

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

**ARTHUR RODRIGUES DE SOUZA**

**APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO ESTÁDIO V<sub>5</sub> E O IMPACTO NO MANEJO DE  
DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DO MILHO SEGUNDA SAFRA**

**Uberlândia – MG  
2023**

**ARTHUR RODRIGUES DE SOUZA**

**APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO ESTÁDIO V<sub>5</sub> E O IMPACTO NO MANEJO DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DO MILHO SEGUNDA SAFRA**

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

Orientador: Professor Doutor Césio Humberto de Brito

Aprovado pela Banca Examinadora em 25 de janeiro de 2023.

---

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito  
Orientador

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa Gomes Lopes  
Membro da Banca

---

Eng. Agr. Msc. Josef Gastl Filho  
Membro da Banca

**ARTHUR RODRIGUES DE SOUZA**

**APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO ESTÁDIO V<sub>5</sub> E O IMPACTO NO MANEJO DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DO MILHO SEGUNDA SAFRA**

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

Orientador: Professor Doutor Césio Humberto de Brito

**Uberlândia – MG  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus e Nossa Senhora, pela saúde, proteção, sabedoria e discernimento;

Aos meus pais Antônio Carlos e Maria Sergia, meu padrasto Alessandro Biasi, minha madrinha Ademarci e meu irmão Thomaz pelo suporte em todos os aspectos;

Ao Grupo Técnico de Milho (GTM), pelo aprendizado diário durante o período em que trabalhamos juntos;

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

À todos os familiares e amigos, que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação e conclusão deste trabalho.

## RESUMO

A redução de área foliar por patologias nas folhas de milho resulta em menores taxas fotossintéticas causando déficit em produtividade. Em decorrência do aumento dos cultivos de milho segunda safra, tornaram-se típicas a ocorrência de patógenos necrotróficos, como *Cercospora zea maydis*, *Exserohilum turcicum* e *Bipolaris maydis*. A utilização de híbridos resistentes atrelada ao uso de fungicidas em diferentes épocas é uma estratégia positiva na mitigação de doenças foliares. Produtores de alta tecnologia adotam três aplicações, correspondentes aos estádios fenológicos V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub>. Contudo, na segunda safra, as condições de elevada umidade e temperatura favorecem a incidência precoce de patologias foliares, tornando necessária a antecipação da aplicação de fungicidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto no manejo de doenças e na produtividade do milho segunda safra pelas aplicações de fungicidas a partir do estágio V<sub>5</sub>. Os ensaios 1 (E1 - STATUS VIP3) e 2 (E2 – SUPREMO VIP3) foram conduzidos na segunda safra do ano agrícola de 2021/2022. O delineamento experimental adotado em ambos os ensaios foi o de blocos casualizados (DBC). No E1 estudou-se 4 tratamentos com 12 repetições para o atributo produtividade e 6 para as demais características. Os tratamentos foram compostos por fungicidas dos grupos químicos dos triazóis, estrobilurinas e isoftalonitrilas aplicados em épocas distintas. No E2 foram estudados 5 tratamentos compostos por fungicidas dos grupos químicos dos triazóis, estrobilurinas, isoftalonitrilas e benzimidazóis, aplicados em diferentes épocas. Neste ensaio, todos os caracteres avaliados foram analisados com 6 repetições. Foram avaliadas as características de estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga, área foliar verde, severidade de doenças foliares e produtividade de grãos. Com o uso do programa estatístico SISVAR, foram feitas análise de variância e teste de Tukey a 0,05 de significância. Nas condições do presente trabalho, verificou-se que independente do híbrido estudado, as aplicações a partir do estágio V<sub>5</sub> revelaram-se positivas, com destaque para os tratamentos T4 (Difenoconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenoconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) (E1) e T5 (Carbendazim + Tebuconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenoconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) (E2).

**Palavras-chave:** Controle químico; *Exserohilum turcicum*; *Zea mays*.

## ABSTRACT

The leaf's area reduction due to pathologies in maize results in lower photosynthetic rates causing a deficit in yields. As a result of the increase in corn second season farming, the occurrence of necrotrophic pathogens, such as *Cercospora zea maydis*, *Exserohilum turcicum* and *Bipolaris maydis* has become typical. The use of resistant hybrids linked to fungicides use at different times is a positive strategy in the mitigation of foliar diseases. High-tech producers adopt three applications, corresponding to the phenological stages V<sub>8</sub>, VT and R<sub>2</sub>. However, in the second season, conditions of high humidity and temperature favor the early incidence of foliar pathologies, making it necessary to anticipate the application of fungicides. The objective of this work was to evaluate the impact on disease management and corn second season yield by fungicide applications from the V<sub>5</sub> stage. Trials 1 (E1 – STATUS VIP3) and 2 (E2 – SUPREMO VIP3) were conducted in the second season of the 2021/2022 agricultural year. The experimental design adopted in both tests was randomized blocks (RB). In E1, 4 treatments were studied with 12 repetitions for the productivity attribute and 6 for the other characteristics. The treatments consisted of fungicides from the chemical groups of triazoles, strobilurins and isoftalonitriles applied at different times. In E2, 5 treatments composed of fungicides from the chemical groups of triazoles, strobilurins, isoftalonitriles and benzimidazoles, applied at different times, were studied. In this test, all evaluated characters were analyzed with 6 replications. The characteristics of final plant population, plant height, ear insertion height, green leaf area, severity of leaf diseases and yield were evaluated. Using the SISVAR statistical program, analysis of variance and Tukey's test at 0.05 significance were performed. Under the conditions of the present work, it was verified that, regardless of the hybrid studied, the applications from the V<sub>5</sub> stage onwards were positive, with emphasis on the T4 (E1) (Difenoconazole + Cyproconazole V<sub>5</sub> / Azoxystrobin + Difenoconazole V<sub>8</sub>, VT and R<sub>2</sub> / Chlorothalonil VT-R<sub>2</sub>) and T5 (E2) (Carbendazim + Tebuconazole V<sub>5</sub> / Azoxystrobin + Difenoconazole V<sub>8</sub>, VT and R<sub>2</sub> / Chlorothalonil VT-R<sub>2</sub>) treatments.

