



## USO DO DRONE NA APLICAÇÃO DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO *Dalbulus maidis*

### USE OF DRONE IN THE APPLICATION OF DIFFERENT INSECTICIDES TO CONTROL THE CORN SCARLET *Dalbulus maidis*

Erick Araújo Mitidieri<sup>1</sup>  
Cleudson Soares Ferreira<sup>2</sup>

#### RESUMO

O milho (*Zea mays L.*) é uma gramínea da família das Poaceae originária no teosinto, datado de 8000 anos, sendo uma das principais culturas mundialmente criadas. Por se tratar de uma cultivar manuseada na alimentação tanto humana como animal, como também matéria prima industrial. Sendo assim, este artigo objetiva avaliar a eficiência de alguns inseticidas aplicados via pulverização foliar no controle da cigarrinha do milho, a fim de diminuir seus danos na lavoura. A pesquisa foi realizada na Fazenda Soberana, localizada no município de Bocaina de Minas-MG, a partir do plantio das sementes de milho da cultivar (Híbrido AG 8480 PRO 4), realizado entre os meses de agosto/setembro de 2023. Os tratamentos avaliados foram 4 (quatro) diferentes produtos inseticidas no controle da cigarrinha do milho aplicados via drone, e a testemunha cujo tratamento não foi aplicado nenhum inseticida nas plantas de milho. A análise revelou que os tratamentos T3 (Imidacloprido + Bifentrina) e T2 (Profenofós + Cipermetrina) se destacaram como os mais eficientes no combate à cigarrinha do milho, especialmente na segunda avaliação. Notavelmente, o tratamento T3 demonstrou ser o mais eficaz quando consideramos a média de cigarrinhas vivas avaliadas. Essas descobertas têm implicações significativas para a gestão das plantações de milho.

**Palavras-chave:** Controle de Pragas; Inseticidas; Pulverização via Drone; *Dalbulus maidis*.

#### ABSTRACT

Corn (*Zea mays L.*) is a grass from the Poaceae family originating in teosinte, dating back 8000 years, and is one of the main crops created worldwide. Because it is a cultivar used in both human and animal food, as well as industrial raw material. Therefore, this article aims to evaluate the efficiency of some insecticides applied via foliar spraying in controlling the corn leafhopper, in order to reduce its damage to the crop. The research was carried out at Fazenda Soberana, located in the municipality of Bocaina de Minas- MG, from the planting of corn seeds of the cultivar (Híbrido AG 8480 PRO 4), carried out between the months of August/September 2023. The treatments to be evaluated were 4 (four) different insecticide products to control the

<sup>1</sup> Bacharelado em engenharia agrônômica, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS.  
erick.mitidieri@alunos.unis.edu.br.

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS.  
cleudson.ferreira@professor.unis.edu.br1.

corn leafhopper applied via drone and the control whose treatment no insecticide was applied to the corn plants. As a result, it was found that treatments T3 (Imidacloprid + Bifenthrin) and T2 (Profenofos + Cypermethrin) were the most efficient in controlling corn leafhoppers, especially in evaluation II, while treatment T3 was the most effective among the averages evaluated. These conclusions have important implications for the management of corn crops.

Keywords: Pest Control; Insecticides; Drone Spraying; *Dalbulus Maidis*

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as culturas cultivadas no mundo, ele é considerado uma das principais. E isso se dá pelo fato do milho fornecer produtos muito utilizados na alimentação humana e animal, além de ser importantíssimo importante para o preparo de matéria-prima para a indústria, pelo fato da sua grande quantidade e da natureza das reservas que seus grãos tem acumulados dentro de si (EMBRAPA, 2021).

Essa cultura pode ser encontrada em diversos países, destacam-se os países, dos Estados Unidos, a China e o Brasil como os maiores produtores do grão, estando o Brasil como o terceiro maior produtor mundial. No Brasil, dos grãos cultivados, o milho é o segundo mais produzido no país, onde está presente em praticamente em todos os estados brasileiros, e com isso essa cultura vem ganhando grande destaque na agricultura do país, sendo utilizado como segunda opção de safra e também como cultura principal no ano.

A safra brasileira de 2022/23 está estimada em 312,5 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 40,1 milhões de toneladas quando comparada com a safra passada 2021/22, havendo uma alta de 15%. No caso da área plantada, é esperado um crescimento de 3,3%, o que corresponde à incorporação de 2,5 milhões de hectares, chegando a 77 milhões de hectares, produção referente às duas safras obtidas no ano: normal e safrinha (CONAB, 2023).

No Brasil, o cultivo do milho enfrenta diversos problemas causados por pragas e doenças. Dentre as pragas, uma das principais é a *Dalbulus Maidis*, conhecida como cigarrinha do milho. Esse inseto se alimenta da seiva elaborada do milho e é responsável pela transmissão dos patógenos causadores das doenças: enfezamento vermelho, enfezamento pálido e vírus da risca. Com a expansão da área plantada de milho e o cultivo de milho safrinha, a incidência dessas doenças aumentaram e passaram a causar danos consideráveis à produção (Sabato, 2018).

Uma das alternativas que visam reduzir as perdas na produtividade do milho

ocasionada pelo ataque da cigarrinha do milho é a utilização de controle químico, segundo a EMBRAPA (2021), os resultados encontrados na literatura utilizando o controle químico para *D. maidis* são contraditórios. Estudos recentes demonstram que o uso de imidacloprido, clotianidina, acetamiprido, tiodicarb + imidacloprid e tiametoxam em tratamento de sementes, e cipermetrina + tiametoxan, em pulverização foliar, proporciona um melhor controle da cigarrinha do milho até o quadragésimo dia após a emergência (Silveira, 2019).

