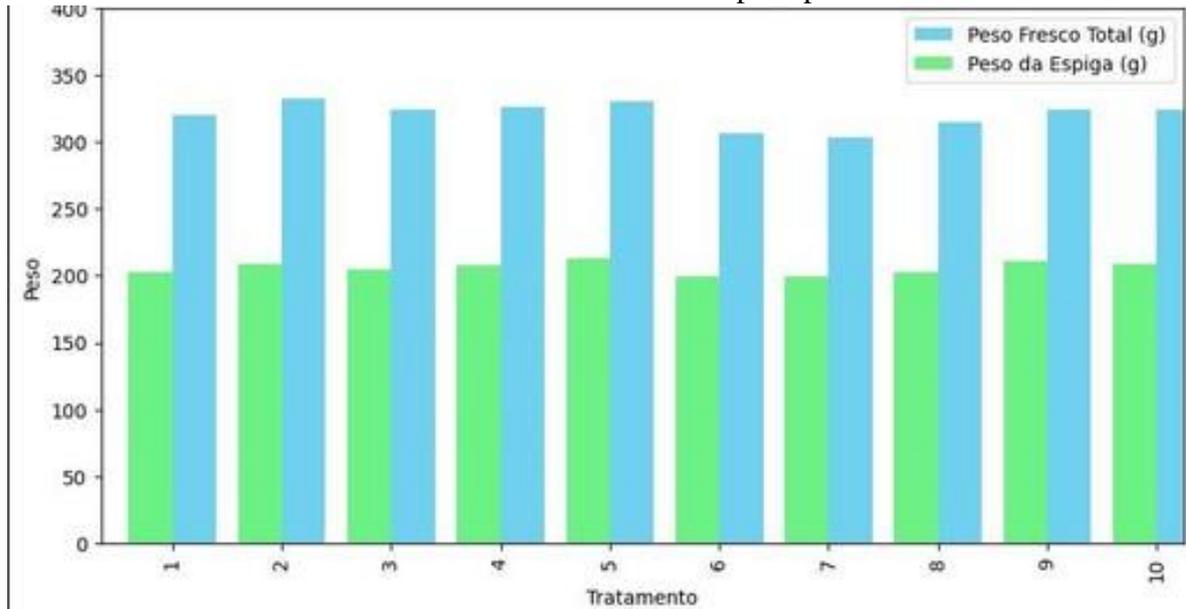


Gráfico 3 - Produtividade do milho grão: peso por tratamento.

