

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

JULLYA BORGES FELIZARDO

**DIFERENTES MANEJOS DE INSETICIDAS E NUTRIÇÃO FOLIAR
PARA O CONTROLE DO COMPLEXO MOLICUTES-VÍRUS
TRANSMITIDO PELA *Dalbulus maidis*, EM CONDIÇÕES DE SAFRA
VERÃO 2023/2024**

**Uberlândia – MG
Outubro – 2024**

JULLYA BORGES FELIZARDO

**DIFERENTES MANEJOS DE INSETICIDAS E NUTRIÇÃO FOLIAR
PARA O CONTROLE DO COMPLEXO MOLICUTES-VÍRUS
TRANSMITIDO PELA *Dalbulus maidis*, EM CONDIÇÕES DE SAFRA
VERÃO 2023/2024**

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

Orientador: Prof. Dr. Césio
Humberto de Brito.

**Uberlândia – MG
Outubro – 2024**

JULLYA BORGES FELIZARDO

**DIFERENTES MANEJOS DE INSETICIDAS E NUTRIÇÃO FOLIAR
PARA O CONTROLE DO COMPLEXO MOLICUTES-VÍRUS
TRANSMITIDO PELA *Dalbulus maidis*, EM CONDIÇÕES DE SAFRA
VERÃO 2023/2024**

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

Orientador: Prof. Dr. Césio
Humberto de Brito.

Aprovado pela Banca Examinadora em 25 de outubro de 2024

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito
Orientador

Eng. Agr.^a Caroline Maia Ferreira
Membro da Banca

Eng. Agr. Marcelo Rocha Diniz
Membro da Banca

**Uberlândia – MG
Outubro – 2024**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Jesus, Nossa Senhora e São Bento, pela saúde, proteção, sabedoria e discernimento;

Aos meus pais João Batista Felizardo e Juceley Fátima Borges Felizardo, por todo suporte na minha vida acadêmica, por todo apoio e ajuda;

Aos meus avós Alamir e Juvercino Flausino Borges, que sempre me apoiaram na minha graduação e ajudaram com o que podiam;

Ao Grupo Técnico de Milho e Soja (GTMS), e todos os integrantes que contribuíram positivamente na minha vida acadêmica, por todo aprendizado diário durante o período em que trabalhei juntamente com toda a equipe;

Ao Prof. Dr. Césio Humberto de Brito, pela confiança e por tantos conhecimentos transmitidos;

A todos os meus familiares e amigos, que sempre contribuíram e deram força para a minha formação e conclusão deste trabalho.

RESUMO

O milho é um dos principais cereais cultivados no Brasil e no mundo, apresenta elevada importância socioeconômica, pela geração de empregos e o complexo industrial que gira em torno de seu cultivo. Atualmente, a *Dalbulus maidis*, de nome comum cigarrinha-do-milho, é considerada uma das pragas mais importantes em milho na América Latina, principalmente pela sua capacidade de transmitir, de forma propagativa, o vírus da risca do milho (maize rayado fino virus - MRFV) e dois patógenos denominados mollicutes, que são o *Spiroplasma kunkelii* (corn stunt spiroplasma - CSS), que causa o enfezamento pálido, e o fitoplasma (maize bushy stunt phytoplasma - MBSP), que causa o enfezamento vermelho. As perdas de produtividade chegam a 100% dependendo da susceptibilidade dos híbridos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um híbrido de milho em resposta à aplicação de diferentes manejos com inseticidas químicos e nutrição foliar, em condições de safra verão 2023/2024. O experimento foi conduzido em Uberlândia/MG, no período da primeira safra do ano agrícola 2023/2024. Foi utilizado o híbrido comercial Supremo Viptera 3. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e oito repetições, sendo uma testemunha, sem aplicação de inseticidas e nutrição foliar, e os demais tratamentos com variadas combinações de inseticidas foliares para sugadores e nutrição foliar. Foram avaliadas as características de estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade de grãos. Com o uso do programa estatístico SISVAR, foram feitas análise de variância e teste de Tukey. No híbrido utilizado não houve diferença estatística nas variáveis de estande e altura de inserção de espiga, porém obteve-se diferença estatística significativa na variável altura de planta e produtividade de grãos. Os tratamentos T5 (Verdavis® V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂) e T6 (Verdavis® V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate® V₄ / Cellerate® V₆ / Re-leaf® + V₈-V₁₀ / Starter Mn® V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf® V_T), no híbrido testado, foram os que proporcionaram as maiores médias de produtividade considerando os demais tratamentos, resultando em significativos ganhos quando comparado aos demais.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; nutrição foliar; manejo químico; *Dalbulus maidis*.