Sendo assim, esse trabalho buscou avaliar a eficiência de inseticidas aplicados via pulverização foliar no controle da cigarrinha do milho,

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Características agrônômicas do milho (*Zea mays* L.)**

O milho é uma gramínea anual, sendo uma planta monóica, ou seja, cada planta possui duas inflorescências separadas, onde uma é do sexo masculino e a outra do feminina, e essas inflorescências sofrem maturações separadas, evitando assim a autofertilização e além disso o milho é uma planta alógama, ou seja, permite a ocorrência da fertilização cruzada, além disso a planta segue o caminho fotossintético C4 que permite, por meio de um caminho fisiológico específico, um maior aproveitamento fotossintético da planta em condições de clima quente com limitação de água (Duarte et al., 2020).

Essa planta desenvolve grandes folhas alternadas, podendo a planta atingir uma altura de 2,5 m. O grão do milho é considerado uma cariopse ou fruto seco, pois contém uma única semente dentro do invólucro do fruto. O desenvolvimento do milho é definido através de fatores essenciais para seu crescimento, como disponibilidade de água, temperatura e luminosidade.

O ciclo da cultura é dividido em duas grandes fases fenológicas: a vegetativa (V), que vai da emergência (VE) até o pendoamento (VT); a reprodutiva (R), iniciando no florescimento e polinização (R1) e se estendendo até maturação fisiológica, e a senescência (R6), período onde o grão se desenvolve (MAPA, 2006).

### **2.2 Cultivo do milho no Brasil**

O Brasil se destaca como um dos principais produtores globais de milho. Os povos indígenas já possuíam conhecimento e hábito de consumo desse grão antes

mesmo da chegada dos portugueses. Com a colonização, a cultura do milho foi mais intensamente explorada, resultando em um aumento significativo no consumo, hábito que perdura até os dias atuais. Contudo, apesar desse cenário, o consumo interno ainda é relativamente baixo, com aproximadamente 60 a 80% destinados à alimentação animal. Essa proporção contrasta com a realidade de países da América Central, onde o milho é uma peça fundamental na dieta cotidiana (EMBRAPA, 2015).

Atualmente, entre os cereais cultivados no Brasil, a cultura do milho emergiu como um componente fundamental da agricultura, conquistando a posição de segundo grão mais produzido. Deixando para trás sua origem como uma cultura de subsistência, o milho se transformou em uma commodity com deslocamento geográfico e temporal na produção (EMBRAPA, 2019). Presente em praticamente todos os estados brasileiros, o milho ganhou notável destaque na agricultura do país, sendo cultivado tanto como segunda safra quanto como cultura principal ao longo do ano. O estado que se destaca como o principal produtor de milho no Brasil é o estado do Mato Grosso.

No país, a produção brasileira atingiu o recorde de 100 milhões de toneladas na safra 2018/2019 (MAPA, 2020). Já a safra brasileira 2022/23 está estimada em 312,5 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 40,1 milhões de toneladas quando comparada com a safra passada 2021/22, havendo uma alta de 15%. No caso da área plantada, é esperado um crescimento de 3,3%, o que corresponde à incorporação de 2,5 milhões de hectares, chegando a 77 milhões de hectares, produção referente às duas safras obtidas no ano: normal e safrinha (CONAB, 2023).

### **2.3 Cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*)**

A cigarrinha do milho, conhecida como *D. maidis*, é um inseto de dimensões reduzidas, medindo entre 3,7 a 4,3 mm de comprimento e apresentando uma tonalidade amarelo-palha. Os adultos exibem duas manchas circulares negras distintas na região dorsal da cabeça, localizadas entre os olhos compostos. Esses insetos são facilmente observáveis no cartucho das plantas de milho, mantendo populações elevadas ao longo de todo o ciclo da cultura. Classificados como insetos holometábolos, passam por metamorfose incompleta e possuem um aparelho bucal do tipo sugador labial (Ramos, 2016).

A cigarrinha do milho se alimenta e reproduz principalmente em plantas de milho, completando seu ciclo de vida de ovo a adulto em um período de 15 a 27 dias, dependendo das condições de temperatura e umidade. As fêmeas, de tamanho superior

aos machos, realizam a postura de ovos de forma endofítica, preferencialmente na nervura central das folhas do milho. Entre as cigarrinhas responsáveis pela transmissão de patógenos associados aos enfezamentos na cultura do milho, destacam-se: *Dalbulus maidis*, *Dalbulus eliminatus*, *Dalbulus guevarai*, *Dalbulus quinquenotatus*, *Dalbulus gelbus*, *Dalbulus tripsacoides* e *Baldulus tripsaci* (Ávila et al., 2021).

Este inseto se alimenta da seiva elaborada da planta e desempenha um papel crucial na transmissão de patógenos responsáveis por doenças como o Enfezamento Vermelho, Enfezamento Pálido e Vírus da Risca. É comum que plantas atacadas por essa cigarrinha manifestam simultaneamente as três doenças (Sabato, 2018).

Além de servir como vetor de patógenos, a cigarrinha, quando em alta incidência, provoca a morte de plantas jovens devido à intensa absorção de seiva. Ao excretar *honeydew*, uma substância similar às exsudadas por certas plantas, ela favorece a proliferação, principalmente, de fungos do gênero *Capnodium*, causando fumagina no limbo foliar (Cunha, 2021), afetando assim a fotossíntese da planta.

