

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PAULO AFONSO DELLA MATTA SILVA**

**DIFERENTES MANEJOS DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE  
*Dalbulus maidis* E SUAS IMPLICAÇÕES NO COMPORTAMENTO  
AGRONÔMICO DE UM HÍBRIDO DE MILHO, EM CONDIÇÕES DE  
VERÃO E SEGUNDA SAFRA 2023**

**Uberlândia – MG  
Abril – 2024**

**PAULO AFONSO DELLA MATTA SILVA**

**DIFERENTES MANEJOS DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE  
*Dalbulus maidis* E SUAS IMPLICAÇÕES NO COMPORTAMENTO  
AGRONÔMICO DE UM HÍBRIDO DE MILHO, EM CONDIÇÕES DE  
VERÃO E SEGUNDA SAFRA 2023**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de  
Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Engenheiro  
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Césio  
Humberto de Brito

**Uberlândia – MG  
Abril – 2024**

**PAULO AFONSO DELLA MATTA SILVA**

**DIFERENTES MANEJOS DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE  
*Dalbulus maidis* E SUAS IMPLICAÇÕES NO COMPORTAMENTO  
AGRONÔMICO DE UM HÍBRIDO DE MILHO, EM CONDIÇÕES DE  
VERÃO E SEGUNDA SAFRA 2023**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de  
Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Engenheiro  
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Césio  
Humberto de Brito

Aprovado pela Banca Examinadora em 10 de abril de 2024.

---

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito  
Orientador

---

Eng. Agr. Dr. Wender Santos Rezende  
Membro da Banca

---

Eng. Agr. Plínio César de Lima  
Membro da Banca

**Uberlândia – MG  
Abril – 2024**

## RESUMO

A cigarrinha-do-milho, assim conhecida popularmente, cujo nome científico é *Dalbulus maidis*, é uma praga que vem ganhando muita notoriedade na cultura do milho, por estar associada à transmissão de três patógenos: *Spiroplasma kunkelii* (corn stunt spiroplasma), *Phytoplasma* (maize bushy stunt phytoplasma) e o vírus da risca do milho (maize rayado fino virus). As perdas de produtividade chegam a 90% dependendo da susceptibilidade dos híbridos. As práticas de manejo usadas no controle de *D. maidis* na cultura do milho podem se associar à máxima eficiência técnica e econômica em diferentes ambientes e redução de perdas. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes manejos de inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* e suas implicações no comportamento agrônomico de um híbrido de milho, em condições de verão e segunda safra 2023. O experimento foi instalado em Uberlândia/MG, conduzidos em duas épocas, na primeira e segunda safra do ano agrícola de 2022/2023, sendo utilizado o híbrido comercial Supremo Viptera 3. Os tratamentos foram compostos por diferentes inseticidas foliares aplicados em diferentes épocas. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo a primeira safra composta por 3 ensaios caracterizados por 3 ambientes agrônomicos (baixo, médio e alto investimento), 2 tratamentos com inseticidas e 1 tratamento controle por ambiente, com 16 repetições por tratamento. Em contrapartida, a segunda safra foi composta por 1 ensaio caracterizado por 1 ambiente agrônomico (alto investimento), 2 tratamentos com inseticidas e 1 tratamento controle por ambiente, com 27 repetições por tratamento. Em todos os ensaios foram realizados o tratamento Testemunha, em que não se realizou a aplicação de quaisquer inseticidas foliares. Foram avaliadas as características de altura de planta, altura de inserção de espiga, estande final e produtividade de grãos. Foram feitas análise de variância e teste de Tukey, com o uso do programa estatístico Sisvar. O tratamento T3 (Verdavis® V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> / Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), no híbrido testado, foi o que proporcionou as maiores médias de produtividade considerando os demais tratamentos, resultando em significativos ganhos quando comparado aos demais.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L.; controle químico; *Dalbulus maidis*; sanidade de plantas.

## ABSTRACT

A corn leafhopper, popularly known as such, whose scientific name is *Dalbulus maidis*, is a pest that has been gaining much notoriety in corn culture, as it is associated with the transmission of three pathogens: *Spiroplasma kunkelii* (corn stunt spiroplasma), Phytoplasma (maize bushy stunt phytoplasma), and maize stripe virus (maize rayado fino virus). Productivity losses can reach up to 90% depending on hybrid susceptibility. Management practices used to control *D. maidis* in corn culture can be associated with maximum technical and economic efficiency in different environments and loss reduction. The objective of this study was to evaluate different insecticide management strategies for controlling *Dalbulus maidis* and their implications for the agronomic behavior of a corn hybrid under summer and second crop conditions in 2023. The experiment was conducted in Uberlândia/MG, Brazil, in two seasons, the first and second crops of the agricultural year 2022/2023, using the commercial hybrid Supremo Viptera 3. The treatments consisted of different foliar insecticides applied at different times. The experimental design adopted was randomized complete blocks (RCB), with the first crop consisting of 3 trials characterized by 3 agronomic environments (low, medium, and high investment), 2 treatments with insecticides, and 1 control treatment per environment, with 16 repetitions per treatment. Conversely, the second crop consisted of 1 trial characterized by 1 agronomic environment (high investment), 2 treatments with insecticides, and 1 control treatment per environment, with 27 repetitions per treatment. In all trials, a Control treatment was conducted, where no foliar insecticides were applied. Plant height, ear insertion height, final stand, and grain yield characteristics were evaluated. Analysis of variance and Tukey's test were performed using the Sisvar statistical program. Treatment T3 (Verdavis® V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> / Rotation of conventional insecticides for sap-suckers V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), on the tested hybrid, provided the highest average yields compared to the other treatments, resulting in significant gains when compared to the others.