**Keywords:** Chemical control; *Exserohilum turcicum*; *Zea mays*.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Cultura do milho .....	2
2.2 Patologias foliares no milho segunda safra .....	2
2.3 Controle.....	3
2.4 Épocas de aplicação .....	4
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
4.1 ENSAIO 1 .....	9
4.1.1 Estande final de plantas, altura de planta e de inserção de espiga .....	9
4.1.2 Severidade de doenças, área foliar verde e produtividade .....	10
4.2 ENSAIO 2 .....	12
4.2.1 Estande final de plantas, altura de planta e de inserção de espiga .....	12
4.2.2 Severidade de doenças, área foliar verde e produtividade .....	13
5 CONCLUSÃO .....	15
REFERÊNCIAS .....	16

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), uma das principais commodities agrícolas brasileiras, tem como centro de origem a América Central, nas proximidades do México. No período 2021/22, o Brasil registrou a produção de 113.272,1 mil toneladas da gramínea em 21.581,9 mil hectares, totalizando 5.248 kg ha<sup>-1</sup> em produtividade média (CONAB, 2022). Para o ano agrícola 2022/23, estima-se a produção de 126.941,5 mil toneladas em 22.407,2 mil hectares e produtividade média de 5.665 kg ha<sup>-1</sup>, resultando em incrementos respectivos de 12,5%, 3,8% e 8,4% em relação ao período anterior (GUIMARÃES, 2007; CONAB, 2022).

Apesar destes acréscimos na produtividade brasileira de milho, é válido ressaltar que por ser uma cultura amplamente cultivada no país sob diferentes condições edafoclimáticas, pela adoção do sistema de plantio direto, ausência de rotação de culturas, aumento de áreas semeadas, irrigadas e pela semeadura do milho de segunda safra (“safrinha”), acentuou-se o tempo de permanência da gramínea no campo, favorecendo o desenvolvimento e a multiplicação de patógenos causadores de doenças foliares (SOUZA, 2015; CUNHA et al., 2019).

Em convergência, segundo Custódio et al. (2020), em decorrência do aumento dos cultivos de milho segunda safra, de janeiro a março no Sudeste e Centro-Oeste brasileiro, tornaram-se típicas a ocorrência de doenças foliares causadas por fungos necrotróficos, como a cercosporiose (*Cercospora zea maydis*), mancha de turcicum (*Exserohilum turcicum*) e mancha de bipolaris (*Bipolaris maydis*).

A diminuição de área foliar por patologias desencadeia em menores taxas fotossintéticas das plantas, reduzindo a produção e o armazenamento de fotoassimilados. A perda prematura de folhas na cultura do milho, independentemente de onde ocorra na planta, impacta negativamente na produtividade de grãos (ALVIM et al., 2010; SILVA et al., 2020).

A utilização de híbridos resistentes atrelada ao controle químico com fungicidas em diferentes épocas é uma estratégia positiva na mitigação de doenças foliares. Produtores de alta tecnologia adotam três aplicações de fungicidas, correspondentes aos estádios fenológicos V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> (FREITAS, 2020; BRANDÃO, 2021).

Contudo, na segunda safra, as condições de elevada umidade e temperatura favorecem a incidência precoce de patologias como a “mancha de turcicum”, tornando necessária a antecipação da aplicação de fungicidas foliares (LEÃO, 2021; MENDONÇA et al., 2021).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto no manejo de doenças e na produtividade do milho segunda safra pelas aplicações de fungicidas a partir do estágio V<sub>5</sub>.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.), planta de ciclo anual, cultivada em todo o mundo por possuir alta adaptabilidade a diferentes condições climáticas, pertence à família Poaceae, é portadora de metabolismo C4, conferindo-a eficácia na conversão da radiação solar em biomassa. (TAIZ et al., 2016; CUNHA et al., 2019; SILVA et al., 2020). A monocotiledônea possui grande importância socioeconômica pela sua diversidade de uso, variando desde a alimentação animal e humana até a produção de combustível (RIBEIRO, 2019).

Em panorama mundial, nas últimas décadas, a produção de milho ultrapassou a marca de 1 bilhão de toneladas, atribuindo à gramínea, o título de maior cultura agrícola do planeta (COELHO, 2020).

### 2.2 Patologias foliares no milho segunda safra

A partir da década de 90, notou-se um acréscimo na frequência e na severidade de doenças foliares causadas por fungos, reduzindo quantitativa e qualitativamente a produtividade brasileira de milho (COSTA et al., 2012). Fatores como o sistema de plantio direto, o cultivo sucessivo de milho (safra e safrinha), ausência de rotação de culturas e manejos de irrigação sem embasamentos técnicos, cultivo de híbridos suscetíveis, favorecem a multiplicação de patógenos e incidência de patologias foliares (RIBEIRO, 2019; SILVA et al., 2020).

As lesões ocasionadas principalmente por fungos fitopatogênicos causam a destruição dos tecidos fotossintetizantes, podendo levar a necrose de toda a folha de milho (MANFROI et al., 2016). Em convergência, de acordo com Donato (2013), a influência de doenças foliares na produtividade do milho se dá pela redução da área de interceptação de luz, afetando negativamente a fotossíntese e, por conseguinte, a produção de biomassa.

Nesse contexto, dentre as principais doenças foliares causadas por fungos necrotróficos na segunda safra, destacam-se a cercosporiose e as manchas de “turcicum” e “bipolaris” (CUSTÓDIO et al., 2020).

A cercosporiose, causada pelo patógeno *Cercospora zea-maydis*, tem como característica por apresentar lesões limitadas e paralelas às nervuras secundárias da folha, alongadas, com bordas retilíneas, de coloração palha a bronzeada circundadas por um halo amarelado. A severidade de incidência da patologia é acentuada em condições de elevada

umidade relativa e temperaturas variando de moderada a alta, noites frias e formação de orvalho (PINTO et al., 2002; FREITAS, 2020; BRANDÃO, 2021).