A temperatura desempenha um papel crucial no desenvolvimento do inseto, resultando em uma alta população de cigarrinhas durante as estações mais quentes do ano, primavera e verão, quando a cultura do milho (hospedeiro) é plantada. Sob essas condições ideais, o desenvolvimento embrionário e de ninfas é mais curto, atingindo um pico populacional de outubro a março (Waquil et al., 1999).

## **2.4 Tipos de controle da cigarrinha do milho**

Apesar do manejo químico ser uma das principais formas de controle dessa praga, a utilização indiscriminada de defensivos acaba acarretando problemas ambientais e também para a saúde humana, além disso pode agir na seleção de insetos resistentes. Diante disso, o manejo integrado de pragas (MIP) se torna uma alternativa essencial para o controle de insetos pragas nas lavouras, no qual consiste em realizar o planejamento de um conjunto de táticas que visem controlar as pragas com base em três princípios: o econômico, na qual toda a tecnologia adotada deve ter custo compatível com os benefícios.

As principais táticas de manejo integrado para a cultura do milho são: o manejo de controle cultural, rotação de culturas, adubação balanceada, a quantidade de nutrientes nas folhas de milho pode determinar a maior ou menor ocorrência dos insetos pragas, como é o caso de *D. maidis*, uma maior concentração de nitrogênio nas folhas

faz com que a população de insetos sugadores aumente. Além dessas táticas de controle, o controle biológico é uma alternativa muito eficiente e que está em constante crescimento para o controle de pragas do milho (Picanço, 2010).

Em relação ao controle biológico da cigarrinha, ele busca controlar os insetos-praga utilizando insetos predadores, parasitóides e fungos entomopatogênicos. O controle

biológico com macro ou microrganismos é um dos principais componentes do manejo integrado de pragas como a cigarrinha. Pois, além de não causar danos ao ambiente, tem efeito duradouro e não é tóxico para o homem e fauna (Ávila et al., 2021).

## **2.5 Controle químico da cigarrinha do milho**

O controle da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) é feito principalmente pelo método químico. Esse tipo de controle consiste no tratamento de sementes para controle do inseto vetor e também na aplicação de inseticidas via foliar, realizada já na fase inicial do desenvolvimento da cultura, com aplicações com intervalos curtos e sempre procurando atingir o alvo de forma adequada, visto que nesse período os danos da praga são mais severos (Magalhães et. al., 2020).

Para o controle da cigarrinha, devem ser utilizados apenas produtos registrados no MAPA, seja para o tratamento de sementes ou para pulverizações. O número de pulverizações a serem realizadas depende da presença ou ausência de cigarrinhas e das recomendações do fabricante, sendo inevitável respeitar a dose e o intervalo entre as aplicações, bem como, realizar rotatividade dos grupos químicos a fim de evitar o desenvolvimento de indivíduos resistentes (Alves et al., 2020).

No MAPA, em dezembro de 2022, foram constatados 39 produtos que possuem registro para pulverização foliar e tratamento de sementes para o controle da cigarrinha do milho, sendo estes compostos por diferentes ingredientes ativos e suas combinações. Entre os principais ingredientes ativos estão: acetamiprido, acefato, beta-ciflutrina, bifentrina, cipermetrina, clotianidina, etiprole, imidacloprid, lambda-cialotrina, lufenurom, profenofós, tiametoxam e tiodicarbe (MAPA, 2022). Esses ingredientes ativos disponíveis para a formulação dos inseticidas, pertencem aos grupos dos neonicotinóides, piretróides, organofosforados, carbamatos e fenilpirazóis.

Segundo Albuquerque (2006), o controle químico de *D. maidis* através do tratamento de sementes ou por pulverização foliar, se torna muito efetivo, sendo que o tiametoxam é considerado como um dos inseticidas que apresentam melhor desempenho

no controle dessa praga. Ainda de acordo com o autor, ao avaliar a eficiência de inseticidas (tiametoxam + lambda-cialotrina e tiametoxam) no controle de cigarrinha do milho constatou que aos 13 dias após a aplicação, todos apresentaram boas taxas de controle variando de 85% a 97%.

POLYTRIN® é um inseticida-acaricida composto por dois grupos químicos poderosos (Organofosforado e Piretróide), com ação de contato, ingestão e profundidade, protegendo a lavoura contra os insetos sugadores de média e alta pressão (SYNGENTA 2021). Ainda de acordo com a empresa Syngenta, o produto Polytrin apresenta boa performance de ação no campo devido possuir um amplo espectro, alto poder de choque e uma ação translaminar.

O GALIL SC® é um inseticida sistêmico que possui uma ação de contato e ingestão, recomendado para o controle de pragas nas culturas de milho, soja e trigo. Ele é reconhecido no mercado pela sua alta eficiência no controle da cigarrinha do milho. Além disso, esse produto tem um longo poder residual, que garante maior tranquilidade para o produtor (PORTAL ADAMA, 2022).

O TALISMAN® é um inseticida e acaricida composto de Bifentrina e Carbosulfano é uma produto de contato de alto residual de controle.

O SPERTO® é um inseticida sistêmico de contato e ingestão, composto de Acetamiprido e Bifentrina, possui alta seletividade contra percevejo e cigarrinha manejo de resistência (UPL, 2022).