**Keywords:** *Zea mays* L.; chemical control; *Dalbulus maidis*; plant health.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
4.1 ENSAIOS PRIMEIRA SAFRA.....	16
4.2 ENSAIO SEGUNDA SAFRA.....	20
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) representa uma das principais culturas agrícolas tanto no Brasil quanto no mundo. Sua significância é notável não apenas pelo considerável espaço territorial que ocupa, mas também pelo complexo industrial que gira em torno de sua produção, gerando empregos e servindo como fonte de carboidratos nas dietas humanas e animais. No cenário internacional, o Brasil se posiciona como o terceiro maior produtor desse cereal, seguido apenas dos Estados Unidos e da China. Na safra 2022/2023, espera-se uma produção de 129,9 milhões de toneladas, com aumento de 14,9% em relação à safra anterior (CONAB, 2023).

No passado, as doenças e pragas que afetavam o milho tinham uma importância menor no Brasil, devido ao controle eficiente alcançado por meio de híbridos resistentes. Mesmo sem oferecer resistência total, os híbridos cultivados mantinham níveis de severidade de doenças e pragas abaixo do limiar de dano econômico. A partir dos anos 90, no entanto, com a expansão da cultura, as patologias ganharam relevância, causando perdas substanciais (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997).

Neste contexto, destaca-se a cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), sendo vetor de três patógenos: *Spiroplasma kunkelii*, o fitoplasma do milho e o vírus da risca do milho (causador do enfezamento do milho). As perdas decorrentes dessas doenças podem variar entre 9% e 90%, dependendo da sensibilidade dos híbridos de milho e dos patógenos envolvidos (COTA et al., 2021; WAQUIL et al., 1999).

A crescente importância em incidência e severidade de *D. maidis* e enfezamentos e virose associados pode ser explicada, aparentemente, pelos fatores que contribuíram para o crescimento da produção, como o deslocamento da cultura para novas regiões e pelo aumento do plantio da “safrinha” (WAQUIL et al., 1999). Não há híbridos resistentes para o controle de *D. maidis* e enfezamentos e virose associados. Assim, estudos visando avaliar estratégias de manejo de *Dalbulus maidis*, na cultura do milho, para o controle de enfezamentos e virose, são relevantes para redução de perdas de produção na cultura, visto que, nos últimos cinco anos, a cigarrinha-do-milho vem sendo considerada como uma das principais pragas da cultura, tanto na primeira safra, quanto na segunda, possuindo extrema importância econômica.

Em convergência, a cultura do milho está sujeita a uma série de fatores bióticos e abióticos, que afetam a fisiologia e morfologia da planta, reduzindo o rendimento e qualidade da produção (SILVA et al., 2001). Dessa maneira, o potencial genético, em conjunto com as condições edafoclimáticas do local do plantio, além do manejo, são preponderantes para o resultado final da lavoura (CRUZ et al., 2002).

Vale ressaltar que é importante manter a sanidade das plantas, uma vez que toda área foliar em milho tem a sua participação na produção de fotoassimilados, que são convertidos em produção de grãos (ALVIM et al., 2011). Ainda há o que investigar para melhorar as técnicas de controle de *Dalbulus maidis*, para um possível reparo de danos, adotando as estratégias cabíveis, seja com o uso de híbridos tolerantes ao enfezamento, eliminação de tigueras, evitar semeaduras escalonadas e tardias, monitoramento da germinação até o pendoamento, uso do controle químico e, nutrição foliar, mantendo forte o sistema de defesa da planta (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997; FARIA, 2018).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes manejos de inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* e suas implicações no comportamento agrônômico de um híbrido de milho, em condições de verão e segunda safra 2023.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O aumento da produção de milho para atender à crescente demanda por esse cereal, bem como as condições ambientais favoráveis para o cultivo de duas ou mais safras em várias regiões do Brasil, têm permitido a presença de plantas de milho o ano inteiro no campo, seja cultivado ou tiguera, criando um ambiente propício para o aumento da cigarrinha-do-milho e, conseqüentemente, o complexo de enfezamentos. Com isso, as práticas agrícolas utilizadas nos sistemas de produção são de extrema importância, pois podem contribuir tanto para restringir quanto para favorecer a incidência e a severidade de pragas e doenças (ALVES et al., 2020).