A mancha de “turcicum”, causada pelo fungo *Exserohilum turcicum*, é uma das doenças mais antigas e importantes do milho. Ocorre principalmente em períodos de dias nublados, em que há menores concentrações de açúcares na folha devido às menores irradiações. Os sintomas que inicialmente ocorrem nas folhas inferiores e, posteriormente, progridem para as superiores, são caracterizados por lesões elípticas, alongadas e necróticas, que variam de 2,5 a 15 cm de comprimento. Nas condições de segunda safra, essa doença incide ainda nos primeiros estádios fenológicos da planta, desenvolve-se rapidamente, reduzindo significativamente a produtividade da cultura (ALVIM et al., 2010; LEÃO, 2021).

A mancha de “bipolaris”, ocasionada pelo patógeno *Bipolaris maydis*, ocorre predominantemente em regiões quentes e úmidas (BRANDÃO, 2021). Oliveira et al. (2006) descrevem os sintomas típicos da patologia nas folhas, lesões de cor palha limitadas pelas nervuras, de dimensões 2,5 x 0,5 cm, podendo apresentar bordas avermelhadas.

### 2.3 Controle

A utilização de híbridos resistentes é indicada objetivando-se a redução da incidência de doenças foliares na cultura do milho (BRITO et al., 2011). Além disso, para potencializar o efeito genético na mitigação de patologias foliares, é válido adicionar o controle químico com o uso de diferentes grupos em diferentes épocas de aplicação (BRANDÃO, 2021).

Em convergência, segundo Silva et al. (2020), o controle químico pode trazer eficácia no manejo de doenças foliares, mantendo a sanidade das plantas e o potencial produtivo da cultura. Segundo estudos publicados, grupos químicos como triazóis, estrobilurinas, carboxamidas, isoftalonitrilas e benzimidazóis são alternativas positivas no controle de patógenos foliares na cultura do milho (PINTO, 2004; RODRIGUES, 2006; COSTA, 2012; DONATO 2013; FINOKETI et al., 2016; SILVA et al., 2020).

Os triazóis, quando em contato com as células fúngicas, se ligam à enzima lanosterol 14 $\alpha$ -demetilase (CYP51) e inibem a síntese de um dos componentes da membrana celular destes eucariontes, o ergosterol. Assim, compostos metilados são formados e estes não são capazes de manter as funções bioquímicas específicas nas células dos fungos, promovendo assim, junto à inibição de fosfolipídeos, um desequilíbrio lipídico nas membranas, que por sua vez favorece o acúmulo de ácidos graxos livres a níveis tóxicos no interior das células, resultando na morte dos fungos. Outrossim, os triazóis impedem a germinação de esporos e a formação do tubo

germinativo, do apressório e do haustório, estruturas importantes no suporte e na absorção de nutrientes das células colonizadas (JULIATTI, 2005; COSTA et al., 2012; BALDO, 2020).

As estrobilurinas atuam bloqueando a transferência de elétrons entre os citocromos b e c<sub>1</sub> das células fúngicas, pela inibição da coenzima Q-citocromo c-redutase (sítio bioquímico: quinona oxidase) no complexo III das membranas mitocondriais. Por consequência, impede-se a respiração celular interferindo negativamente na produção de ATP, gerando um déficit energético nas células e por decorrência a morte dos fungos (COSTA et al., 2012; BALDO, 2020).

No mesmo âmbito citológico e bioquímico, as carboxamidas, também atuam na cadeia respiratória dos fungos. No entanto, as moléculas deste grupo químico quando em contato com as células dos eucariotos agem no complexo II das membranas mitocondriais inibindo a enzima succinato desidrogenase (SDHI), responsável pelo transporte de elétrons. Por conseguinte, há a paralisação na produção de energia, resultando na morte dos eucariotos (COELHO, 2020; BALDO, 2020).

Já as isoftalonitrilas, possuem um trabalho sinérgico de seus grupos constituintes (sulfidríla e mercapto), de forma que nessa miscelânea o primeiro inibe a enzima gliceraldeído-3-fosfato de hidrogenase, interrompendo o fornecimento de glicose na germinação das células fúngicas. Em decorrência, não há a formação de ATP, inviabilizando assim o pleno estabelecimento dos fungos (RODRIGUES, 2006).

Atuando em outro sítio alvo, encontram-se os benzimidazois. Este grupo químico é caracterizado pela inibição da biossíntese de tubulina, por meio da polimerização das subunidades de  $\alpha$ -tubulina e  $\beta$ -tubulina, devido à sua elevada afinidade. Assim, a fase da mitose caracterizada pela metáfase é prejudicada, pois não são formados os microtúbulos responsáveis pela condensação e formação do fuso mitótico, região de onde se ligam as fibras do fuso, fundamental para êxito no processo da separação de cromossomos na divisão celular (RODRIGUES, 2006).

## **2.4 Épocas de aplicação**

Segundo Gonçalves et al. (2012), além da resistência dos híbridos de milho, o número e as épocas de aplicação de fungicidas são fundamentais na manutenção do período efetivo de controle de patógenos.

O êxito no controle das doenças foliares por meio de fungicidas está intimamente ligado ao momento da intervenção na lavoura de milho (GONÇALVES et al., 2012). Custodio et al.

(2020), obtiveram resultados positivos no controle múltiplo de doenças foliares do milho segunda safra, em 2020, utilizando diferentes combinações de fungicidas em três épocas de aplicação: V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub>.

Porém, o milho semeado nas condições de segunda safra, exposto a elevada umidade no solo, orvalho e temperaturas entre 18 e 27 °C, favorece a ocorrência de patologias foliares ainda nos primeiros estádios vegetativos. Nessa época, a baixa luminosidade resulta em menores teores de açúcares nas folhas das plantas, condição favorável à incidência precoce da mancha de “turcicum”, ocasionada pelo patógeno *Exserohilum turcicum*, que se desenvolve rapidamente nos estádios fenológicos iniciais da cultura. Em elevada severidade da doença, há a necrose dos tecidos fotossintéticos e a expressiva redução na área fotossinteticamente ativa da planta, resultando em perdas em produtividade (OLIVEIRA, 2006; LEÃO, 2021).