### **3. METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada na Fazenda Soberana, localizada no município de Bocaina de Minas-MG, com as coordenadas geográficas 22°10 '0,55 " S de latitude e 44°27' 34,48" W de longitude, a uma altitude de 1160 m, conforme Google Earth (2023). O plantio das sementes de milho da cultivar (Híbrido AG 8480 PRO 4) foi realizado no mês de setembro de 2023. Foi realizado antes do plantio o preparo convencional do solo, que consistiu de gradagem, aragem e calagem (10 t/ha de calcário dolomítico). A semeadura foi realizada objetivando o espaçamento de 0,20 x 0,60 m, totalizando um estande total de 83.333 plantas/ha, um número de plantas/ha convencional para o plantio de milho com foco em produção de ensilagem.

Os tratamentos consistiram de 4 (quatro) diferentes inseticidas sistêmicos indicados para o controle da cigarrinha do milho e a testemunha (água), conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados no controle da cigarrinha do milho aplicados via pulverização aérea. Bocaina de Minas-MG, 2023.

<b>Tratamentos (Nome comercial)</b>	<b>Nome Técnico Ingrediente Ativo</b>	<b>Grupo Químico</b>	<b>Dose (p.c. ha<sup>-1</sup>)</b>
<b>T1 - TESTEMUNHA</b>	-	-	-
<b>T2 - Polytrin® 400 CE</b>	Profenofôs + Cipermetrina	Organofosforado + piretroide	300ml/ha
<b>T3 - Galil® SC</b>	Imidacloprido + Bifentrina	Neonicotinoide + piretroide	200ml/ha
<b>T4 - Talisman®</b>	Bifentrina + Carbosulfano	Piretroide + metilcarbamato de benzofuranila	500ml/ha
<b>T5 - Sperto®</b>	Acetamiprido + Bifentrina	Neonicotinoide + Piretroide	200g/ha

**Fonte:** agrofitt.agricultura.gov.br, dosagens mínimas presentes na bula para cultura do milho.

O delineamento experimental utilizado foi em Blocos Casualizados - (DBC), contendo 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela consistiu de um quadrado de área de 10 m x 12 m, totalizando 1000 plantas de milho por parcela, num stand total de 20.000 plantas. Foram avaliadas as 15 plantas centrais de cada parcela experimental.

A aplicação dos tratamentos ocorreu duas semanas após a semeadura, estando as plantas nos estádios de desenvolvimento V2, V3 e V4, sendo realizada via aérea com o uso de um drone AGRAS DJI T40, VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) que possui 40 litros de tanque para pulverização podendo aplicar uma área de até 120 ha em um dia útil de trabalho, possuindo 8 motores e 4 bicos de aplicação e uma faixa de aplicação variável de 6 a 8 metros, no qual o piloto, Sr. Erick Mitidieri, devidamente capacitado para pilotagem do drone em questão às realizou.

Cada tratamento fez uso de um plano de voo específico direcionado para cada exclusiva repetição e as condições de vento não ultrapassaram 8 km/h. Após 24 horas de cada aplicação, respeitando o intervalo de segurança dos produtos utilizados, foi realizado com o auxílio de um saco plástico de 5 litros a contagem direta (manual) do quantitativo de cigarrinhas vivas por planta.

As avaliações foram realizadas pela manhã logo ao nascer do sol do dia posterior à aplicação aérea, momento no qual a cigarrinha é menos ativa, possibilitando maior agilidade nas capturadas manuais. Com essa técnica, é possível avaliar o grau de infestação e determinar a eficácia das estratégias de controle ao comparar com a testemunha.



Todos os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância, sendo que as médias foram comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade por meio do software estatístico SISVAR® (Ferreira, 2011). A percentagem de eficácia dos inseticidas no controle da cigarrinha, foi calculada pela fórmula de Abbott (Abbott, 1925)

$$E\% = \frac{IT - t}{IT} \times 100$$

Em que  $E\%$  é a percentagem de eficácia;  $IT$  é o número de insetos vivos na testemunha (insetos que se alimentaram de plantas sem tratamento químico);  $t$  é o número de insetos vivos nos tratamentos com produtos químicos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são apresentados o resultado da ANAVA, evidenciando efeito significativo dos tratamentos utilizados, onde o  $p < 0,001$  mostra a eficiência dos inseticidas sobre o controle das cigarrinhas. Segundo Ávila *et al.*, (2021), a cigarrinha-do-milho é descrita como uma espécie migratória, mantendo-se presente na cultura ao longo de todo o ciclo. Esses insetos tendem a deixar os campos de milho envelhecidos e, possivelmente, fazem uso de correntes de vento para encontrar novos campos propícios à colonização.

**Tabela 2.** Resumo da ANAVA para a quantidade (número) de cigarrinhas vivas. Bocaina de Minas-MG, 2023.

FV	GL	Avaliação I Estádio V2 Pr>Fc	Avaliação II Estádio V3 Pr>Fc	Avaliação III Estádio V4 Pr>Fc
<b>Tratamento</b>	4	0,0004*	0,0001*	0,0000*
<b>Blocos</b>	3	0,6520	0,3837	0,7601
<b>Erro</b>	12			
<b>Total</b>	19			
<b>CV (%) =</b>		25,08	15,50	20,50
<b>Média geral:</b>		166,50	169,50	157,75

\*Significativo a 5% de probabilidade estatística. Fonte: o Autor (2023).

Conforme Cota *et al.*, (2021), os enfezamentos são transmitidos de forma persistente propagativa pela cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis*, considerada o principal vetor de transmissão dos enfezamentos e que se hospedar obrigatoriamente em

plantas de milho. Embora os danos e sintomas sejam observados em estádios mais avançados do desenvolvimento do milho, a infecção das plantas ocorre ainda nos estádios iniciais da cultura.