Popularmente conhecida por cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) é considerada uma das pragas mais importantes na atualidade, sendo vetora de três doenças sistêmicas, o enfezamento pálido, o enfezamento vermelho e a risca do milho ou rayado fino. Quando adulta, mede de 3,7 a 4,3 mm de comprimento, sendo as fêmeas, geralmente, maiores que os machos. As características que o inseto apresenta são coloração palha com manchas negras no abdômen e duas manchas negras na cabeça, com similaridade a olhos escuros. Os adultos e ninfas vivem em colônias no cartucho e em folhas jovens do milho, sendo que ambos sugam a seiva das plantas, onde adquirem os patógenos e, posteriormente, transmitem de forma persistente e propagativa (COTA et al., 2021).

A cigarrinha adquire os patógenos causadores dos enfezamentos e virose ao se alimentar de plantas infectadas de milho e, posteriormente, passa a transmiti-los para as plantas saudáveis. O período latente entre a aquisição do patógeno e a transmissão é variável, sendo de três a quatro semanas para os mollicutes e de duas para o rayado fino. Vale ressaltar que, em condições naturais, apenas as espécies vegetais do gênero *Zea* são potenciais hospedeiras dos agentes causais dos enfezamentos e virose (WAQUIL, 2004). O ciclo de vida da *D. maidis*, de ovo a adulto, é em torno de 45 dias, porém, sob condições favoráveis de temperatura, 26 a 32 °C, o ciclo pode ser completado em 24 dias. Na fase adulta, as fêmeas podem fazer a deposição de cerca de 14 ovos/dia, totalizando, em média, 611 ovos durante o ciclo. Desse modo, estudar as variáveis sobre o tempo de vida do vetor, o comportamento e a ecologia são fundamentais para compreender a interação vetor/patógenos/hospedeiro, para desenvolver as melhores estratégias no manejo dos enfezamentos e virose associados (COTA et al., 2021).

“Complexo de enfezamentos” é uma denominação que alguns autores utilizam para se referirem às três doenças sistêmicas causadas pelos três agentes patogênicos com características biológicas e classificação taxonômica completamente diferentes, sendo transmitidos pelo

mesmo inseto-vetor, que podem infectar individualmente e isolada, ou simultaneamente, uma planta de milho (SABATO, 2019). Os enfezamentos são causados por bactérias da classe dos Mollicutes, possuindo como característica a ausência de parede celular. Essas bactérias infectam as plantas de milho de forma sistêmica, resultante da colonização e infecção dos tecidos do floema. A cigarrinha ainda é responsável pela transmissão de um Marafivírus (COTA et al., 2021).

O enfezamento pálido é causado pelo procarionte *Spiroplasma kunkelii* (*Corn Stunt Spiroplasma* – CSS). É uma bactéria da ordem Entomoplasmatales e família Spiroplasmataceae. Os sintomas característicos são estrias cloróticas delimitadas que se iniciam na base das folhas, encurtamento dos entrenós, plantas com altura reduzida, brotos nas axilas foliares, enfraquecimento dos colmos e proliferação de espigas. O enfezamento vermelho também é causado por um procarionte, denominado *Phytoplasma* (*Maize Bushy Stunt Phytoplasma* – MBSP). É pertencente à ordem Acholeplasmatales, à família Acholeplasmataceae e ao gênero *Candidatus phytoplasma*. Os sintomas típicos do enfezamento vermelho são amarelecimento e/ou avermelhamento das folhas, perfilhamento e proliferação de espigas por planta (COTA et al., 2021).

O vírus da risca, rayado fino (*Maize Rayado Fino Virus* – MRFV) é causado por um marafivírus, cujo genoma tem apenas uma fita de ssRNA. A sua transmissão é de forma persistente por *D. maidis*, e as partículas similares ao vírus são observadas nas glândulas salivares, no tubo digestivo e nos corpos gordurosos do inseto. Nas células das plantas infectadas, as partículas virais podem ser observadas no citoplasma e nos vacúolos. Quanto à sintomatologia, os sintomas aparecem entre 7 e 10 dias após a inoculação, no formato de pequenos pontos cloróticos alinhados. Após o crescimento desses pontos, eles são fundidos e formam uma risca fina. Nos híbridos suscetíveis, a infecção precoce pode acarretar na redução de crescimento e aborto das gemas florais e plantas de milho infectadas com o MRFV não conferem a extensiva coloração vermelha ou amarela associada à infecção pelo *Spiroplasma* ou *Phytoplasma* (WAQUIL, 2004).

Embora o uso de genótipos resistentes seja um dos métodos de controle mais eficientes e recomendados para conter as doenças advindas da cigarrinha-do-milho, nem todos os genótipos disponíveis no mercado possuem resistência satisfatória e, por essa razão, alternativas são utilizadas, como o controle químico, através da utilização de inseticidas (OLIVEIRA et al., 2007).

De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária, através do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), existem cerca de 31 produtos registrados para o controle da cigarrinha-do-milho, sendo para utilização no tratamento de sementes e pulverizações. Em relação à pulverização, os principais grupos químicos envolvidos no controle são os neonicotinóides, os piretróides, os organofosforados, as sulfoxaminas e, recentemente, as isoxazolininas (AGROFIT, 2023).