Em consonância, Rezende et al. (2015) afirmam que a perda de quatro folhas no estágio vegetativo V<sub>4</sub> impacta negativamente no crescimento da planta, retarda o início do período reprodutivo e reduz a produtividade da cultura em, no mínimo, 6,25%. Silva et al. (2020) ressaltam que o milho define o seu potencial produtivo teórico entre os estádios fenológicos V<sub>3</sub> e V<sub>6</sub>, nos quais há a diferenciação de todas as folhas e a construção do pendão e da espiga em miniatura.

Nesse contexto, Wegulo et al. (1998) salientam que a antecipação dos programas de aplicação de fungicidas, auxiliam positivamente na redução da incidência e na severidade de patologias foliares do milho em campos de produção de sementes. Assim, a época de aplicação de fungicidas pode influenciar sua eficácia (COSTA et al., 2012; GONÇAVES et al., 2012).

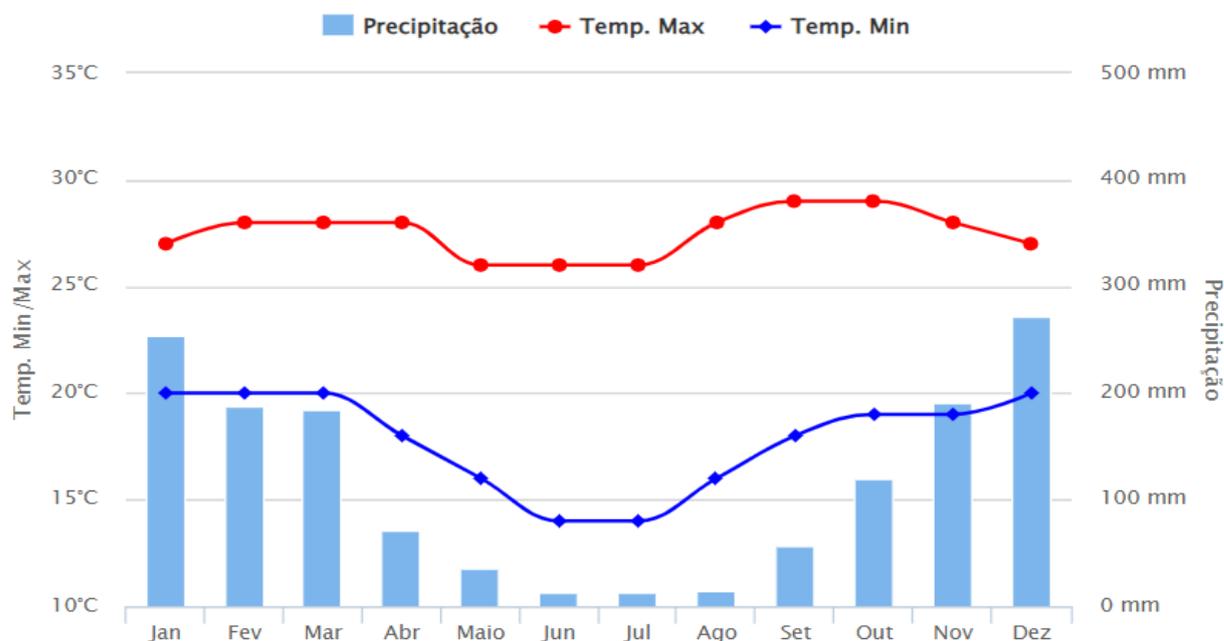
Porém, esta prática ainda é alvo de discussões entre produtores e técnicos, tornando necessário o esclarecimento por meio de mais estudos (MORTELE e SANTOS, 2019).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Os ensaios 1 (E1) e 2 (E2) foram conduzidos na segunda safra do ano agrícola de 2021/2022, na fazenda Novo Horizonte (18°55'08'' S, 48°03'45'' O, a 850 m de altitude), zona rural do município de Uberlândia/MG, cuja classificação do solo é Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). A área experimental é localizada a aproximadamente 10 km de distância da rodovia AMG 1110. Por ser um local isolado, há pouca movimentação de pessoas. Havia a presença de quebra ventos no perímetro da área, composto pela cultura do milho, cultivado comercialmente por outros produtores. Os ensaios foram instalados a um raio de 200 metros de distância dessas lavouras. Segundo Alvares et al. (2014), utilizando a classificação

de Köppen-Geiger (1928) para o Brasil, o clima da região é do tipo *Aw*, apresentando temperatura média de 21,5 °C e precipitação anual de 1479 mm (figura 1).

**Figura 1.** Pluviosidade e temperatura média<sup>1</sup>, Uberlândia – MG.



<sup>1</sup>Valores calculados a partir de uma série de dados observados em 30 anos; Fonte: Clima Tempo Uberlândia.

Foram utilizados os híbridos simples, comerciais, STATUS VIP3 e SUPREMO VIP3, respectivos aos ensaios E1 e E2. O delineamento experimental adotado em ambos os ensaios foi o de blocos casualizados (DBC), composto por 4 tratamentos no E1, com 12 repetições para o atributo produtividade e 6 para os demais. No E2 foram estudados 5 tratamentos com 6 repetições para todos os caracteres avaliados. Os tratamentos foram compostos por misturas prontas de fungicidas dos seguintes grupos químicos: triazóis, estrobilurinas, isoftalonitrilas e benzimidazóis. As épocas de aplicação variaram de acordo com o estágio fenológico dos híbridos (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** E1, composição dos tratamentos e épocas de aplicação. Uberlândia – MG, 2021/2022.