Os estádios VE a V5 são considerados os períodos mais sensíveis da cultura às infecções pelos mollicutes. Este fato apresenta relação com o período posterior onde os maiores danos são observados nas plantas de milho, reduzindo drasticamente a produção de matéria seca e produtividade das plantas (Magalhães et al., 2020). Com isso, pode-se dizer que o período de VE a V5 é considerada a fase mais crítica para o manejo e controle da cigarrinha-do-milho.

Na fase de avaliação I, os inseticidas foram administrados durante o estágio fenológico V2 do milho, momento em que as raízes nodais, começam a se desenvolver abaixo da superfície do solo, enquanto as raízes seminais iniciam o processo de senescência (Magalhães et al., 2020).

Na avaliação II, os inseticidas foram aplicados durante o estágio fenológico V3, quando a planta atinge três folhas completamente desenvolvidas, aproximadamente duas semanas após o plantio. Neste estágio, o ponto de crescimento ainda está abaixo da superfície do solo, e a planta possui um caule incipiente (Magalhães et al., 2020).

Na avaliação III, os inseticidas foram aplicados durante o estágio fenológico V4, no qual as raízes nodais predominam, ocupando um volume maior de solo em comparação com as raízes seminais. As folhas ainda estão em desenvolvimento no meristema apical (Magalhães et al., 2020).

Na Tabela 3, é apresentado os resultados decorrentes da influência dos inseticidas na população de cigarrinhas *D. maidis* em plantas de milho.

**Tabela 3.** Número médio de Cigarrinhas Vivas Encontradas (CVE) em diferentes tratamentos com agrotóxicos. Bocaina de Minas-MG, 2023.

TRATAMENTOS	Avaliação I Estádio V2 CVE (número)	Avaliação II Estádio V3 CVE (número)	Avaliação III Estádio V4 CVE (número)
T1 - TESTEMUNHA	288,75 b	251,25 d	281,25 b
T2 - Polytrin® 400 CE	131,25 a	123,75 a	128,75 a
T3 - Galil® SC	116,25 a	116,25 a	112,50 a
T4 - Talisman®	168,75 a	191,25 c	146,25 a
T5 - Sperto®	127,50 a	165,00 b	120,00 a

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância\*.

Fonte: Do Autor (2023).

Conforme apresentado na tabela 3, o controle da cigarrinha observado nos tratamentos com inseticida T2 (Profenofós + Cipermetrina), T3 (Imidacloprido + Bifentrina) e T5 (Acetamiprido + Bifentrina), apontam médias superiores para a mortalidade de cigarrinhas, pois foi obtido média menor de cigarrinhas sobreviventes nestes tratamentos, mesmo não tendo diferença significativa em relação ao tratamento T4 (Bifentrina + Carbosulfan) na avaliações 1 e 3.

Evidentemente que a diferença estatística, entre os tratamentos, se manifestou de maneira mais pronunciada durante a II Avaliação. Neste contexto, observou-se que, entre os tratamentos com inseticidas, as eficiências de T4 (Bifentrina + Carbosulfano) e T5 (Acetamiprido + Bifentrina) foram inferiores em comparação aos demais, destacando-se também as diferenças estatísticas entre eles nas avaliações 1 e 3. Essa peculiaridade pode ser atribuída à migração constante das cigarrinhas entre as parcelas, mesmo considerando o uso de extensas áreas experimentais de 10 x 12 m, com 1000 plantas por parcela.

O controle apresentado no tratamento T3 obteve um resultado estatisticamente superior no combate às cigarrinhas por apresentar uma média menor de cigarrinhas vivas, mesmo não tendo uma diferença significativa em relação ao tratamento T2 e tendo uma diferença significativa em relação aos tratamentos T4 e T5.

O tratamento sem inseticida T1 (Testemunha) não apresentou efeito no combate às cigarrinhas, apresentando a maior média de cigarrinhas vivas, por outro lado, verifica-se que os tratamentos T2 e T3 demonstram eficiência significativa superior em todas as fases avaliadas, destacando-se dentre as opções avaliadas, sob outra perspectiva, o tratamento T3 se mostrou o mais eficaz dentre os tratamentos avaliados, especialmente na avaliação 2 (estádio de desenvolvimento V3).

Existem duas formas de avaliar o desempenho, que estão relacionadas à eficiência e à eficácia. Assim, a eficiência está ligada aos meios de utilização para se chegar aos resultados significativos, portanto, com a realização da atividade em si. Já a eficácia está ligada aos resultados e, portanto, ao que é percentualmente atinível de resultado em comparação a testemunha experimental (Mcauley; Duberley; Johnson, 2007).

A diminuição na ocorrência de plantas manifestando sintomas de enfezamentos, pode estar associada à considerável e veloz mortalidade das cigarrinhas causada pelos inseticidas. Essa constatação sugere que a aplicação de inseticidas nas sementes de milho com esses produtos poderia resultar na redução do inóculo inicial dos mollicutes. Essa redução ocorreria ao eliminar as cigarrinhas infectantes que chegam à lavoura nos

estágios iniciais de desenvolvimento das plantas, conforme mencionado por Oliveira et al. (2002a).

Este estudo se fundamenta no exame abrangente da Avaliação I, II e III, abordando os estágios fenológicos V2, V3 e V4 do milho. A validação da eficácia da aplicação dos inseticidas é conduzida através da consideração dessas fases cruciais conforme apresentado na tabela 4.