Os inseticidas do grupo químico dos neonicotinóides e das sulfoxaminas imitam o neurotransmissor excitatório (acetilcolina) e competem com ele pelos receptores nicotinérgicos embebidos na membrana pós-sináptica. Ao contrário da ligação natural da acetilcolina com o seu receptor, esta ligação é persistente, uma vez que os neonicotinóides são insensíveis à ação da enzima acetilcolinesterase. A ativação dos receptores de acetilcolina é prolongada de modo anormal, que causa hiperexcitabilidade do sistema nervoso em decorrência da transmissão contínua e descontrolada dos impulsos nervosos (FARIA, 2009).

O grupo químico dos piretróides atua por contato ou ingestão, afetando o sistema nervoso central e periférico dos insetos. Os piretróides ligam-se à subunidade  $\alpha$  dos canais de sódio, induzindo a abertura, ou seja, a despolarização. Em seguida, ocorre a inativação, sendo que eles se fecham. A ligação induzida desses inseticidas aos canais de sódio leva a um estado de hiperexcitabilidade e a consequente morte do inseto (FIGUEIREDO, 2014).

O mecanismo de ação dos organofosforados se deve à inibição da enzima acetilcolinesterase presente nas sinapses. No sistema nervoso, tem papel fundamental na interrupção circunstancial da propagação do impulso nervoso, através da hidrólise da acetilcolina. A partir do momento que este sistema enzimático está inibido, ocorre o acúmulo de acetilcolina na fenda sináptica e, conseqüentemente, o colapso do sistema nervoso (SILVA, 2000).

No sistema nervoso central de insetos, as isoxazolininas, um grupo químico específico, atuam como moduladores dos receptores de ácido gama-aminobutírico (GABA). Quando se ligam a esses receptores, ocorre uma inibição do fluxo iônico, o que desencadeia uma condição de hiperexcitação no sistema nervoso. Esse estado de hiperexcitação resulta em paralisia e, finalmente, leva à morte do inseto afetado (BLYTHE et al., 2022).

A infecção das plantas de milho pelos mollicutes e marafivírus é capaz de modificar a concentração de fito-hormônios, uma vez que alteram a produção das substâncias orgânicas responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento do vegetal (PINTO, 2021). Desse modo,

existem algumas moléculas capazes de ativar ou induzir resposta de defesa nas plantas (PASCHOLATI; LEITE, 1994).

A indução de resistência nas plantas contra patógenos é um método alternativo no controle de doenças, pois ativa os mecanismos de defesa latentes na planta e pode ser ativada por uma série de substâncias denominadas eliciadores, que evitam ou atrasam a entrada e/ou subsequente atividade do patógeno em seus tecidos (TOYOTA, 2011). Adicionalmente, quando a planta faz o reconhecimento de algum destes eliciadores, ocorre a ativação de genes envolvidos nas diversas respostas de defesa, que podem ser bioquímicas, como as fitoalexinas e fenóis. Ainda vale ressaltar que o desempenho de um eliciador pode ser melhorado ao se associar com outros indutores de resistência ou a micronutrientes, funcionando como cofatores de várias enzimas envolvidas na síntese de importantes substâncias de defesa da planta (CAVALCANTI et al., 2006; PASCHOLATI; LEITE, 1994).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em duas épocas, na primeira e segunda safra do ano agrícola de 2023, no município de Uberlândia/MG, na fazenda Novo Horizonte (18°55'08'' S, 48°03'45'' O, a 850 m de altitude), cuja classificação do solo é Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). Segundo Alvares et al. (2014), utilizando a classificação de Köppen-Geiger (1928) para o Brasil, o clima da região da área experimental é do tipo Aw, apresentando temperatura média de 21,5 °C e precipitação anual de 1479 mm.

Nos ensaios conduzidos, foi utilizado o híbrido comercial Supremo Viptera 3. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo a primeira safra composta por 3 ensaios caracterizados por 3 ambientes agronômicos (baixo, médio e alto investimento), 2 tratamentos com inseticidas e 1 tratamento controle por ambiente, com 16 repetições por tratamento. Em contrapartida, a segunda safra foi composta por 1 ensaio caracterizado por 1 ambiente agronômico (alto investimento), 2 tratamentos com inseticidas e 1 tratamento controle por ambiente, com 27 repetições por tratamento.

Os tratamentos foram compostos pelo inseticida Verdavis<sup>®</sup>, além de uma rotação de inseticidas convencionais para sugadores. Na testemunha não houve aplicação de inseticidas. As épocas de aplicação variaram de acordo com o estágio fenológico do híbrido (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição dos tratamentos e épocas de aplicação. Uberlândia – MG, primeira safra 2022/23 e segunda safra 2023.