ABSTRACT

Corn is one of the main cereals grown in Brazil and around the world, and it holds significant socioeconomic importance due to the jobs it generates and the complex industrial network surrounding its cultivation. Currently, *Dalbulus maidis*, commonly known as the corn leafhopper, is considered one of the most important pests of corn in Latin America, mainly due to its ability to transmit, in a propagative manner, the maize rayado fino virus (MRFV) and two pathogens known as mollicutes: *Spiroplasma kunkelii* (corn stunt spiroplasma - CSS), which causes pale stunt, and the phytoplasma (maize bushy stunt phytoplasma - MBSP), which causes red stunt. Yield losses can reach 100% depending on the susceptibility of the hybrids. The objective of this study was to evaluate the performance of a corn hybrid in response to different management strategies involving chemical insecticides and foliar nutrition under summer crop conditions for 2023/2024. The experiment was conducted in Uberlândia/MG, during the first crop of the 2023/2024 agricultural year. The commercial hybrid Supremo Viptera 3 was used. The experimental design was a randomized block design (RBD), with six treatments and eight replications, including one control without insecticide application or foliar nutrition, and the remaining treatments with various combinations of foliar insecticides for sap-suckers and foliar nutrition. Final stand, plant height, ear insertion height, and grain yield were evaluated. Statistical analysis was performed using the SISVAR software, including analysis of variance and Tukey's test. No statistical difference was observed in stand and ear insertion height for the hybrid used, but significant difference was found in plant height and grain yield. Treatments T5 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Conventional insecticides for suckers V₈-V₁₀-V_T-R₂) and T6 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Conventional insecticides for suckers V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T), provided the highest average grain yields compared to the other treatments, resulting in significant gains.

Keywords: *Zea mays* L.; foliar nutrition; chemical management; *Dalbulus maidis*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Cultura do milho	10
2.2 <i>Dalbulus maidis</i> e CMV	10
2.3 Manejo químico	12
2.4 Manejo nutricional e fisiológico	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas agrícolas no Brasil e no mundo, apresentando elevada importância socioeconômica, pela geração de empregos e o complexo industrial que gira em torno de seu cultivo, além de servir como fonte de carboidratos nas dietas humanas e animais. A consolidação da safra 2023/2024, de acordo com 12º levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento, apontou uma produção de 115.722,8 milhões de toneladas, e o volume representa um decréscimo de 12,3% em relação à safra anterior (Conab, 2024).

Atualmente, a *Dalbulus maidis*, de nome comum cigarrinha-do-milho, é considerada uma das pragas mais importantes em milho na América Latina, principalmente pela sua capacidade de transmitir, de forma propagativa, o vírus da risca do milho (maize rayado fino virus - MRFV) e dois patógenos denominados mollicutes, que são o *Spiroplasma kunkelii* (corn stunt spiroplasma - CSS), que causa o enfezamento pálido, e o fitoplasma (maize bushy stunt phytoplasma - MBSP), que causa o enfezamento vermelho (Cota *et al.*, 2021).

Adicionalmente, a *D. maidis* apresenta alto potencial biótico e migra a longas distâncias, colonizando campos de milho recém-emergidos. Além disso, a transmissão dos fitopatógenos ocorre em menos de uma hora, requerendo medidas que interfiram eficientemente nesse processo (Oliveira, 2000; Legrand; Power, 1994).

Em convergência, alguns pesquisadores têm estudado alternativas que visam mitigar a ação de pragas iniciais e evitar perdas na produtividade, sendo a utilização de híbridos tolerantes associados a inseticidas químicos, pois não existem híbridos resistentes a *D. maidis* e ao complexo mollicutes-vírus (CMV) (Oliveira *et al.*, 2007).