**Tabela 4.** Eficácia percentual (E%) em diferentes tratamentos com agrotóxicos. Bocaina de Minas-MG, 2023.

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>Avaliação I E%</b>	<b>Avaliação II E%</b>	<b>Avaliação III E%</b>
<b>T1 - TESTEMUNHA</b>	-	-	-
<b>T2 - Polytrin® 400 CE</b>	54,54%	50,75%	54,22%
<b>T3 - Galil® SC</b>	59,70 %;	53,73 %	60,00%
<b>T4 - Talisman®</b>	41,55%.	23,88%.	48,00%.
<b>T5 - Sperto®</b>	55,89%	34,33%	57,33%;

Fonte: Do Autor (2023).

A eficácia do T3 na avaliação III atingiu o valor mais alto, superando as demais. Esse desempenho superior evidencia que o estágio fenológico V4 proporcionou condições mais favoráveis para a eficácia do inseticida T3 em comparação com as outras fases de avaliação. Portanto, o estágio V4 pode ser considerado o momento em que a T3 obteve seu melhor efeito no controle da cigarrinha do milho dada as condições do experimento. É notável ponderar também que o resultado da eficiência calculada para T1 (testemunha) sempre será nulo, uma vez que a eficiência é medida percentualmente em relação a ela.

Ao observar cada avaliação individualmente, destaca-se que a média de eficácia na Avaliação II foi a menor em comparação com as demais. Isso chama a atenção para a possibilidade de uma necessidade de aprofundamento na pesquisa, especialmente porque na avaliação 2 (estágio V3), houve a maior disparidade estatística entre os tratamentos avaliados. Esse fenômeno pode ser explicado pela considerável diferença nas amostragens dos tratamentos T4 (Bifentrina + Carbosulfano) e T5 (Acetamiprido + Bifentrina), que influenciaram negativamente na média. Por outro lado, as médias de eficácia nas avaliações 1 e 3 não apresentaram diferenças significativas entre si.

Avaliando a eficiência de diferentes inseticidas no controle da cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*, Grigolli & Grigolli (2019) observaram que Bifentrina + Imidacloprido seguido por Lambda-Cialotrina + Tiametoxam e Acefato, apresentam

maior eficiência de controle da cigarrinha do milho em 1 (um) dia após a segunda aplicação dos inseticidas (90,3%; 86,8% e 85,1%, respectivamente), corroborando com os dados apresentados neste trabalho.

Observa-se que a persistência do efeito residual proporciona uma defesa prolongada à cultura contra a praga, sendo especialmente significativa, dado que, além da transmissão de patógenos, as cigarrinhas podem infligir danos significativos tanto à parte aérea quanto às raízes das plantas de milho, resultando conseqüentemente em perda de peso das plantas e redução da produtividade.

Nesse contexto, é imperativo realizar estudos prospectivos sobre a amostragem e o nível de dano econômico causado pela praga na cultura do milho. Essas investigações têm o propósito de fornecer dados cruciais acerca do momento mais propício para o controle do inseto. Dessa forma, ao comparar diferentes métodos, períodos e doses de inseticidas para o manejo de *D. maidis*, é essencial levar em consideração não apenas a diminuição da população da praga, mas também a relação entre os benefícios do controle, avaliados pelo aumento da produtividade em comparação com o valor de venda do milho, juntamente com os custos associados a cada tratamento.

## **5. CONCLUSÃO**

Em todas as avaliações, os resultados obtidos nos tratamentos com inseticidas foram superiores aos da testemunha. O tratamento contendo Imidacloprido + Bifentrina no estádio V3 com uso de aplicação via drone destaca-se como potencial no controle e manejo da cigarrinha, representando uma ferramenta valiosa para a implementação do manejo integrado dessa praga. Isso ocorre, sobretudo, devido ao papel crucial desse inseto na transmissão dos enfezamentos, um dos principais fatores responsáveis por prejuízos significativos em diversas regiões produtoras de milho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBUQUERQUE, F.A.; BORGES, L.M.; IACONO, T.O.; CRUBELATI, N.C.S.; SINGER, A.C. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização, no controle de pragas iniciais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.1, p.15-25, 2006.

ALVES, A.P. *et al.* Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho. Embrapa. **CropLife Brasil**, 2020, p. 34.

ANDRADE, C. L.T., BRITO, R.A.L. Cultivo do milho, Sistemas de Produção 1, versão eletrônica, 2ª edição, **Embrapa**, 2006

AVILA, C. J; OLIVEIRA, C. M. de; MOREIRA, S. C. da; BIANCO, R; TAMAI, M. A. A cigarrinha *Dalbulus Maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil. **Revista Plantio Direto**, edição 182, p. 18-25, jul./ago. 2021.

BASTOS, E. Guia para o cultivo do milho. São Paulo: **Ícone**, 1987. 190 p.

BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999.

BUSHING, R. W.; BURTON, V. E. Leafhopper damage to silage corn in California. **Journal of Economic Entomology**, v.67, p.656- 658, 1974

BUSOLI, A.C.; SOUZA, L.A. ALENCAR, J.R.C. FRAGA, D.F. GRIGOLLI, J.F.J. **Tópicos em Entomologia Agrícola VII**. São Paulo: Jaboticabal. 2014. 397f.  
CARDOSO, C. O.; FARIA, R. T.; FOLEGATTI, M. V. Simulação do rendimento e riscos climáticos para o milho safrinha em Londrina - PR, utilizando o modelo Ceres-Maiz. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 291-300, 2004.