Tratamentos	Produtos	Composição	Dose de ingrediente ativo (g i.a ha <sup>-1</sup> ) <sup>3</sup>	Épocas de aplicação <sup>4</sup>
T1	--	--	--	--
T2	Rotação de inseticidas convencionais para sugadores	--	--	V <sub>2</sub> , V <sub>4</sub> , V <sub>6</sub> , V <sub>8</sub> , V <sub>10</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
T3	Verdavis <sup>®</sup>	Isocloseram <sup>1</sup> + Lambda-cialotrina <sup>2</sup>	(25 + 37,5)	V <sub>2</sub> , V <sub>4</sub> e V <sub>6</sub>
	Rotação de inseticidas convencionais para sugadores	--	--	V <sub>8</sub> , V <sub>10</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>

<sup>1</sup>Isoxazolina; <sup>2</sup>Piretroide; <sup>3</sup>Gramas de ingrediente ativo por hectare; <sup>4</sup>Épocas de aplicação: *vegetativo*: V<sub>2</sub>: duas folhas desenvolvidas; V<sub>4</sub>: quatro folhas desenvolvidas; V<sub>6</sub>: seis folhas desenvolvidas; V<sub>8</sub>: oito folhas desenvolvidas; V<sub>10</sub>: dez folhas desenvolvidas; V<sub>T</sub>: pendoamento; *reprodutivo*: R<sub>2</sub>: grãos bolha d'água.

As parcelas do experimento foram constituídas por quatro linhas de 5,2 metros de comprimento, espaçadas entre si por 0,5 m, totalizando uma área útil de 10,4 m<sup>2</sup>. Em relação ao primeiro ensaio, o espaçamento entre plantas foi de aproximadamente 28 cm, planejado para uma população de 72.000 plantas ha<sup>-1</sup>, enquanto no segundo ensaio foi de, aproximadamente, 31 cm, planejado para uma população de 64.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

As pulverizações foram feitas utilizando um pulverizador costal à combustão, regulado para aplicar a 130 L ha<sup>-1</sup>.

A semeadura do primeiro ensaio foi realizada de forma mecanizada, no dia 29 de outubro de 2022 e, na mesma operação, foi feita a adubação em sulco na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante NPK, na formulação 08-20-20. Posteriormente, nos estádios V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub>, foi realizada adubação de cobertura utilizando o adubo NPK de formulação 30-00-15, na dosagem de 300 kg ha<sup>-1</sup>.

A semeadura do segundo ensaio foi realizada de forma mecanizada, no dia 15 de fevereiro de 2023 e, na mesma operação, foi feita a adubação em sulco na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante NPK, na formulação 08-20-20. Posteriormente, entre os estádios V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub>, foi realizada uma adubação de cobertura utilizando o adubo NPK de formulação 30-00-15, na dosagem de 300 kg ha<sup>-1</sup>. Em ambos os ensaios, os demais tratamentos culturais foram realizados de forma a expressar o potencial produtivo do híbrido utilizado.

Para avaliar o efeito dos tratamentos submetidos a diferentes inseticidas nos ambientes de proteção, foram realizadas as avaliações de altura de planta, altura de inserção de espiga, estande final e produtividade de grãos.

As avaliações de altura de planta e altura de inserção de espiga foram realizadas próximo à maturidade fisiológica, com o auxílio de miras topográficas. Para a primeira característica foi padronizado como limite superior da planta a primeira ramificação do pendão. Já para a segunda, padronizou-se como ápice a inserção da espiga principal no colmo. Para a mensuração de ambos os atributos, foram medidas três plantas de cada uma das duas linhas centrais da parcela, iniciando a medição a partir da terceira planta, resultando em seis plantas por parcela.

Para a obtenção do estande final, no estádio R<sub>6</sub>, contou-se o número de plantas por parcela. O número obtido foi convertido para plantas por hectare.

Utilizou-se uma colhedora de parcelas para obter a produtividade de grãos. Em relação ao primeiro ensaio, a operação ocorreu no dia 18 de abril de 2023 e, quanto ao segundo, a operação ocorreu no dia 18 de julho de 2023, obtendo-se o peso dos grãos de cada parcela. Posteriormente, estes valores foram transformados para  $\text{kg ha}^{-1}$ , corrigindo-se ainda a umidade para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 0,05 de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância, com auxílio do programa de análises estatísticas SISVAR (FERREIRA, 2019).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste experimento, as condições edafoclimáticas favoreceram o progresso das doenças que incidiram de forma natural na cultura, sendo o enfezamento pálido, o enfezamento vermelho e a virose, transmitidos por *Dalbulus maidis*. A cigarrinha-do-milho tem sido apontada como uma espécie migratória, utilizando as correntes de vento para colonizar novas áreas e, conseqüentemente, disseminar os patógenos. A associação de inseticidas nos ambientes de agrônômicos influenciou o desempenho de alguns caracteres e seu impacto na redução de enfezamentos e virose associados.

### 4.1 ENSAIOS PRIMEIRA SAFRA

#### 4.1.1 Estande Final de Plantas

O resultado para estande final de plantas pode ser observado na tabela 2. Verificou-se que não houve diferença estatística significativa nos três ambientes de proteção de fungicidas (baixo, médio e alto investimento) entre os tratamentos estudados com as estratégias de controle químico e a testemunha, tratamento controle. As parcelas apresentaram boa uniformidade de plantas, não revelando problemas de semeadura ou falhas. Em um estudo avaliando a incidência de *Dalbulus maidis*, avaliado em duas épocas, também não foi encontrada diferença estatística significativa de estande final de plantas entre os tratamentos (SILVA et al., 1998).