Ademais, o manejo químico pode ser associado com o manejo nutricional, em que esse último, quando equilibrado, pode apresentar uma maior capacidade de defesa das plantas, em contrapartida, tanto o excesso quanto a escassez de nutrientes podem causar o favorecimento das doenças, pois tornam as plantas mais predispostas às infecções (Huber; Arny, 1985; Perrenoud, 1990; Marschner, 1995).

De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), através do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), existem cerca de 82 produtos registrados para o controle da cigarrinha-do-milho, sendo para utilização no tratamento de sementes e pulverizações. Em relação às pulverizações, os principais grupos químicos envolvidos no

controle são os neonicotinóides, os organofosforados, os piretróides e, recentemente, as isoxazolininas (AGROFIT, 2024).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um híbrido de milho em resposta à aplicação de diferentes manejos com inseticidas químicos e nutrição foliar, em condições de safra verão 2023/2024.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal essencial na produção de biocombustíveis, que influencia economicamente e sustentavelmente o mundo, além disso, serve de alimento para animais e para bilhões de pessoas. É um grão versátil e por isso redefiniu o panorama agrícola global, tornando-se um elemento fundamental na busca por soluções alimentares e energéticas. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial e está atrás, apenas, dos Estados Unidos e da China (USDA, 2023).

Decorrente à demanda crescente por esse cereal, a produção no Brasil está aumentando ao longo dos anos. Ademais, as condições ambientais favoráveis permitem o cultivo de duas ou mais safras em várias regiões do país, possibilitando a presença contínua de plantas de milho o ano inteiro no campo, seja cultivado ou tiguera. Esse cenário cria um ambiente favorável para o aumento da cigarrinha-do-milho e, conseqüentemente, ao desenvolvimento do complexo de enfezamentos. Assim, as práticas agrícolas adotadas nos sistemas de produção são fundamentais, pois podem influenciar tanto a redução quanto o aumento da incidência e a severidade de pragas e doenças (Alves *et al.*, 2020).

2.2 *Dalbulus maidis* e CMV

A *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), popularmente conhecida por cigarrinha-do-milho, é considerada, atualmente, uma das pragas mais importantes na cultura do milho. Essa praga é um inseto-vetor de três doenças sistêmicas, o enfezamento pálido, o enfezamento vermelho e a risca do milho (Ávila *et al.*, 2021). Ambos os patógenos ocorrem no floema e são transmitidos de forma persistente pela cigarrinha, além de terem a capacidade de causar perdas de até 100% da produção na cultura, dependendo do híbrido utilizado (Nault, 1990).

O ciclo biológico da cigarrinha-do-milho, em condições favoráveis, nas temperaturas de 26 a 32°C, é de 24 dias. Esse inseto tem uma postura endofítica, em que os ovos são colocados dentro do tecido da nervura central das folhas, e são translúcidos podendo ser observados quando se olha a folha do milho contra a luz. As ninfas passam por cinco mudas, são de coloração palha e com manchas escuras no abdômen. Na sua fase adulta mede de 3,7 a

4,3 mm de comprimento, sendo as fêmeas, geralmente, maiores que os machos. Nessa fase as fêmeas podem fazer a deposição de cerca de 14 ovos/dia, totalizando, em média, 611 ovos durante o ciclo. 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 (Ávila *et al.*, 2021).

Os patógenos causadores dos enfezamentos e virose são adquiridos pela cigarrinha quando ela se alimenta 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 semanas para o vírus da risca (Waquil, 2004).

O termo “Complexo de enfezamentos” é empregado por certos autores para descrever as três doenças sistêmicas que são causadas por três agentes patogênicos distintos, cada um com características biológicas e classificação taxonômica totalmente diferentes, sendo transmitidos pelo mesmo inseto-vetor, e têm a capacidade de infectar uma planta de milho, individualmente e isolada, ou simultaneamente (Sabato, 2019). A classe dos mollicutes, causadores dos enfezamentos, são bactérias que possuem como característica a ausência de parede celular. Essas bactérias são capazes de infectar as plantas de milho sistemicamente, resultante da colonização e infecção dos tecidos do floema. Outrossim, a cigarrinha ainda é responsável pela transmissão de um Marafivírus (Cota *et al.*, 2021).