Tratamentos	Composição	Dose de ingrediente ativo (g i.a ha <sup>-1</sup> ) <sup>4</sup>	Épocas de aplicação <sup>5</sup>
T1	--	--	--
T2	Difenoconazol <sup>1</sup> + Azoxistrobina <sup>2</sup>	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil <sup>3</sup>	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>

(continua)

**Tabela 1.** E1, composição dos tratamentos e épocas de aplicação. Uberlândia – MG, 2021/2022. (conclusão)

	Propiconazol <sup>1</sup> + Difenconazol	(50 + 50)	V <sub>5</sub>
<b>T3</b>	Difenconazol + Azoxistrobina	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Difenconazol + Ciproconazol <sup>1</sup>	(75 + 45)	V <sub>5</sub>
<b>T4</b>	Difenconazol + Azoxistrobina	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>

<sup>1</sup>Triazóis (T); <sup>2</sup>Estrobilurinas (E); <sup>3</sup>Isoftalonitrilas (I); <sup>4</sup>grama de ingrediente ativo por hectare; <sup>5</sup>Épocas de aplicação: V<sub>5</sub>: estágio vegetativo com cinco folhas completamente desenvolvidas; V<sub>8</sub>: estágio vegetativo com oito folhas completamente desenvolvidas; V<sub>T</sub>: pendoamento; R<sub>2</sub>: estágio reprodutivo grãos bolha d'água.

**Tabela 2.** E2, composição dos tratamentos e épocas de aplicação. Uberlândia – MG, 2021/2022.

Tratamentos	Composição	Dose de ingrediente ativo (g i.a ha <sup>-1</sup> ) <sup>5</sup>	Épocas de aplicação <sup>6</sup>
<b>T1</b>	--	--	--
<b>T2</b>	Difenconazol <sup>1</sup> + Azoxistrobina <sup>2</sup>	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil <sup>3</sup>	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Propiconazol <sup>1</sup> + Difenconazol	(50 + 50)	V <sub>5</sub>
<b>T3</b>	Difenconazol + Azoxistrobina	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Difenconazol + Ciproconazol <sup>1</sup>	(75 + 45)	V <sub>5</sub>
<b>T4</b>	Difenconazol + Azoxistrobina	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Tebuconazol <sup>1</sup> + Carbendazim <sup>4</sup>	(187,5 + 375)	V <sub>5</sub>
<b>T5</b>	Difenconazol + Azoxistrobina	(37,5 + 60)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>

<sup>1</sup>Triazóis (T); <sup>2</sup>Estrobilurinas (E); <sup>3</sup>Isoftalonitrilas (I); <sup>4</sup>Benzimidazóis (B); <sup>5</sup>grama de ingrediente ativo por hectare; <sup>6</sup>Épocas de aplicação: V<sub>5</sub>: estágio vegetativo com cinco folhas completamente desenvolvidas; V<sub>8</sub>: estágio vegetativo com oito folhas completamente desenvolvidas; V<sub>T</sub>: pendoamento; R<sub>2</sub>: estágio reprodutivo grãos bolha d'água.

As parcelas dos experimentos 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>. O espaçamento entre plantas foi de aproximadamente 28,5 cm, planejado para uma população de 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

As pulverizações foram feitas utilizando um pulverizador costal à combustão, regulado para aplicar a 140 L ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada de forma mecanizada, no dia 25 de fevereiro de 2022 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, no estágio V<sub>4</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>. Os demais tratamentos culturais foram realizados de forma a expressar o máximo potencial produtivo dos híbridos utilizados.

Para avaliar o efeito dos tratamentos submetidos a diferentes fungicidas, foram realizadas as avaliações de severidade de doenças foliares, altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AIE), estande final de plantas (EFP), área foliar verde e produtividade de grãos.

A avaliação de severidade de doenças foliares foi realizada no estágio R<sub>4</sub>, utilizando-se uma escala visual de 1 a 9, correspondendo às porcentagens de 0 e 100%, conforme o Guia Agrocere de Sanidade (AGROCERES, 1996). As notas foram atribuídas à parcela como um todo.

As avaliações de altura de planta e altura de inserção de espiga foram realizadas próximo à maturidade fisiológica (R<sub>6</sub>), 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, ainda no estágio R<sub>6</sub>, contou-se o número de plantas por parcela. O número obtido foi convertido para plantas por hectare. Ainda no estágio R<sub>6</sub>, avaliou-se a área foliar verde utilizando uma escala visual em porcentagem, atribuída à parcela.

Utilizou-se uma colhedora de parcelas para obter a produtividade de grãos. A operação ocorreu no dia 28 de julho de 2022, obtendo-se o peso dos grãos de cada parcela. Posteriormente, estes valores foram transformados para kg ha<sup>-1</sup>, corrigindo-se ainda a umidade para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F de Snedecor a 0,05 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, versão 5.8 (PENNISI et al., 2020).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ENSAIO 1

#### 4.1.1 Estande final de plantas, altura de planta e de inserção de espiga

Os resultados para estande final de plantas (EFP), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AIE) podem ser observados na tabela 3. Verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos estudados com as estratégias de controle químico e a testemunha, tratamento controle, em nenhum dos atributos. As parcelas apresentaram boa uniformidade de plantas, não revelando problemas de semeadura ou falhas e nem perdas de plantas ao longo da condução da cultura.

**Tabela 3** – E1, estande final de plantas (EFP), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AIE) do híbrido STATUS VIP3, submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2021/2022.

Tratamentos <sup>1</sup>	EFP (pl ha <sup>-1</sup> )	AP (cm)	AIE (cm)
T1	66.506 a <sup>2</sup>	206 a	122 a
T2	66.987 a	204 a	127 a
T3	67.628 a	204 a	129 a
T4	68.589 a	211 a	127 a
CV%	3,71	4,48	4,27

1 - T1: Testemunha; T2: T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T4: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I 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.

Em seus trabalhos, Brandão et al. (2019) também não encontraram diferença estatística em estande final de plantas após a aplicação de fungicidas foliares. Um dos entraves na análise e interpretação de dados é causado pela desuniformidade deste atributo (SCHMILDT, 2001; REZENDE et al., 2015).

A altura de planta e a altura de inserção de espiga são características quantitativas que apresentam alta interferência do ambiente (CRUZ et al., 2012), tanto quando expostas a fatores abióticos, como estresses hídricos, desordens nutricionais ou fitotoxicidade de defensivos, quanto a fatores bióticos, como pragas e doenças. Freitas (2020) também não observou, em

nenhum dos híbridos estudados, diferenças significativas entre os tratamentos para alturas de planta e inserção de espiga ao se aplicar fungicidas de diferentes grupos químicos.