**Tabela 2** – Estande final de plantas, em plantas por hectare, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, primeira safra 2022/23.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônômico Baixo Investimento	Ambiente Agrônômico Médio Investimento	Ambiente Agrônômico Alto Investimento
T1	69.831 a <sup>2</sup>	67.668 a	68.750 a
T2	69.110 a	67.427 a	70.312 a
T3	68.269 a	69.832 a	69.591 a
<b>C.V. (%)</b>	3,67	3,65	3,77

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>/ Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

#### 4.1.2 Altura de Planta e Altura de Inserção de Espiga

Em relação à avaliação de altura de planta (Tabela 3), em dois ambientes de proteção de fungicidas, houve diferença estatística significativa entre os tratamentos com estratégias de controle químico e a testemunha. Nos ambientes de proteção de baixo e médio investimento, os tratamentos T2 (Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T3 (Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> / Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) diferiram estatisticamente entre si, exceto da testemunha. Quanto ao ambiente de alto investimento, não houve diferença entre os tratamentos.

Para a avaliação de altura de inserção de espiga (Tabela 4), os tratamentos nos ambientes de proteção de fungicidas de médio e alto investimento não apresentaram diferença significativa, apenas no ambiente de baixo investimento, em que os tratamentos T2 (Rotação) e T3 (Verdavis<sup>®</sup> + Rotação) diferiram estatisticamente entre si, exceto da testemunha.

A altura de planta e a altura de inserção de espiga são características que apresentam alta interferência do ambiente (CRUZ et al., 2012), tanto quando expostas a fatores abióticos, quanto a fatores bióticos, como as pragas e doenças. A redução significativa da altura das plantas de milho, quando acometidas por *Dalbulus maidis*, tem sido descrita para àquelas infectadas por fitoplasma, e tem variação conforme o híbrido utilizado (TOFFANELLI; BEDENDO, 2001). Adicionalmente, devido ao complexo de enfezamentos, causado pelos mollicutes, pode ocorrer a redução no comprimento dos internódios e, conseqüentemente, na altura das plantas infectadas (SABATO et al., 2019).

**Tabela 3** – Altura de planta, em centímetros, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, primeira safra 2022/23.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônômico Baixo Investimento	Ambiente Agrônômico Médio Investimento	Ambiente Agrônômico Alto Investimento
T1	262 ab <sup>2</sup>	259 ab	265 a
T2	257 b	250 b	264 a
T3	265 a	267 a	266 a
C.V. (%)	2,18	3,13	2,68

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> / Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

**Tabela 4** – Altura de inserção de espiga, em centímetros, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, primeira safra 2022/23.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônomico Baixo Investimento	Ambiente Agrônomico Médio Investimento	Ambiente Agrônomico Alto Investimento
T1	152 ab <sup>2</sup>	153 a	156 a
T2	150 b	148 a	156 a
T3	154 a	150 a	159 a
<b>C.V. (%)</b>	1,30	2,83	3,70

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>/ Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

#### 4.1.3 Produtividade de Grãos

Em relação à produtividade de grãos, nos três ambientes agrônomicos, foi possível observar diferença estatística significativa entre os tratamentos com o uso das estratégias de controle químico quando comparados à testemunha, tratamento controle.

No ambiente de baixo investimento, os dados de produtividade (Tabela 5) foram inferiores quando comparado aos demais ambientes. O tratamento T1 (Testemunha), com 7.396,9 kg ha<sup>-1</sup>, conferiu a menor média de produtividade, diferindo estatisticamente do T2 (Rotação), que obteve 7.989,0 kg ha<sup>-1</sup>, com diferença de 592,1 kg ha<sup>-1</sup> (+ 9,9 sc ha<sup>-1</sup>). O tratamento T3 (Verdavis<sup>®</sup> + Rotação), com 9.172,2 kg ha<sup>-1</sup>, apresentou diferença estatística significativa em relação ao demais, revelando diferença de 1.775,3 kg ha<sup>-1</sup> (+ 29,6 sc ha<sup>-1</sup>) em relação à testemunha.

Quanto ao ambiente de médio investimento, os dados de produtividade (Tabela 5) foram intermediários quando comparado aos demais ambientes. O tratamento T1 (Testemunha), com 7.572,1 kg ha<sup>-1</sup>, conferiu a menor média de produtividade, diferindo estatisticamente do T2 (Rotação), que obteve 8.012,0 kg ha<sup>-1</sup>, com diferença de 439,9 kg ha<sup>-1</sup> (+ 7,3 sc ha<sup>-1</sup>). O tratamento T3 (Verdavis<sup>®</sup> + Rotação), com 9.656,2 kg ha<sup>-1</sup>, apresentou diferença estatística significativa em relação ao demais, revelando diferença de 1.644,2 kg ha<sup>-1</sup> (+ 27,4 sc ha<sup>-1</sup>) em relação à testemunha.