Causado por um procarionte, o enfezamento vermelho denominado *Phytoplasma* (Maize Bushy Stunt Phytoplasma – MBSP) é pertencente à ordem Acholeplasmatales, família Acholeplasmataceae e gênero *Candidatus phytoplasma*. Os principais sintomas desse enfezamento incluem o amarelecimento e/ou avermelhamento das folhas, perfilhamento e proliferação de espigas por planta. Já o enfezamento pálido também causado por um procarionte, *Spiroplasma kunkelii* (Corn Stunt Spiroplasma – CSS), uma bactéria da ordem Entomoplasmatales e da família Spiroplasmataceae. Seus 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 (Cota *et al.*, 2021).

O vírus da risca, rayado fino (Maize Rayado Fino Virus – MRFV) é causado por um marafivírus. A transmissão ocorre 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, já nas células das plantas infectadas, as partículas virais podem ser observadas no

citoplasma e nos vacúolos. Em relação aos sintomas, estes surgem entre 7 e 10 dias após a inoculação, inicialmente como pequenos pontos cloróticos alinhados. Logo após o crescimento desses pontos, eles são fundidos e formam uma risca fina. Em híbridos suscetíveis, a infecção precoce pode levar a um crescimento reduzido e ao aborto das gemas florais. Além disso, as plantas de milho infectadas com o MRFV não apresentam a intensa coloração vermelha ou amarela associada à infecção pelo *Spiroplasma* ou *Phytoplasma* (Waquil, 2004).

Dessa forma, é essencial estudar as variáveis relacionadas ao tempo de vida do vetor, seu comportamento e a ecologia para compreender a interação entre vetor, patógenos e hospedeiro, para formular as melhores estratégias no manejo dos enfezamentos e virose associados (Cota *et al.*, 2021).

2.3 Manejo químico

Nas últimas décadas, houve uma crescente incidência dos enfezamentos do milho, consideravelmente na região Centro-Sul, especialmente em semeaduras tardias (Fernandes; Balmer, 1990; Silva *et al.*, 1991). De acordo com Oliveira *et al.* (1998), foram observadas altas incidências de CMV, principalmente no estado de Goiás e no Triângulo Mineiro, e isso ocasionou perdas expressivas de até 100% da produção.

Dessa forma, é necessário serem tomadas atitudes para evitar a ação desse inseto-praga. Embora o uso de genótipos tolerantes 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 tolerância satisfatória e, por essa razão, alternativas são utilizadas, como o controle químico, através da utilização de inseticidas (Oliveira *et al.*, 2007).

Os inseticidas compostos por piretróides atuam por contato ou ingestão, e afetam o sistema nervoso central e periférico dos insetos. Eles se ligam à subunidade α dos canais de sódio, fazendo com que ocorra a despolarização. Posteriormente, acontece a inativação e eles se fecham. A ligação induzida desse grupo de inseticidas aos canais de sódio leva o inseto a um estado de hiperexcitabilidade e conseqüentemente sua morte (Figueiredo, 2014).

Os neonicotinóides assemelham ao neurotransmissor excitatório (acetilcolina) e vão competir 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 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 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).

O grupo químico das isoxazolininas atua como moduladores nos receptores de ácido gama-aminobutírico (GABA) no sistema nervoso central de insetos. Após a ligação ao receptor, há inibição do fluxo de íons, resultando em hiperexcitação do sistema nervoso. Essa situação é paralisante e leva o inseto à morte (Blythe *et al.*, 2022).

2.4 Manejo nutricional e fisiológico

Além dos inseticidas químicos, a nutrição foliar pode ser uma grande precursora do sistema de defesa das plantas de milho. A cultura tem grande sensibilidade em relação à deficiência de Zinco (Zn), média a de Cobre (Cu), Ferro (Fe) e Manganês (Mn) e baixa a de Boro (B) e Molibdênio (Mo). Essas deficiências em micronutrientes podem ser supridas com a aplicação na parte aérea das plantas, pela adubação foliar, no tratamento de sementes, através da fertirrigação e pela aplicação via solo (Coelho, 2006).

De acordo com Ellet (1973) e Marschener (1995), o grau de resistência da planta pode ser induzido pela nutrição mineral, pois atuam em modificações na composição química dos tecidos, e morfológicamente ou histologicamente, assim refletindo uma resposta à infecção de patógenos.