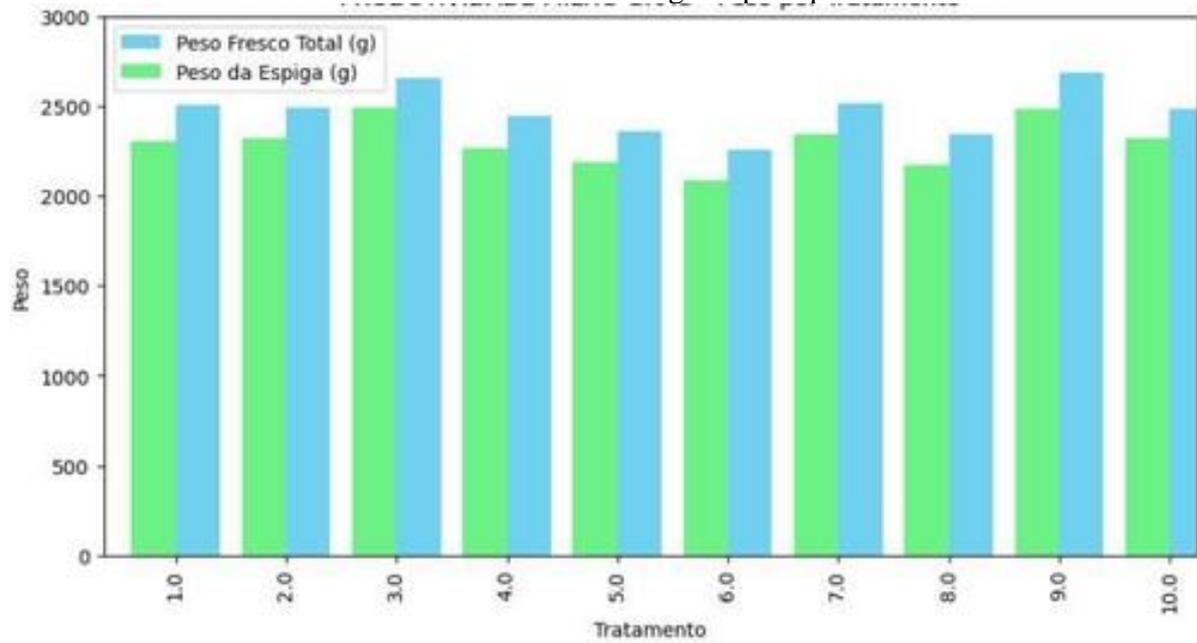


Gráfico 4 - Produtividade milho grão: peso por 100 grãos (g) por tratamento.

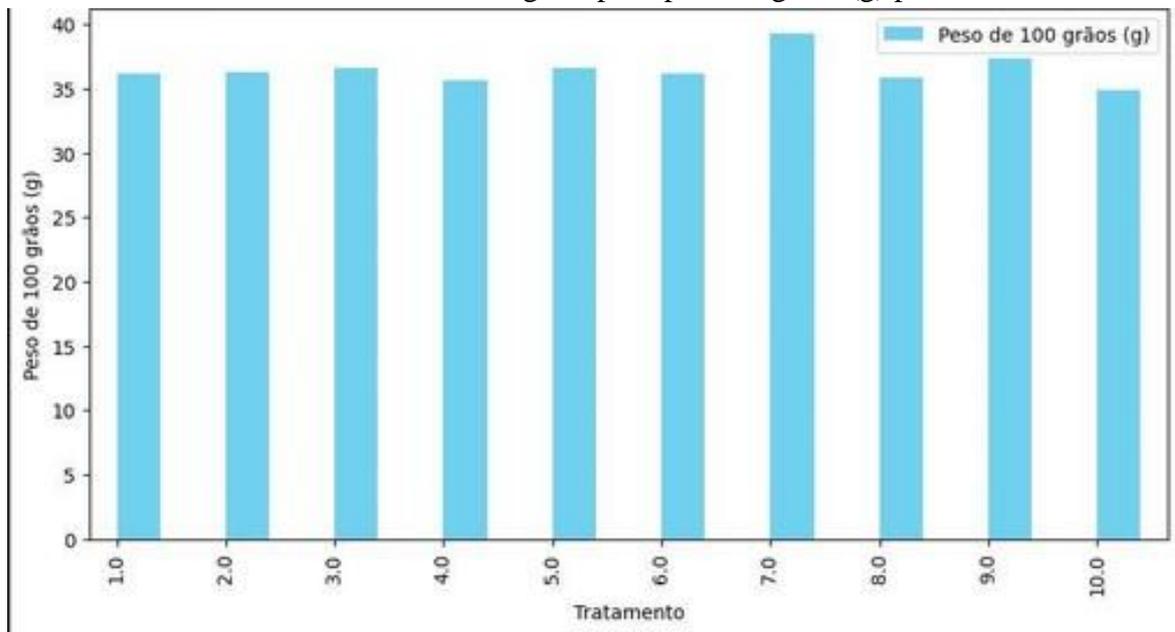


Gráfico 5 - Média Stenocarpella e Mancha Branca por tratamento (fevereiro de 2023).