Adicionalmente, em relação ao ambiente de alto investimento, os dados de produtividade (Tabela 5) foram superiores quando comparado aos demais ambientes. O tratamento T1 (Testemunha), com 8.311,5 kg ha<sup>-1</sup>, conferiu a menor média de produtividade, diferindo estatisticamente do T2 (Rotação), que obteve 8.771,5 kg ha<sup>-1</sup>, com diferença de 460,0

kg ha<sup>-1</sup> (+ 7,7 sc ha<sup>-1</sup>). O tratamento T3 (Verdavis<sup>®</sup> + Rotação), com 10.548,1 kg ha<sup>-1</sup>, apresentou diferença estatística significativa em relação ao demais, revelando diferença de 2.236,6 kg ha<sup>-1</sup> (+ 37,3 sc ha<sup>-1</sup>) em relação à testemunha.

Em um estudo de desenvolvimento de estratégias, os híbridos de milho expressaram o máximo de seu potencial de produção quando foi utilizado um bom manejo agrônômico (nutrição e proteção) (BRITO et al., 2013). Adicionalmente, realizar o manejo das pragas iniciais que atacam as plantas de milho, através do uso de inseticidas, é de extrema importância, uma vez que elas têm a capacidade de diminuir o número de plantas por unidade de área, afetando diretamente na produtividade (GASSEN, 1996; MARTINS et al., 2018).

**Tabela 5** – Produtividade, em kg ha<sup>-1</sup>, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, primeira safra 2022/23.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônômico Baixo Investimento	Ambiente Agrônômico Médio Investimento	Ambiente Agrônômico Alto Investimento
T1	7.396,9 c <sup>2</sup>	7.572,1 c	8.311,5 c
T2	7.989,0 b	8.012,0 b	8.771,5 b
T3	9.172,2 a	9.656,2 a	10.548,1 a
C.V. (%)	5,30	5,71	4,77

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>/ Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

## 4.2 ENSAIO SEGUNDA SAFRA

### 4.2.1 Estande Final de Plantas

O resultado para estande final de plantas pode ser observado na tabela 6. Verificou-se que não existe diferença estatística significativa entre os tratamentos estudados com as estratégias de controle químico e a testemunha, tratamento controle. As parcelas apresentaram boa uniformidade de plantas, não revelando problemas de semeadura ou falhas. Em um estudo avaliando diferentes níveis de manejo em milho para a redução de enfezamentos e virose associados a *D. maidis*, também não foi encontrada diferença estatística significativa de estande final de plantas entre os tratamentos (SILVA et al., 2021)

**Tabela 6** – Estande final de plantas, em plantas por hectare, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, segunda safra 2023.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônômico Alto Investimento
T1	62.179 a <sup>2</sup>
T2	61.939 a
T3	63.862 a
C.V. (%)	4,46

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>/ Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

### 4.2.2 Altura de Planta e Altura de Inserção de Espiga

Em relação à avaliação de altura de planta e altura de inserção de espiga (Tabela 7), em um ambiente de proteção de fungicidas de alto investimento, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos com estratégias de controle químico e a testemunha. Vale ressaltar que o tratamento T3 (Verdavis<sup>®</sup> + Rotação) apresentou, em números absolutos, as maiores médias nesses caracteres avaliados.

De acordo com Waquil (2004), estudando as implicações da *Dalbulus maidis* na cultura do milho, nos híbridos suscetíveis, a infecção precoce pode acarretar na redução de crescimento, além do aborto das gemas florais.

**Tabela 7** – Altura de planta e altura de inserção de espiga, em centímetros, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, segunda safra 2023.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônômico Alto Investimento	
	Altura de Planta (cm)	Altura de Inserção de Espiga (cm)
T1	248 a <sup>2</sup>	144 a
T2	247 a	137 a
T3	252 a	145 a
C.V. (%)	3,48	4,97

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis® V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>/ Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

#### 4.2.3 Produtividade de Grãos

Em relação à produtividade de grãos (Tabela 8), o tratamento T1 (Testemunha), com 6.458,5 kg ha<sup>-1</sup>, conferiu a menor média de produtividade, diferindo estatisticamente do T2 (Rotação), que obteve 6.962,9 kg ha<sup>-1</sup>, com diferença de 504,4 kg ha<sup>-1</sup> (+ 8,4 sc ha<sup>-1</sup>). O tratamento T3 (Verdavis® + Rotação), com 8.332,6 kg ha<sup>-1</sup>, apresentou diferença estatística significativa em relação ao demais, revelando diferença de 1.874,1 kg ha<sup>-1</sup> (+ 31,2 sc ha<sup>-1</sup>) em relação à testemunha.

**Tabela 8** – Produtividade, em kg ha<sup>-1</sup>, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, segunda safra 2023.

Tratamentos <sup>1</sup>	Ambiente Agrônômico Alto Investimento
T1	6.458,5 c <sup>2</sup>
T2	6.962,9 b
T3	8.332,6 a
C.V. (%)	4,46

1- T1: Testemunha; T2: Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>-V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: Verdavis® V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub>/ Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

De modo geral, considerando os dois ensaios em épocas distintas, os tratamentos que obtiveram as maiores médias de produtividade foram aqueles em que ocorreu a aplicação de inseticidas. Nas pulverizações, ao associar ambientes agrônômicos de maiores investimentos

(nutrição e proteção de plantas) com manejo de inseticidas, a produtividade ganhou incremento. O tratamento T3, em todos os ambientes agronômicos, com a utilização do inseticida Verdavis® (isocloseram +lambda-cialotrina), foi eficiente no controle de *D. maidis* e no complexo de enfezamentos e virose, apresentando o melhor desempenho quando comparado aos demais tratamentos. Dessa maneira, a pulverização foliar através das estratégias de controle químico proporciona melhor manejo de *Dalbulus maidis* (MARTINS et al., 2008).