O macronutriente Potássio atua na abertura e fechamento de estômatos, e em níveis adequados, é capaz de proporcionar maior rigidez aos tecidos, isso devido ao aumento da espessura da cutícula e da parede celular, conseqüentemente, dificultando penetrações e o progresso de infecções (Perrenoud, 1990). O Zinco é um micronutriente que atua como um cofator enzimático essencial na fotossíntese, e tem função de regulação e estabilização da estrutura proteica (Dechen; Nachtigall, 2007).

O micronutriente Manganês é fundamental para o processo da síntese de clorofila, e sua função está interligada com a ativação de enzimas. É um mineral primordial na fotossíntese,

responsável pela fotólise da água, participando do fotossistema II (Dechen, 1991). O Cobre também é indispensável, pois ele atua nos cloroplastos, constituindo a oxidase do ácido ascórbico, da citocromo-oxidase e da plastocianina, essa última uma importante proteína participante da fotossíntese (Dechen; Nachtigall, 2007).

Além dos nutrientes, é de suma relevância a utilização dos hormônios vegetais, como as auxinas, citocininas, etileno e giberelinas, pois esses hormônios regulam basicamente o desenvolvimento das plantas (Taiz; Zeiger, 2009).

As auxinas estão relacionadas com a divisão celular e crescimento das partes aéreas em geral, porém o início das raízes laterais e adventícias do milho é estimulada pelas auxinas, por exemplo. Já a citocinina é bastante conhecida, visto que é reguladora de crescimento, atuando principalmente nos tecidos em que há alta divisão celular (Taiz; Zeiger, 2009). O tipo hormonal das giberelinas são atuantes principalmente na regulação do crescimento, floração e no ciclo celular das plantas. No milho elas têm função de crescimento do caule (Kerbaudy, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na primeira safra do ano agrícola de 2024, 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.

O híbrido utilizado no ensaio foi o Supremo Viptera 3. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo composto por 6 tratamentos de 8 repetições por tratamento.

Os tratamentos foram compostos pela nutrição foliar, pelo inseticida Verdavis[®], 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 2023/2024.

Tratamentos	Composição	Dose pc (L ha ⁻¹ ou kg.ha ⁻¹) ⁴	Épocas de aplicação ⁵
T1	Testemunha	--	--
T2	Stimulate ^{®1}	(0,25)	V ₄
	Cellerate ^{®2}	(0,20)	V ₆
	Re-leaf ^{®2} +	(1,00)	V ₈ -V ₁₀
	Starter Mn ^{®2}	(1,00)	V ₁₀ -V _T -R ₂
	Re-leaf ^{®2}	(1,00)	V _T
T3	Inseticidas convencionais para sugadores (7X)	--	V ₂ -V ₄ -V ₆ -V ₈ -V ₁₀ -V _T -R ₂
	Inseticidas convencionais para sugadores (7X)	--	V ₂ -V ₄ -V ₆ -V ₈ -V ₁₀ -V _T -R ₂
T4	Stimulate	(0,25)	V ₄
	Cellerate	(0,20)	V ₆
	Re-leaf +	(1,00)	V ₈ -V ₁₀
	Starter Mn	(1,00)	V ₁₀ -V _T -R ₂
	Re-leaf	(1,00)	V _T

(continua)

Tabela 1. Composição dos tratamentos e épocas de aplicação. Uberlândia – MG, primeira safra 2023/2024.

			(conclusão)
T5	Verdavis ^{®3} (3X)	(0,25)	V ₂ -V ₄ -V ₆
	Inseticidas convencionais para sugadores (7X)	--	V ₈ -V ₁₀ -V _T -R ₂
T6	Verdavis ^{®3} (3X)	(0,25)	V ₂ -V ₄ -V ₆
	Inseticidas convencionais para sugadores (7X)	--	V ₈ -V ₁₀ -V _T -R ₂
	Stimulate	(0,25)	V ₄
	Cellerate	(0,20)	V ₆
	Re-leaf +	(1,00)	V ₈ -V ₁₀
	Starter Mn	(1,00)	V ₁₀ -V _T -R ₂
Re-leaf	(1,00)	V _T	