#### 4.1.2 Severidade de doenças, área foliar verde e produtividade

As doenças foliares incidiram de forma natural no ensaio. Foi observado a campo, maior incidência das patologias mancha branca e “turcicum” causadas respectivamente pelo complexo *Pantoea ananatis*, *Phoma sorghina*, *Sporormiella* sp., *Phyllosticta* sp., *Phaeosphaeria maydis* e pelo patógeno *Exserohilum turcicum*.

Na avaliação de severidade de doenças foliares (Tabela 4) foi possível observar que o tratamento T1 (Testemunha) apresentou a maior severidade de doenças foliares, 67,16%, diferindo-se estatisticamente de todos os outros. Notou-se também que o tratamento T2 (Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), com 35,83%, diferiu-se dos demais e, a partir dele, houve uma redução progressiva da característica avaliada. Os tratamentos T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T4 (Difenconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) não diferiram estatisticamente entre si e destacaram-se dos demais por apresentarem as menores médias, 24,33% e 27,68%, respectivamente.

Em seus estudos, Bortolini e Gheller (2011) concluíram que o emprego de diferentes misturas de fungicidas foliares resultou em menores severidades de doenças foliares no milho. Leão (2021) obteve resultados positivos na mitigação de patologias foliares adotando 4 épocas de aplicação, iniciando o manejo químico a partir de V<sub>4</sub> com a mistura Propiconazol + Difenconazol no híbrido comercial NS73 VIP3.

Em relação a avaliação de área foliar verde, o tratamento T1 (Testemunha) apresentou a menor porcentagem, 28,33%, diferindo-se estatisticamente dos outros. Os tratamentos T2 (Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T4 (Difenconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) não diferiram estatisticamente entre si para a característica avaliada, apresentando os valores respectivos de 67,16%, 74,33% e 75,50% (Tabela 4).

Aplicações de fungicidas de diferentes grupos químicos como triazóis, estrobilurinas, carboxamidas e isoftalonitrilas são positivas no controle de patógenos foliares e consequentemente na manutenção da área foliar verde do milho (PINTO, 2004; RODRIGUES,

2006; COSTA, 2012; DONATO 2013; FINOKETI et al., 2016; SILVA et al., 2020; CUSTÓDIO et al., 2020). Em especial para o controle do patógeno *Exerohilum turcicum*, o posicionamento de triazois nos primeiros estádios fenológicos do milho são efetivos em condições de segunda safra (ISSA, 1983; PINTO et al., 1997; PINTO, 2004; MENDONÇA et al., 2021; LEÃO, 2021).

Quanto à produtividade, o tratamento T1 (Testemunha), que apresentou o maior índice de severidade de doenças foliares e a menor porcentagem de área foliar verde, conferiu a menor média, 6.550,2 kg ha<sup>-1</sup>, diferindo estatisticamente de todos os outros. O tratamento T2 (Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) diferiu-se dos demais por apresentar a média de 7.418,5 kg ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T4 (Difenconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), não revelaram diferença estatística entre si, destacando-se dos demais por apresentarem os valores respectivos de 7.886,8 kg ha<sup>-1</sup> e 7.912,7 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 4).

De acordo com Cunha et al. (2010), quando aplicados nas plantas de milho, os fungicidas proporcionam melhores condições fisiológicas para a translocação de fotoassimilados em direção à espiga, favorecendo o enchimento de grãos, resultando em maiores produtividades. Mendonça et al. (2021) também obtiveram resultados positivos em produtividade adotando 4 épocas de aplicação, iniciando o manejo químico a partir de V<sub>4</sub> com a mistura Propiconazol + Difenconazol no híbrido comercial K7510 VIP3.

**Tabela 4** – E1, severidade de doenças foliares, área foliar verde e produtividade do híbrido STATUS VIP3 submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2021/2022.

Tratamentos <sup>1</sup>	Severidade de doenças foliares (%)	Área foliar verde (%)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	67,16 c <sup>2</sup>	28,33 b	6.550,2 c
T2	35,83 b	67,16 a	7.418,5 b
T3	24,33 a	74,33 a	7.886,8 a
T4	27,68 a	75,50 a	7.912,7 a
CV%	10,67	8,52	4,98

1 - T1: Testemunha; T2: T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T4: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I 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 2

### 4.2.1 Estande final de plantas, altura de planta e de inserção de espiga

Os resultados para estande final de plantas (EFP), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AIE) podem ser observados na tabela 5. As parcelas deste ensaio também apresentaram boa uniformidade de plantas, não revelando problemas de semeadura ou falhas e nem perdas de plantas ao longo da condução da cultura.

**Tabela 5** – E2, estande final de plantas (EFP), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AIE) do híbrido SUPREMO VIP3, submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2021/2022.

Tratamentos <sup>1</sup>	EFP (pl ha <sup>-1</sup> )	AP (cm)	AIE (cm)
T1	65.224 a <sup>2</sup>	229 a	138 a
T2	66.186 a	225 a	134 a
T3	67.977 a	234 a	138 a
T4	67.147 a	237 a	140 a
T5	67.272 a	224 a	133 a
CV%	3,91	3,33	3,56

1 - T1: Testemunha; T2: T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T4: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T5: T+B V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I 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.

Falhas de estande, plantas dominadas, desordens nutricionais ou efeitos de fitotoxidez podem influenciar na análise estatística. O erro de análise experimental está intimamente ligado à variabilidade de população de plantas (CANDELAS, 2020). Além disso, segundo Brandão (2021), características quantitativas como altura de planta e altura de inserção de espiga são altamente influenciadas pelo ambiente, onde diferenças estatísticas nos seus tratamentos podem indicar manejo inadequado.

Verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre nenhum dos tratamentos estudados.

#### 4.2.2 Severidade de doenças, área foliar verde e produtividade

As doenças foliares também incidiram de forma natural neste ensaio, ocorrendo a incidência das mesmas patologias citadas no E1.

Na avaliação de severidade de doenças foliares (Tabela 6) foi possível observar que o tratamento T1 (Testemunha) apresentou a maior média, 71,00%, diferindo-se estatisticamente dos outros. O tratamento T2 (Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) também diferiu-se dos demais por apresentar 36,2%. Os tratamentos T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), T4 (Difenconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T5 (Carbendazim + Tebuconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) apresentaram valores de 25,50%, 26,50% e 22,30% respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si.