## **5 CONCLUSÕES**

A aplicação de inseticidas contribui para que os híbridos expressem o potencial produtivo, reduzindo a incidência de pragas e aumentando a produtividade de grãos.

O tratamento T3 (Verdavis<sup>®</sup> V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> / Rotação de inseticidas convencionais para sugadores V<sub>8</sub>-V<sub>10</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), no híbrido testado, foi o que proporcionou as maiores médias de produtividade considerando os demais tratamentos, resultando em significativos ganhos quando comparado aos demais.

## REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 25 ago. 2023.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J.L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22, 711–728, 2014.
- ALVES, A. P., et al. Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho. **Embrapa Cerrados**, 2020.
- BLYTHE, J. et al. The mode of action of isocycloseram: A novel isoxazoline insecticide. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 187, p. 105-217, 2022.
- BRITO, A. H. et al. Controle químico da Cercosporiose, Mancha-Branca e dos Grãos Ardidos em milho. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 60, n. 5, p. 629-635, out. 2013. FapUNIFESP (SciELO).
- CAVALCANTI, F.R.; RESENDE, M.L.V.; PEREIRA, R.B.; COSTA, J.C.B.; CARVALHO, C.P.S. Atividades de quitinase e beta-1,3-glucanase após eliciação das defesas do tomateiro contra a mancha-bacteriana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n. 12, p.1721-1730, dez. 2006.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 11 décimo levantamento, agosto 2023.
- COTA, L. V. et al. Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo**, 2021.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; PEREIRA, F. T. F.; OLIVEIRA, M. do R. de. CULTIVO DO MILHO – Cultivares. **Embrapa Milho e Sorgo-Comunicado Técnico**, 55, 2002.
- FARIA, A. A. de. **Controle químico de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) via pulverização foliar na cultura do milho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p.21. 2018.
- FARIA, Á. B. de C. A review of some insecticide groups used in forest pest integrated management. **Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 345-358, 2009.
- FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. de. **Principais doenças da cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPMS, 1997. 80p. (Circular técnica, 26).
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 529–535, 2019. DOI: 10.28951/rbb.v37i4.450.

FIGUEIREDO, A. C. P. **Piretróides: Uma nova geração de insecticidas**. 2014. 33 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias, Lisboa, 2014.

GASSEN, D.N. Manejo de pragas associadas à cultura do milho. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127p.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

MARTINS, G. M. et al. Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 196-200, out. 2008.

OLIVEIRA, C. M. de et al. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molícutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 42, n. 3, p. 297-303, mar. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2007000300001>.

PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. Mecanismos bioquímicos de resistência às doenças. Revisão Anual de Patologia de Plantas, vol. 2, p. 1-51, 1994

PINTO, M. R. Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2021.

SABATO, E. de O. **Complexo de enfezamento do milho: cultivares resistentes ou manejo da cigarrinha?** XV Seminário Nacional de Milho Safrinha (SNMS), Jataí, 2019. 28 p.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SILVA, A. L. O. da. **Levantamento fenotípico da atividade da enzima paraoxonase em populações expostas e não expostas a pesticidas organofosforados**. 2000. 92 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2000.

SILVA, H. P. da et al. Manejo integrado de doenças na cultura do milho de safrinha. In: **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 6.; CONFERÊNCIA NACIONAL DE PÓS-COLHEITA, 2.; SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM DE GRÃOS DO MERCOSUL, 2., 2001, Londrina. Valorização da produção e conservação de grãos no Mercosul: resumos e palestras. Londrina: FAPEAGRO: IAPAR, 2001. p. 113-144., 2001.

SILVA, P. A. D. M. et al. **Eficácia de diferentes misturas prontas de fungicidas dos grupos químicos das carboxamidas, estrobilurinas e triazóis no manejo de doenças na cultura do milho**. In: CISAGRO 2021 - Uberlândia-MG, 2021.

SILVA, R. G. et al. INCIDÊNCIA DE *Dalbulus maidis*, AVALIADA EM DUAS ÉPOCAS, NO ENSAIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA 1 EM VIÇOSA-MG. In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 22., Recife-PE, 1998.

TOFFANELLI, C.M.; BEDENDO, I.P. Efeito da inoculação do fitoplasma do enfezamento sobre o desenvolvimento e produção de híbridos de milho. **Fitopatologia Brasileira** **26**: 756-760. 2001.

TOYOTA, M. **Indutores de resistência e os eventos bioquímicos de defesa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) contra *Hemileia vastatrix***. 2011. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2011.

WAQUIL, J. M. Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. **Circular Técnica, 41**). 2004.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I.; SANTOS, J. P. Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.28, n.3, p.413-420, 1999.