¹Hormônios vegetais; ²Fertilizante foliar; ³Inseticida foliar (Isoxazolina + Piretroide); ⁴Dose pc: Dose de produto comercial; ⁵Épocas de aplicação: V₂: estágio vegetativo com duas folhas completamente desenvolvidas; V₄: estágio vegetativo com quatro folhas completamente desenvolvidas; V₆: estágio vegetativo com seis folhas completamente desenvolvidas; V₈: estágio vegetativo com oito folhas completamente desenvolvidas; V₁₀: estágio vegetativo com dez folhas completamente desenvolvidas; V_T: pendoamento e R₂: estágio reprodutivo 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 m². O espaçamento entre plantas foi de aproximadamente 28 cm, planejado para uma população de 72.000 plantas ha⁻¹.

As pulverizações foram feitas utilizando um pulverizador costal à combustão, regulado para aplicar a 130 L ha⁻¹.

A semeadura foi realizada de forma mecanizada, no dia 2 de dezembro de 2023 e, na mesma operação, foi feita a adubação em sulco na dose de 400 kg.ha⁻¹ do fertilizante NPK, na formulação 08-28-16. Posteriormente, nos estádios V₄ e V₆, foi realizada adubação de cobertura utilizando o adubo NPK de formulação 30-00-15, na dosagem de 300 kg.ha⁻¹. 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 R₆, 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, e a operação ocorreu no dia 8 de maio de 2024, obtendo-se o peso dos grãos de cada parcela. Posteriormente, estes valores foram transformados para 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 desenvolvimento natural das doenças na cultura, compreendendo o enfezamento pálido, o enfezamento vermelho e a virose, causados pela *Dalbulus maidis*. A cigarrinha-do-milho tem sido identificada como uma espécie migratória, a qual ela utiliza as correntes de vento para colonizar novas áreas e, conseqüentemente, disseminar os patógenos. A aplicação de inseticidas vinculados com a nutrição foliar ajudou a melhorar alguns aspectos e teve um impacto na redução dos casos de enfezamentos e virose associados.

4.1 Estande Final de Plantas

O resultado para o estande final das plantas pode ser observado na tabela 2. Verificou-se que não existe diferença estatística significativa entre os tratamentos estudados com uso de inseticidas e nutrição foliar e o tratamento controle (Testemunha). As parcelas apresentaram boa uniformidade de plantas para os seis tratamentos testados, não revelando problemas de semeadura ou falhas e de perdas de plantas ao longo da condução da cultura.

Vale ressaltar que a falta de uniformidade de estande pode causar problemas na análise e interpretação de dados (Brandão *et al.*, 2019). Em um trabalho similar, avaliando diferentes níveis de manejo em milho para a redução de enfezamentos e virose associados a *Dalbulus maidis*, também não foi encontrada diferença estatística significativa de estande final de plantas entre os tratamentos (Silva *et al.*, 2021).

Tabela 2 – Estande final de plantas, em plantas por hectare, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico e nutricional. Uberlândia – MG, primeira safra 2023/2024.

Tratamentos ¹	Estande Final (plantas.ha ⁻¹)
T1	67.788 a ²
T2	71.875 a
T3	66.586 a
T4	70.673 a

(continua)

Tabela 2 – Estande final de plantas, em plantas por hectare, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico e nutricional. Uberlândia – MG, primeira safra 2023/2024.

(conclusão)	
T5	65.865 a
T6	68.510 a
C.V. (%)	4,47

1- T1: Testemunha; T2: Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T; T3: Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂; T4: Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T; T5: Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂; T6: Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T. 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

4.2 Altura de Planta e Altura de Inserção de Espiga

Em relação à avaliação de altura de planta (Tabela 3), em alguns tratamentos, houve diferença estatística significativa entre os tratamentos com estratégias de controle químico e nutricional e a testemunha. Os tratamentos T4 (Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T), T5 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂) e T6 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T) diferiram estatisticamente quando comparados ao tratamento T1 (Testemunha) e o tratamento T3 (Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂). Já o tratamento T2 (Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T) não diferiu estatisticamente de nenhum dos tratamentos deste trabalho.

Para a avaliação de altura de inserção de espiga (Tabela 3), todos os 6 tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si.