CAVALCANTI, G. S. **Cultura de milho**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1987. 38 p.

CAVALCANTI, G. S. **Cultura de milho**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1987. 38 p.

CECCON, G. Milho safrinha no Cerrado brasileiro. **Revista Plantio Direto & Tecnologia Agrícola**.V. 162, n. 1, p. 5-8, 2018.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileiro – levantamento de grãos 2023**. Brasília: 2023.

COTA, L.V.; OLIVEIRA, I.R.; SILVA, D.D.; MENDES, S.M.; COSTA, R.V.; SOUZA, I.R.P.; SILVA, A.F. Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho. **Cartilha Embrapa Milho e Sorgo**, p. 16, 2021.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M. Manejo da cultura do Milho. **MAPA. CIRCULAR TÉCNICA 87**.

Sete Lagoas, MG. Dez., 2006

CUNHA, B. A. da *et al.* Influência da época de semeadura na severidade de doenças foliares e na produtividade do milho safrinha. **Summa Phytopathologica**, v. 45, n. 4, p. 424-427, 2019.

CUNHA, Tiago Garcia da. Dinâmica espaço-temporal da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus Maidis*), vetor de doenças na cultura do milho. 97p. **Tese (Doutorado em Produção Vegetal)** – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de pós- graduação em Produção Vegetal, Diamantina, 2021.

EMBRAPA. **Cigarrinhas e enfezamentos no milho: manejo do risco e convivência.** 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32498191/ci>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

EMBRAPA. **Cultivo do Milho. 2015.** Disponível em: Acesso em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/13756/TFG%20Murilo%20Pinto%20Final%202022-01-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 27 abr. 2023.

EMBRAPA. **Importância Socioeconômica.** 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>> Acesso 27 jun. 2023.

EMBRAPA. Pragas da cultura do milho em condições de campo. **Circular Técnica 10.** Nov., 1986.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Milho: tecnologia e produtividade. Piracicaba: **ESALQ/USP/LPV, 2001.** 259 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de Milho. 2 ed. Guaíba: **Agropecuária**, 2004. 360 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho. Guaíba: Agropecuária.** 2000. 360p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia.** Lavras, MG: UFLA, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FORNASIERI FILHO, D **A cultura do milho.** Jaboticabal: FUNEP, 1992.

GONÇALVES, J.R.; FARONI, L.R.D'A.; Guedes, R.N.C. **Pyrethroid** *Acarophenax lacunatus* interaction in suppressing the beetle *Rhyzopertha dominica* on stored wheat. **Experimental and Applied Acarology**. Amsterdam, v.26, n.1, p.231-242, 2002.

GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

KITAJIMA, E. W. Enfermidades de plantas associadas a organismos do tipo mycoplasma. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 2, p. 153-174, 1994.

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. Fisiologia da Planta de Milho. **Circular Técnica Número 20**. Embrapa, São Paulo: EPU, 319 p, 1986.

MADDEN, L. V.; NAULT, L. R. Differential pathogenicity of corn stunting mollicutes to leafhopper vectors in *Dalbulus* and *Balbulus* species. **Phytopathology**. St Paul, v. 73, n. 2, p. 1608-1614, 1983.

MAGALHÃES, P. C; BORGHI, E.; KARAM, D; PEREIRA FILHO, I. A; RIOS, S. de A; ABREU, S. C; LANDAU, E. C; GUIMARÃES, L. J. M; PASTINA, M. M; DURÃES,

F. O. M. Desenvolvimento do milho segunda safra: fatores genético-fisiológicos, plataforma de conhecimento e práticas de manejo de cultivo e uso, visando sustentabilidade de produção e produtividade no binômio soja/milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2020.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). AGROFIT. **Sistema de inseticidas fitossanitários**. Disponível em: [https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 12 mai. 2023.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Fisiologia da Produção de Milho. **Circular Técnica 76**. Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2006.

MARIN, R. Biología y comportamiento de *Dalbulus Maidis* (Homoptera: Cicadellidae). **Rev. Per. Entomol.** v. 30, p. 113- 117. 1987.

MARSTON, A. KISSLING, J.; HOSTETTMANN, K.A. A rapid CCD bioautographic



**MITIDIERI, Araújo Erick; FERREIRA, Soares Cleidson. Uso do drone na aplicação de diferentes inseticidas no controle da cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*.**

---

method for the detection of acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitors in plants. **Phytochem Anal**, v.13, p.51-54, 2002.

MCAUL EY, J.; DUBER L EY, J.; J O HNSON, P. Organization theory: challenges and perspectives. Harlow, England: **Pearson Education**, 2007.

OLIVEIRA, C. M. de; MOLINA, R.M.S.; ALBRES, R.S.; LOPES, J.R.S. Disseminação de molicutes do milho a longas distâncias por *Dalbulus Maidis* (Hemiptera: Cicadellidae).

**Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 91-95, 2002.

OLIVEIRA, C. M. de; OLIVEIRA, E. de; CANUTO, M.; CRUZ, I. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molicutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 297-303, 2007.

OLIVEIRA, C.M. de. Variação genética entre populações de *Dalbulus Maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) e mecanismos de sobrevivência na entressafra do milho. 2000. 167p. **Tese (Doutorado)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

OLIVEIRA, E. de; DUARTE, A. P.; CARVALHO, R. V. de; OLIVEIRA, A. C. de. Molicutes e vírus na cultura do milho no Brasil: caracterização e fatores que afetam sua incidência. In: OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C. M. **Doenças em milho. Molicutes, vírus, vetores e manchas por *Phaeosphaeria***. Brasília, DF, 2004. p. 17-34.