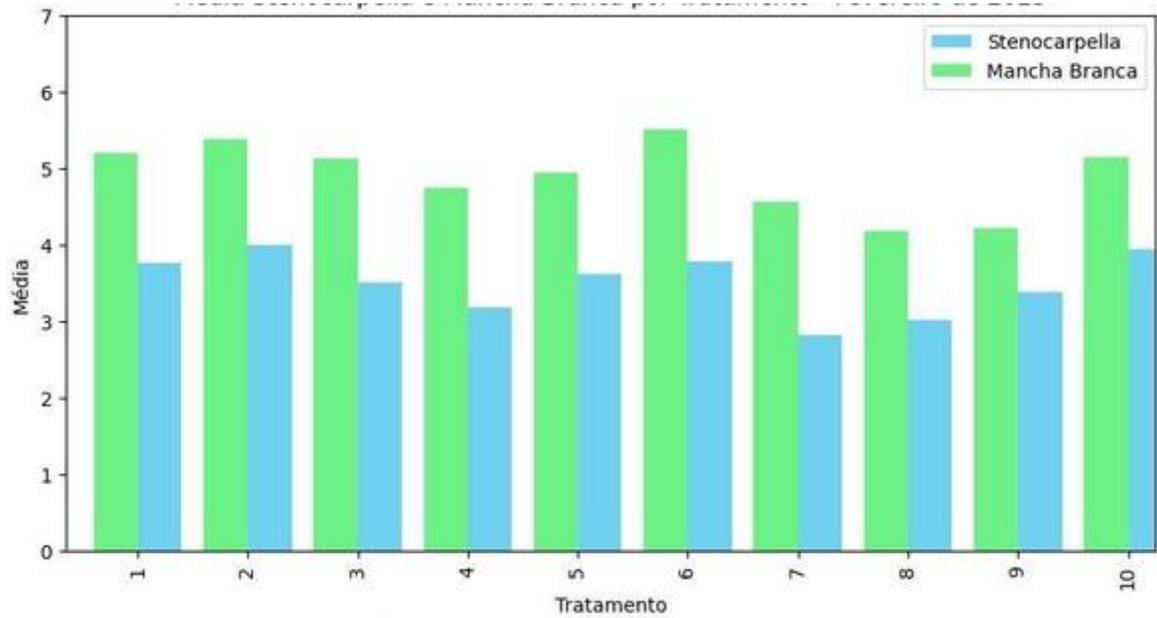


Gráfico 6 - Média Stenocarpella e Mancha Branca por tratamento (fevereiro de 2023).

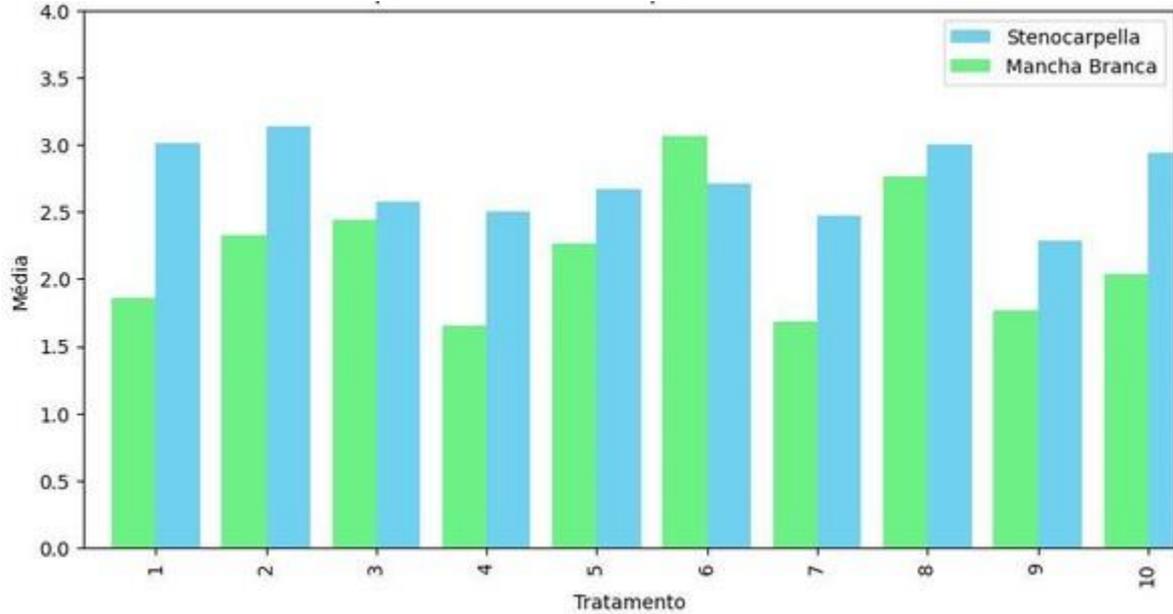


Gráfico 7 - Média de dano de percevejo e cigarrinha-do-milho por tratamento (novembro de 2023).