Normalmente, essas variáveis, altura de planta e altura de inserção de espiga, são características quantitativas que apresentam alta interferência do ambiente (Cruz *et al.*, 2012), e não apresentam diferença estatística entre os tratamentos, a menos que haja interferência de fatores abióticos, como estresse hídrico, fitotoxicidade, adubações desuniformes ou algum problema ambiental (Silva *et al.*, 2021).

De acordo com Toffanelli e Bedendo (2001), quando as plantas de milho são infectadas pelos enfezamentos transmitidos por *Dalbulus maidis*, a altura das plantas pode sofrer uma redução significativa, e tem variação conforme o híbrido utilizado. Além do mais, em razão do complexo de mollicutes e vírus, sucede a redução no comprimento dos internódios e, conseqüentemente, na altura das plantas infectadas (Sabato *et al.*, 2019).

Tabela 3 – Altura de planta e altura de inserção de espiga, em centímetros, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico e nutricional. Uberlândia – MG, primeira safra 2023/2024.

Tratamentos ¹	Altura de Planta (cm)	Altura de Inserção de Espiga (cm)
T1	279 b ²	163 a
T2	289 ab	166 a
T3	279 b	162 a
T4	291 a	167 a
T5	293 a	163 a
T6	301 a	169 a
C.V. (%)	1,76	2,77

1- T1: Testemunha; T2: Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T; T3: Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂; T4: Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T; T5: Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂; T6: Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T. 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

4.3 Produtividade de Grãos

Atualmente, a maior preocupação, principalmente quando se trata da ocorrência de *Dalbulus maidis*, é a queda de produtividade na cultura do milho. No híbrido testado, foi possível observar diferença estatística significativa entre os tratamentos.

Realizar o manejo das pragas iniciais que atacam as plantas de milho, através do uso de inseticidas atrelados com nutrição foliar, que criam um sistema de defesa das plantas, 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; Ellet, 1973; Marschener, 1995).

No tratamento T1 (Testemunha), a média de produtividade (Tabela 4), conferiu o valor de 4.992,8 kg.ha⁻¹, sendo inferior quando comparada aos demais tratamentos, diferindo estatisticamente de todos os outros 5 tratamentos testados.

O tratamento T2 (Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T) obteve produtividade de 6.096,6 kg.ha⁻¹, não diferindo estatisticamente do tratamento T3 (Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂), que obteve 5.721,9 kg.ha⁻¹, com o acréscimo de 18,4 e 12,1 sc.ha⁻¹, respectivamente, em relação a testemunha. O tratamento T4 (Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T) revelou 6.734,7 kg.ha⁻¹, e estatisticamente diferiu-se de todos os outros tratamentos testados, visto que, quando comparado à testemunha conferiu uma diferença de 29 sc.ha⁻¹.

Adicionalmente, o tratamento T5 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂) obteve 7.467,4 kg.ha⁻¹ de produtividade, e não diferiu estatisticamente do tratamento T6 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T), com uma média de produtividade de 8.015,3 kg.ha⁻¹, porém eles diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. Em relação à testemunha, no tratamento T5 houve um acréscimo de 41,2 sc.ha⁻¹ e no tratamento T6 um incremento de 50,4 sc.ha⁻¹.

Em um trabalho similar de desenvolvimento de estratégias, os híbridos de milho atingiram o máximo de seu potencial produtivo quando realizado um bom manejo agrônomico, levando em consideração a nutrição e a proteção (Brito *et al.*, 2013). Portanto, o uso de pulverização foliar com métodos de controle químico e nutricional contribui para um manejo mais eficiente de *Dalbulus maidis* (Martins *et al.*, 2008).

Tabela 4 – Produtividade, em kg.ha⁻¹, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico e nutricional. Uberlândia – MG, primeira safra 2023/2024.