OLIVEIRA, E. de; OLIVEIRA, C. M. de; SOUZA, I. R. P de; MAGALHÃES, P. C.; CRUZ, I. Enfezamentos em milho: Expressão de sintomas foliares, detecção dos molicutes e interação com genótipos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 1, n. 1, p. 53-62, 2002.

OLIVEIRA, E. de; RESENDE, R. O.; GIMÉNEZ-PECCI, M. P.; LAGUNA, I. G.; HERRERA, P.; CRUZ, I. Incidência de viroses e enfezamentos e estimativa de perdas causadas por molicutes em milho no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 38, p. 19-25, 2003.

OLIVEIRA, E. de; SANTOS, J.C.; MAGALHÃES, P.C.; CRUZ, I. Maize bushy stunt phytoplasma transmission is affected by spiroplasma acquisition and environmental conditions. **Bulletin of Insectology**, v.60, p. 229-230, 2007.

**MITIDIERI, Araújo Erick; FERREIRA, Soares Cleidson. Uso do drone na aplicação de diferentes inseticidas no controle da cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*.**

---

OLIVEIRA, E. de; TERNES, S.; VILAMIU, R.; LANDAU, E. C.; OLIVEIRA, C. M. 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.

OLIVEIRA, E. de; WAQUIL, J. M.; FERNANDES, F. T.; PAIVA, E.; RESENDE, R. O.; KITAJIMA, W. E. Enfezamento pálido e enfezamento vermelho na cultura do milho no Brasil Central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 45-47, 1998.

PICANÇO, M.C. **Manejo integrado de pragas. 2010.** Disponível em:< <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24765/4/ControleQuimicoDalbulus.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2023.

POLETTI M., A.H.N. MAIA & C. OMOTO. 2007. Toxicity of neonicotinoid insecticides to *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus macropilis* (Acari: Phytoseiidae) and their impact on functional response to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Biol. Control** **40**: 30-36.

POLYTRIN® 400/40 EC. **Bula Completa- 03 jun. 2022.** Disponível em: [f557867579\\_polytrin\\_400\\_40\\_ec\\_bula\\_622062.05.2022.pdf](https://syngenta.com.br/f557867579_polytrin_400_40_ec_bula_622062.05.2022.pdf) (syngenta.com.br). Acesso em: 20 out. 2023.

PORTAL ADAMA. 2022. **Cigarrinha do milho: quais os danos e como controlar de fato.** Disponível em:< <https://portaladama.com/cigarrinha-do-milho-como-controlar/#:~:text=Galil%20age%20por%20meio%20do,maior%20tranquilidade%20para%20o%20produtor.>> Acesso em: 10 mai. 2023.

RAMOS, A. Efeito de maize bushy stunt phytoplasma na sobrevivência de *Dalbulus Maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) sobre o milho e plantas infestantes. **Dissertação de Mestrado.** ESALQ, Piracicaba. 2016.

SABATO, E. de O. Manejo do risco de enfezamentos e da cigarrinha do milho. Sete Lagoas – MG, (**Embrapa Milho e Sorgo, Comunicado Técnico, 226**), p. 12- 18, 2018.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; OLIVEIRA, E. de. Controle genético da resistência aos enfezamentos do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p. 921- 928, 2003.

SILVEIRA, F. T.; MORO, J. R.; SILVA, H. P.; OLIVEIRA, J. A. de; PERECIN, D.

**MITIDIERI, Araújo Erick; FERREIRA, Soares Cleidson. Uso do drone na aplicação de diferentes inseticidas no controle da cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*.**

---

Inheritance of the resistance to corn stunt. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 1717-1723, dez. 2008.

SIMÃO, E. de P. *et al.* Resposta do milho safrinha à adubação em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 17, n. 1, p. 76-90, 2018.

SYNGENTA. 2021. **Cigarrinha-do-milho: a praga é sinônimo de prejuízos no campo.** Disponível em:< <http://imacol.com.br/noticias/cigarrinha-do-milho-praga-e-sinonimo-de-prejuizos-no-campo/>> Acesso em: 10 mai. 2023.

TAYLOR, R.A.J.; NAULT, L.R.; STYER, W.E. Experimental Analysis of flight activity of three *Dalbulus* leafhoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha) in relation to migration. **Annals of the Entomological Society of America**, v.86, p.655-667, 1993.

TSAI, J. H. Bionomics of *Dalbulus Maidis* (DeLong & Wolcott): a vector of mollicutes and vírus (Homoptera: Cicadellidae). *In*: MARMOROSCH, K.; RAYCHAUDHURI, S. P. (Ed.). *Mycoplasma diseases of crops: basic and applied aspects*. New York: **Springer Verlag**, p. 209-221. 1988.

UPL. 2022. **Sperto.** Disponível em:< <https://www.upl-ltd.com/br/defensivos-agricolas/inseticidas/sperto>. Acesso em: 10 mai. 2023.

VIANA, F.F. **Fisiologia da planta de milho.** Desenvolvimento de Produtos PR. Nidera sementes, 2008.

WAQUIL, J. M. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus Maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 27-33, 1997.

WAQUIL, J.M. **Circular Técnica 41** – Cigarrinha- do-milho: vetor de mollicutes e vírus. Entomologia Embrapa Milho e Sorgo. 2004.