A aplicação de fungicidas é eficiente na redução de doenças foliares, potencializa a manutenção da área foliar verde e reflete em maiores produtividades (MANFROI et al., 2016; MORTELE E SANTOS, 2019; CUSTÓDIO et al., 2020). Noweell e Laing (1998) observaram que, em cultivares de milho doce, o posicionamento de fungicidas sistêmicos do grupo químico dos triazóis (tebuconazol e propiconazol), aplicados isoladamente ou em combinações com benzimidazóis (carbendazim) foram efetivos no controle de “turcicum”.

Em relação a avaliação de área foliar verde, o tratamento T1 (Testemunha) apresentou a menor porcentagem, 25,83%, diferindo-se estatisticamente de todos. O tratamento T2 (Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) conferiu 66,23% no atributo avaliado, diferindo-se dos demais. Os tratamentos T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), T4 (Difenconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T5 (Carbendazim + Tebuconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) não diferiram estatisticamente entre si, apresentando os valores respectivos de 72,83%, 73,83% e 76,83% (Tabela 6).

Em seus trabalhos, Freitas (2020) e Brandão (2021) concluíram que a aplicação de fungicidas foliares em diferentes épocas, utilizando diferentes híbridos de milho, são fundamentais para a manutenção da área foliar verde e do potencial produtivo.

Na avaliação de produtividade, o tratamento T1 (Testemunha), que apresentou o maior índice de severidade de doenças foliares e a menor porcentagem de área foliar verde, expressou a menor média, 8.014,1 kg ha<sup>-1</sup>, diferindo estatisticamente de todos os outros. Os tratamentos

T2 (Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>), T4 (Difenconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) e T5 (Carbendazim + Tebuconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) não diferiam estatisticamente entre si, apresentando os valores respectivos de 9.064,8 kg ha<sup>-1</sup>, 9.451,2 kg ha<sup>-1</sup>, 9.413,4 kg ha<sup>-1</sup> e 9.496,7 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 6).

Segundo Brito et al. (2012), por meio do controle químico com fungicidas, os híbridos de milho expressam melhor o potencial genético para a produção de grãos. Leão (2021) também obteve resultados positivos em produtividade adotando 4 épocas de aplicação, iniciando o manejo químico a partir de V<sub>4</sub> com a mistura Carbendazim + Tebuconazol no híbrido comercial NS73 VIP3.

**Tabela 6** – E2, severidade de doenças foliares, área foliar verde e produtividade do híbrido SUPREMO VIP3 submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2021/2022.

Tratamentos <sup>1</sup>	Severidade de doenças foliares (%)	Área foliar verde (%)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	71,00 c <sup>2</sup>	25,83 d	8.014,1 b
T2	36,20 b	66,33 c	9.064,8 a
T3	25,50 a	72,83 b	9.451,2 a
T4	26,50 a	73,83 b	9.413,4 a
T5	22,30 a	76,83 a	9.496,7 a
CV%	9,09	1,54	3,40

1 - T1: Testemunha; T2: T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T4: T+T V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T5: T+B V<sub>5</sub> / T+E V<sub>8</sub>-V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub> / I 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.

## 5 CONCLUSÃO

Independente do híbrido estudado, as aplicações a partir do estágio V<sub>5</sub> exploram positivamente o potencial produtivo da cultura.

Em produtividade, os tratamentos envolvendo quatro aplicações (V<sub>5</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub>) resultam em incremento numérico, de no mínimo, 468,3 kg ha<sup>-1</sup> (E1) e 348,6 kg ha<sup>-1</sup> (E2) quando comparados à três intervenções (V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub>).

A partir do ensaio 1, recomenda-se o tratamento T4 (Difenoconazol + Ciproconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenoconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) que destacou-se por proporcionar maior redução na severidade de doenças foliares e manutenção da área foliar verde, resultando em maior incremento numérico em produtividade.

A partir do ensaio 2, recomenda-se o tratamento T5 (Carbendazim + Tebuconazol V<sub>5</sub> / Azoxistrobina + Difenoconazol V<sub>8</sub>, V<sub>T</sub> e R<sub>2</sub> / Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>) por proporcionar maior redução na severidade de doenças foliares e manutenção da área foliar verde, resultando em maior incremento numérico em produtividade.

## REFERÊNCIAS

- AGROCERES. **Guia Agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72p.
- ALVARES, C. A. et al. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift 22, 711–728, 2014.
- ALVIM, K. R. DE T.; DE BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; OLIVEIRA, F. H. Severidade e Controle da Helmintosporiose Comum (*Exserohilum turcicum*) em oito Híbridos Comerciais em Jataí-GO. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. 2010.
- BALDO, V. A. C. **Manejo da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) com fungicidas sítio-específico associados a fungicidas multi-sítio**. Brasília, DF. UNB, 2020. 76p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- BORTOLINI, A. M. M.; GHELLER, J. A. Aplicação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho em relação à produtividade. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Palotina, v.1, n.1, p.109-121, 2011.
- BRANDÃO, L. M. et al. Desempenho da cultura do milho submetida a diferentes fungicidas para o controle da mancha branca. In: CLICO DE SEMINÁRIOS DE AGRONOMIA UFU, 12., 2019, Uberlândia. **Anais [...]** p. 170 – 174.
- BRANDÃO, L. M. Desempenho de híbridos de milho em função da aplicação de fungicidas foliares. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.
- BRITO, A. H. et al. Reação de híbridos de milho e comparação de métodos para avaliação da Cercosporiose e Mancha Branca. **Tropical Plant Pathology**. 2011, v. 36, n. 1, pp. 35-41.
- BRITO, A. H.; PEREIRA, J. L. A. R.; VON PINHO, R. G. et al. Controle químico de doenças foliares e grãos ardidos em milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 49-59, 2012.
- CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N. F. J de A. Doenças na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.
- COELHO, R. A. Estratégias de controle químico da mancha branca na cultura do milho. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira de grãos – safra 2021/22 – décimo segundo levantamento, setembro 2022. Brasília: Conab, 2022. V9. n. 12.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira de grãos – safra 2022/23 – primeiro levantamento, outubro 2022. Brasília: Conab, 2022. V10. n. 1.