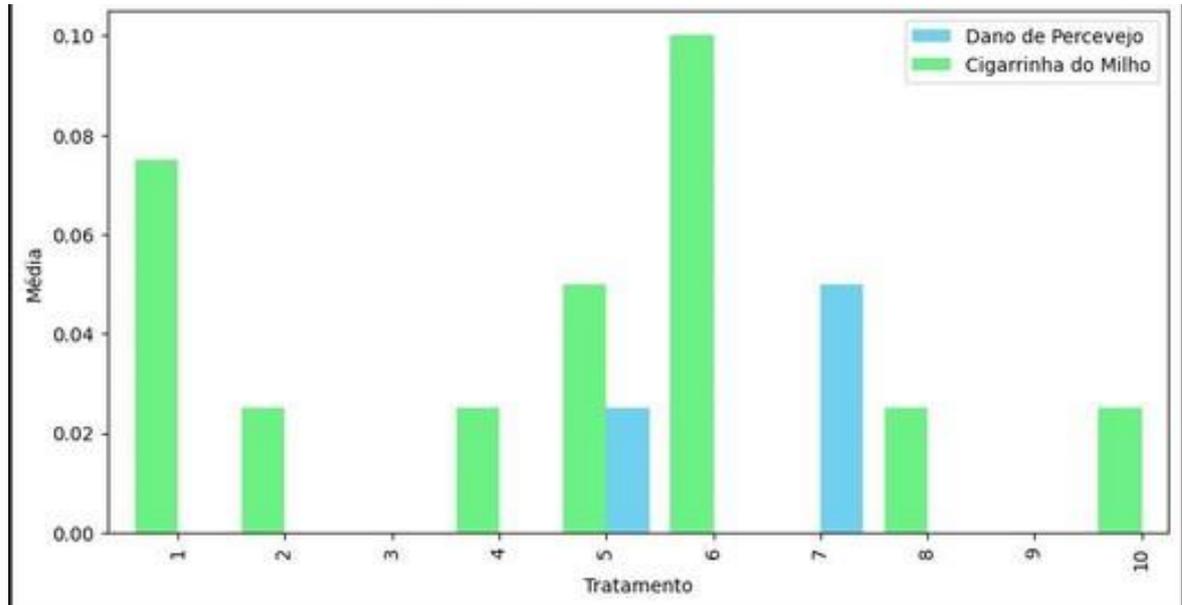
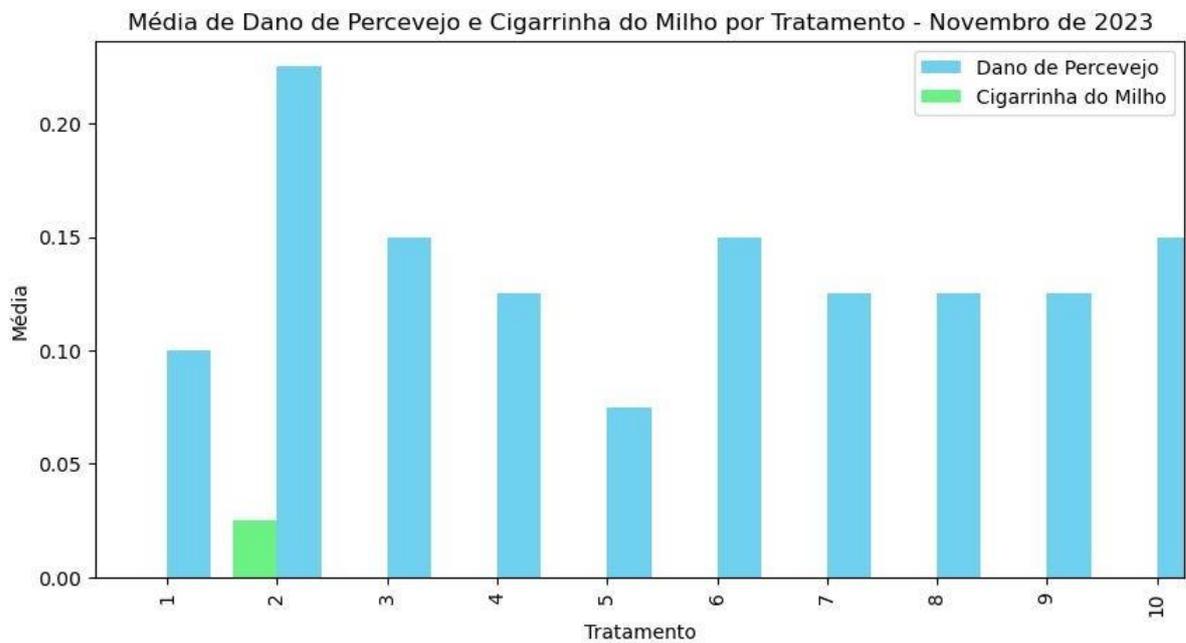


Gráfico 8 - Média de dano de percevejo e cigarrinha-do-milho por tratamento (novembro de 2023).