Tratamentos ¹	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Diferenças em sacas ha ⁻¹ em relação à testemunha
T1	4.992,8 d ²	--

(continua)

Tabela 4 – Produtividade, em kg.ha⁻¹, do híbrido Supremo VIP3, submetido a diferentes estratégias de controle químico e nutricional. Uberlândia – MG, primeira safra 2023/2024. (conclusão)

T2	6.096,6 c	+ 18,4
T3	5.721,9 c	+ 12,1
T4	6.734,7 b	+ 29,0
T5	7.467,4 a	+ 41,2
T6	8.015,3 a	+ 50,4
C.V. (%)	6,37	--

1- T1: Testemunha; T2: Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T; T3: Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂; T4: Inseticidas convencionais para sugadores V₂-V₄-V₆-V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T; T5: Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂; T6: Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T. 2- Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

5 CONCLUSÕES

A aplicação de inseticidas juntamente com a nutrição foliar contribui para que o híbrido expresse o seu potencial produtivo, reduzindo a incidência de pragas e garantindo a produtividade de grãos.

Os tratamentos T5 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂) e T6 (Verdavis[®] V₂-V₄-V₆ / Inseticidas convencionais para sugadores V₈-V₁₀-V_T-R₂ / Stimulate[®] V₄ / Cellerate[®] V₆ / Re-leaf[®] + V₈-V₁₀ / Starter Mn[®] V₁₀-V_T-R₂ / Re-leaf[®] V_T), no híbrido testado, foram os que proporcionaram as maiores médias de produtividade considerando os demais tratamentos, resultando em significativos ganhos quando comparados aos demais.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários.** Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 22 ago. 2024.
- 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.
- ÁVILA, C. *et al.* **A cigarrinha *Dalbulus maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231995/1/37279.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- BLYTHE, J. *et al.* The mode of action of isocycloseram: A novel isoxazoline insecticide. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 187, p. 105-217, 2022.
- BRANDÃO, L. M. *et al.* Desempenho da cultura do milho submetida a diferentes fungicidas para o controle da mancha branca. In: Ciclo de Seminários de Agronomia UFU, 12., 2019, Uberlândia. **Anais**. p. 170 – 174.
- 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).
- COELHO, A.M. **Nutrição e adubação do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo. 2006. (Circular técnica, 78)
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 12, safra 2023/24, n. 12 décimo segundo levantamento, setembro 2024.
- COTA, L. V. *et al.* Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo**, 2021.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, C. S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético.** 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 514 p.
- DECHEN, A. R., HAAG, H. P., CARMELLO, Q. A. C. Funções de micronutrientes nas plantas. In: Ferreira ME, Cruz MCP. **Micronutrientes na agricultura.** Piracicaba: Potafos/CNPQ: 1991; 65-78.
- DECHEN A. R., NACHTIGALL, G. R. Micronutrientes. In: Ferandes MS. **Nutrição Mineral de Plantas.** 1ª Viçosa: SBCS, 2007
- ELLET, C. W. Soil fertility and disease development. **Better Crops with Plant Foods**, Atlanta, v. 57, n. 3, p. 6-8, 1973.

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.; BALMER, E. Situação das doenças de milho no Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 14, n. 165, p. 35-37, 1990.

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.

HUBER, DM; ARNY, D.C. Interactions of potassium with plant disease. In: MUNSON, R.D. (Ed.). **Potassium in agriculture**. Madison: ASA, 1985. P. 467-488.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 1ª ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara-Koogan; 2004.

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

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. New York: Academic, 1995. 889p.

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.

NAULT, L. R. Evolution of insect pest: maize and leafhopper, a case study. **Maydica**, v. 35, n. 2, p. 165-175, 1990.

OLIVEIRA, C.M. **Variação genética entre populações de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) e mecanismos de sobrevivência na entressafra do milho 2000**. 167f. Tese (Doutorado em Entomologia) Curso de Pós-graduação em Entomologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

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

PERRENOUD, S. **Potassium and plant health**. 2.ed. Berne: International, Potash Institute, 1990. 363p.

LEGRAND, A.I.; POWER, A.G. Inoculation and acquisition of maize bushy stunt mycoplasma by its leafhopper vector *Dalbulus maidis* **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v.125, n.1, p.115-122, 1994.

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.; PEREIRA, O. A. P.; MACHADO, J.; MONELLI, V. L. Identificação e controle das doenças do milho. **Informativo Coopercitrus**, v. 6, n. 61, p. 18-24, 1991.

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.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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.

USDA. **U.S. Department of Agriculture**. Disponível em: <<https://www.usda.gov/>>. Acesso em: 22 ago. 2024.

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.