COSTA, D. F.; VIEIRA, B. S.; LOPES, E. A.; MOREIRA, L. C. B. Aplicação de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.1, p.98-105, 2012.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, C. S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 514 p.

CUNHA, J. P. A. R. D., SILVA, L. L. D., BOLLER, W., & RODRIGUES, J. F. Aplicação aérea terrestre de fungicida para o controle de doenças do milho. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, p.366-372, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902010000300007>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CUNHA, B. A. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/188038>. Acesso em: 23 dez. 2022.

CUSTÓDIO, A. A. de P.; UTIAMADA, C. M.; MADALOSSO, T.; CAMPOS, H. C.; SILVA, D. D. da.; COSTA, R.V. da.; YADA, I. F.U. **Eficiência de fungicidas no controle múltiplo de doenças foliares do milho: segunda safra 2020**. Londrina: IDR Paraná, 2020. 38p. v. 1 il. Boletim técnico, 97.

DONATO, F.; BONALDO, S. M. Avaliação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares no milho na região Norte e Mato Grosso. **Enciclopédia biosfera**, [S. l.], v. 9, n. 17, 2013.

FINOKETI, J. V. et al. Avaliação de fungicidas sobre a severidade da mancha foliar de diplodia em híbridos de milho. In: **XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Bento Gonçalves, 2016.

FREITAS, L. S. Severidade de doenças foliares e produtividade de híbridos comerciais de milho submetidos a diferentes fungicidas foliares. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

GONÇALVES, M. E. M. P. et al. Viabilidade do controle químico de doenças foliares em híbridos de milho no plantio de safrinha. **Nucleus**, v.9, n.1, p.49-62, 2012.

GUIMARÃES, P. de. S. **Desempenho de híbridos simples de milho (*Zea mays* L.) e correlação entre heterose e divergência genética entre as linhagens parentais**. 2007. 132f. (Dissertação Mestrado em agronomia) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2007.

ISSA, E. Controle químico de *Helminthosporium turcicum* Pass. em milho pipoca, *Zea mays* L. O Biológico, Campinas, v. 49, n. 2, p. 41 - 43, 1983.

JULIATTI, F. C. **Avaliação de fungicidas preventivamente e curativamente no controle da ferrugem da soja em genótipos de soja**. 2005. 76f. Monografia – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

JULIATTI, F. C.; BELOTI, I. F.; JULIATTI, B. C. M.; DO CRATO, F. F. Eficácia da associação de fungicidas e antibióticos no manejo da mancha branca do milho e seu efeito na produtividade. **Bioscience Journal**, Uberlândia, MG, v. 30, n. 6, p. 1622–1630, 2014.

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

LEÃO, L. C. Aplicações de fungicidas no estádio v4 e seu impacto no manejo de doenças e na produtividade da cultura do milho. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

MANFROI, E. et al. Controle químico de doenças foliares e rendimento de grãos na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.15, n.2, p.357-365, 2016.

MENDONÇA, L. D. et al. Avaliação do controle de doenças foliares da cultura do milho com aplicação de fungicida no estádio V4. In: Clico de Seminários de Agronomia UFU, 13., 2021, Uberlândia, 2021.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F. dos. Época de aplicação de fungicida na cultura do milho segunda safra. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 2, p. 61–71, 2019.

NOWELL, D. C.; LAING, M. D. Evaluation of fungicides to control *Exserohilum turcicum* on sweet corn in South Africa. **Journal of the Southern Africa Society for Horticultural Sciences**, Stellenbosch, v. 8, n. 2, p. 65 - 69, 1998.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. A. Manejo das principais doenças do milho. In: **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: Simpósio de controle de doenças de plantas, 6., 2006, Lavras. Manejo integrado de doenças de grandes culturas: feijão, batata, milho e sorgo. Lavras: UFLA: DFP: NEFIT, 2006. p. 160-178., 2006.

PENNISI, P. R. C; BRANDÃO, L. M.; PENNISI FILHO, R. R. Metodologia científica e planejamento aplicados em ensaios no campo. **Idea (Uberlândia)**, Uberlândia, v. 11, n. 1, p. 19-34, ago. 2020.

PINTO, N. F. J. A. et al. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*) na cultura do milho. In: **XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Florianópolis, 2002.

PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. de. 1997. Milho. In: VALE, F. X. R. do.; ZAMBOLIM, L. (ed.). Controle de doenças de Plantas, Viçosa. v. 2, p. 821- 64, 1997.

PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.1, p.134-138, 2004.

RIBEIRO, G. F. R. Uso de fungicidas para o controle de mancha branca em milho. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

RODRIGUES, M. A. T. **Classificação de fungicidas de acordo com mecanismo de ação proposto pelo FRAC**. Botucatu, SP. UNESP, 2006. 249p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).

REZENDE, W. S. et al. Desenvolvimento e produtividade de grãos de milho submetido a níveis de desfolha. **Pesq. agropec. bras.**, v.50, n.3, p.203-209, mar. 2015.

SACHS, P. J. D. et al. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha branca em milho. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 4, p. 202-204, 2011.

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

SCHMILDT, E. R. Avaliação de métodos de correção do estande para estimar a produtividade em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 8, p. 1011- 1018, 2001.

SILVA, R. S. et al. Danos na cultura do milho em função da redução de área foliar por desfolha artificial e por doenças. **Summa Phytopathologica**, v.46, n.4, p.313-319, 2020.

SOUZA, S. C. de.; SILVA, D. D. da.; LANZA, F. E.; COSTA, R. V. da.; COTA, L. V. Efeito cultivar na incidência de grãos ardidos em milho. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas, 2015.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. Edição: 6a ed. [S.l.]: Artmed, 2016. p.1-954.

WEGULO, S. N. et al. **Efficacy of treatments for control of common rust and northern leaf spot in hybrid corn seed production**. Plant Disease, St. Paul, v. 82, n. 5, p. 547-554, 1998.