## 5 CONCLUSÕES

As condições climáticas durante a safra das águas não permitiram alta infestação da cigarrinha-do-milhona área para avaliação acurada dos efeitos dos tratamentos no seu controle, refletindo também, em ausência de diferenças na produtividade de grãos. Contudo, numericamente, os tratamentos que proporcionaram maior produção de grãos de milho foram com aplicação de DuoFunghi e Sperto+StayFlex+DuoFunghi. Dessa maneira, com base nas adversidades climáticas durante a condução do experimento não foi possível afirmar com precisão o desempenho dos produtos utilizados.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A.P. et al. **Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinhado-milho**. Embrapa. Crop Life Brasil, 2020. 34 p.
- BORGES, E. Virose e enfezamentos transmitidos pela Cigarrinha do Milho (*Dalbulus maidis*). **Campo em Foco**, 2 ed. dez. 2020.
- BORSOI, F. T. et al. Mancha branca no milho: etiologia e controle. Agropecuária Catarinense. **Informativo técnico**, Florianópolis, v. 31, n. 3, p. 31-34. 2018.
- COÊLHO, J.D. **Caderno Setoria ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n.113, maio 2020.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra Brasileira: grãos, sexto levantamento**. Brasília – DF: CONAB, 2002. p. 1-87.
- COSTA, R.V. et al. **Recomendações para o controle químico da mancha branca do milho**. Sete Lagoas: Embrapa, Circular técnica 167, 2011.
- COSTA, R.V. da; COTA, L.V.; SILVA, D.D. da. **Doenças Causadas por Fungos do Gênero *Stenocarpella* spp. (*Diplodia* spp.) em Milho**. Sete Lagoas: Circular Técnica 197, 2013.
- COTA, L.V.; SILVA, D.D. da, COSTA, R.V. da. Estratégias de manejo integrado da mancha branca em milho. **Revista Cultivar**, 2020. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/estrategias-de-manejo-integrado-da-mancha-branca-em-milho> Acesso em: 13 nov. 2023.
- CRUZ, J.C. et al. **Cultivo do Milho**. Sistemas de Produção. 6. ed. 2ª. Versão Eletrônica. set. 2010.
- DIAS, A.C.F. **Uso de bioestimulante e bioativador na agricultura: Revisão Bibliográfica**. 2021. 61 p. Monografia (Bacharelado Engenharia Agrônoma) - Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021.
- DORNELES, R. de M. **Cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho**. 2023, 31 p. TCC (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, 2023.
- DUARTE, G. R. B. Manejo de fósforo para plantas: Tudo o que você precisa saber. **Aegro**, 19 de junho de 2019. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/fosforo-para-plantas/#:~:text=O%20f%C3%B3sforo%20%C3%A9%20um%20macronutriente,aplica%C3%A7%C3%B5es%20nem%20sempre%20%C3%A9%20eficiente>. Acesso em: 15 nov. 2023.
- DUARTE, M.M.; ÁVILA, C.J.; SANTOS, V. D anos e nível de dano econômico do percevejo barrigaverde na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 14, n. 3, p. 291-299, 2015.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. 1. ed. Guaíba: Agropecuária, 2000. v. 1.360 p.

FARIA, A.A. **Controle Químico de *Dalbulus maidis* (hemiptera: cicadellidae) via pulverização foliar na cultura do milho**. 2018. 25 p. TCC (Curso de Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

FLAUSINO, B. de F. **Avaliação da abundância de pragas e inimigos naturais no consórcio milho-braquiária**. 2021. 42 p. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2021.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Funep, 2007.

GOTTEMS, L. Nutritivo auxilia fungicidas e aumenta rentabilidade em 14%. **Agrolink**, 2017. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/noticia/nutritivo-auxilia-fungicidas-e-aumenta-rentabilidade-em-14-\\_395520.html](https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/noticia/nutritivo-auxilia-fungicidas-e-aumenta-rentabilidade-em-14-_395520.html). Acesso em: 08 nov. 2023.

JESUS, A. Percevejos barriga-verde na cultura do milho. Os danos causados pelas pragas comprometem o desenvolvimento das plantas do milho. **Jornal Dia de Campo**, 21 de julho de 2009. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&id=19266>. Acesso em: 16 nov. 2023.

KIST, N.A.; PRATES, F.S.; MURARO, R.S.; MASIERO, C.E.P.; ENGEL, E.; PASINI, M. P.B. **Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle de *Dalbulus maidis* (hemiptera: cicadellidae)**. 2020. Disponível em: <https://revistaanais.unicruz.edu.br/index.php/inter/arti-cle/download/728/657>. Acesso em: 06 nov. 2023.

MACHADO, A. W. Boro - tudo o que você precisa saber sobre este adubo. **Agrolink**, 29 de junho de 2022. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes/boro\\_467225.html#2](https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes/boro_467225.html#2). Acesso em: 15 nov. 2023.

MADALOSSO, M.G. Mancha de macrospora ou diplodia (*Stenocarpella macrospora* e *Stenocarpella maydis*), da semeadura à colheita. **Elevagro**, 29 de setembro de 2014. Disponível em: Acesso em 13 nov. 2023.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas - Princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba, POTAFOS, 1997. 319 p.

MATIOLI, T. F. MIP (Manejo Integrado de Pragas): tudo o que você precisa saber sobre ele. 23 de outubro de 2019. **Aegro**, 23 de outubro de 2019. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/manejo-integrado-de-pragas/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

MOREIRA, H.J.C.; ARAGAO, F.V. **Manual de pragas do milho**. Campinas, 2009.

NOGUEIRA, G.C. **Controle e manejo da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) no**

**Brasil**. 2022. 15 p. TCC (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Anhembí Morumbi, SP, 2022.

OLIVEIRA, E. de; TERNES, S.; VILAMIU, R.; LANDAU, E. C.; OLIVEIRA, C. M. de. Abundance of the insect vector of two different Mollicutes plant pathogens in the vegetative maize cycle. **Phytopathogenic Mollicutes**, New Delhi, v. 5, p. 117-118, 2015

PAES, M.C.D. Manipulação da composição química do milho: impacto na indústria e na saúde humana. **Artigo em Hypertexto**, 2008. Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_4/milho/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/milho/index.htm). Acesso em: 07 nov. 2023.

RAMOS, C.de S. **Levantamento do cenário de *Dalbulus maidis* com ênfase nas principais estratégias e táticas de manejo utilizadas para o seu controle**. 2022. 28 p. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2022.

REIS, H.S. **Milho tiguera e a cigarrinha: danos e práticas de controle**. 2023. 23 p. Artigo Científico (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Centro Universitário Ages, Paripiranga, BA, 2023.

RIBEIRO, J. M. **Eficiência de controle da cigarrinha-do-milho por dois fungos entomopatogênicos, associados com o indutor de resistência K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, em plantas de *Zeamays* (var. *saccharata*) sob condições de campo**. 2019. 31 p. Dissertação – Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2019.

RIJN, V.P.C.J.; KOOIJMAN, J.; WÄCKERS, F.L. The contribution of floral resources and honeydew to the performance of predatory hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Biological Control*, v. 67, p. 32–38, 2013.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. Como a planta de milho se desenvolve. **Informações agrônômicas**, v. 103, p. 1-19, 2003.

RUEGGER, D. G. **Efeito de inseticidas sobre duas populações da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae)**. 2019. 40 p. TCC (Curso de Engenharia Agrônômica) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2019.

SABATO, E.; BARROS, A.; OLIVEIRA, I. **Cenário e manejo de doenças disseminadas pela cigarrinha no milho**. Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016.

SANTOS, M.S. dos. Controle do percevejo barriga-verde em milho. **Equipe Mais Soja**, 14 de setembro de 2022.

SILVA, D.F. da. *et al.* Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e12310313172, 2021.

VILLA, M.; SANTOS, S.A.P.; MEXIA, A.; BENTO, A.; PEREIRA, J.A. Wild flower resources and insect honeydew are potential food items for *Elasmus flabellatus*. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 37, n. 15, 2017.

YAKHIN, O.I.; LUBYANOV, A.A.; YAKHIN, I.A.; PATRICK, H.B. **Bioestimulantes na Ciência Vegetal: Uma Perspectiva Global**. **Ciência da planta frontal**, v. 26, n. 7, p. 2049, jan. 2017.