

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

**LUIZ COSME LEÃO**

**APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO ESTÁDIO V<sub>4</sub> E SEU IMPACTO NO MANEJO  
DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO**

**Uberlândia – MG  
Novembro – 2021**

**LUIZ COSME LEÃO**

**APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO ESTÁDIO V<sub>4</sub> E SEU IMPACTO NO MANEJO  
DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO**

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**

**Novembro – 2021**

**LUIZ COSME LEÃO**

**APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO ESTÁDIO V<sub>4</sub> E SEU IMPACTO NO MANEJO  
DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO**

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 01 de novembro de 2021.

---

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito  
Orientador

---

Eng. Agr. Marcelo Rocha Diniz  
Membro da Banca

---

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

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus e a Nossa Senhora por sempre estarem ao meu lado, me guiando e protegendo;

Em segundo plano, queria agradecer aos meus pais e irmãos que sempre me apoiaram, torceram por mim, e fizeram o possível e impossível para que eu esteja onde estou;

Queria agradecer também as amizades que fiz durante e antes mesmo da minha graduação, onde cada um me ensinou algo e me ajudou quando mais precisei, e o Luiz de hoje tem um pouco de cada um;

Queria agradecer o Prof. Dr. Leandro Barbero e o Prof. Dr. Césio Humberto de Brito, pela confiança, insistência, paciência e, principalmente, pela sabedoria que me passaram, tanto técnica quanto comercial, me enriquecendo e preparando para o mercado de trabalho, além de serem dois ótimos profissionais que me espelho muito;

Queria agradecer ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Forragicultura (GEPFOR) e ao Grupo Técnico de Milho (GTM), onde trabalhei por muito tempo ao lado de excelentes futuros profissionais e amigos, que me ajudaram tecnicamente e pessoalmente.

## RESUMO

A helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) encontrou na safrinha ambiente favorável para se desenvolver, alta umidade e temperatura entre 18 e 27 °C, acometendo a cultura nos seus primeiros estádios vegetativos, e apresentando rápido crescimento das lesões, podendo ocupar extensas áreas do tecido foliar em pouco tempo. Paralelamente, a desfolha de quatro folhas e a desfolha total no estágio V<sub>4</sub> da cultura, apresenta reduções em torno de 6,25 e 14,05%, respectivamente, na produtividade. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a adição de uma aplicação de fungicida no estágio V<sub>4</sub> e seu impacto no manejo de doenças foliares e na produtividade da cultura do milho. Foram conduzidos dois ensaios em condições de campo, no município de Uberlândia, a uma altitude de 850 m, durante a primeira safra do ano agrícola 2020/2021. Para os ensaios, foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), e realizados sobre o híbrido comercial NS73 VIP3. O Ensaio 1 possuía três tratamentos e nove repetições, formados por diferentes combinações de fungicidas comerciais à base de triazóis, estrobilurinas e isoftalonitrilas, aplicados em épocas diferentes. O Ensaio 2 contou com três tratamentos e treze repetições, se utilizando de diferentes arranjos de fungicidas à base de triazóis, estrobilurinas, benzimidazóis e isoftalonitrilas, aplicados em épocas diferentes. A aplicação de fungicidas foliares reduziu a severidade de doenças foliares, o que acarretou um aumento na produtividade. Os ensaios demonstraram que a adição de uma aplicação de fungicida nos primeiros estádios da cultura do milho, seja ela com Propiconazol + Ciproconazol ou com Tebuconazol + Carbendazim, proporcionou um maior controle das doenças foliares.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., estádios fenológicos, *Exserohilum turcicum*.

## ABSTRACT

Helminthosporiosis (*Exserohilum turcicum*) found in the off-season harvest a favorable environment to develop, high humidity and temperature between 18 and 27 °C, affecting the crop in its first vegetative stages, and presenting rapid growth of lesions, which can occupy large areas of leaf tissue in little time. At the same time, the four-leaf defoliation and the total defoliation in the V4 stage of the crop, presented reductions of around 6.25 and 14.05%, respectively, in productivity. Thus, the objective of this work was to evaluate the addition of a fungicide application at stage V4 and its impact on the management of foliar diseases and on maize crop yield. Two trials were carried out under field conditions, in Uberlândia, at an altitude of 850 m, during the first crop of the 2020/2021 agricultural year. For the trials, randomized block experimental design (RB) was used, and carried out on the commercial hybrid NS73 VIP3. Trial 1 had three treatments and nine replications, formed by different combinations of commercial fungicides based on triazoles, strobilurins and isophthalonitriles, applied at different times. Trial 2 had three treatments and thirteen replications, using different arrangements of fungicides based on triazoles, strobilurins, benzimidazoles and isophthalonitriles, applied at different times. The application of foliar fungicides reduced the severity of foliar diseases, which resulted in an increase in productivity. The tests showed that the addition of a fungicide application in the first stages of the corn crop, either with Propiconazol + Cyproconazol or with Tebuconazol + Carbendazim, provided a greater control of foliar diseases.

**Keywords:** *Zea mays*, stage V4, *Exserohilum turcicum*.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. REVISÃO LITERÁRIA</b> .....	8
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	14
<b>4.1 Difenconazol + Propiconazol em V<sub>4</sub></b> .....	14
<b>4.2 Tebuconazol + Carbendazim em V<sub>4</sub></b> .....	17
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	20
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21

## 1. INTRODUÇÃO

O milho, apesar de ser considerado uma planta tolerante a estresses bióticos e abióticos, já se faz algum tempo que vem mostrando fragilidades à patógenos (BRITO et al., 2013). Além do clima tropical ser favorável ao desenvolvimento desses patógenos, ocorre o uso sem conhecimento de híbridos suscetíveis, em adição do plantio consecutivo de milho, safra/safrinha/milho semente, e o emprego incorreto de altas tecnologias (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997; JULIATTI et al., 2004).

Historicamente, as doenças do milho eram manejadas somente com a utilização de híbridos resistentes geneticamente e a rotação de cultura. Entretanto, a partir de um severo dano ocasionado em lavouras comerciais do sudoeste goiano, em 2000, acometidas pela cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), os técnicos e produtores verificaram a necessidade da adoção de aplicações de fungicidas em lavouras de milho (JULIATTI et al., 2004).

Inicialmente, a maioria das aplicações de fungicidas na cultura do milho eram realizadas na fase de pré pendoamento. Brandão (2002), verificou que para um bom manejo das doenças foliares do milho, era necessário realizar duas aplicações, uma aos 45 dias após a semeadura e outra a 60 dias após a semeadura.

Contudo, observando o desenvolvimento das doenças foliares do milho, e tendo como base o período efetivo dos fungicidas, que varia de 15 a 30 dias, Julliatti et al (2004) recomendaram-se de mais uma aplicação de fungicida durante o ciclo da cultura, sendo assim, a primeira aplicação no estágio V<sub>8</sub> (estádio vegetativo com 8 folhas completa), a segunda no estágio V<sub>T</sub> (pré pendoamento) e a última no estágio R<sub>2</sub> (grão bolha d'água).

Porém, a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) encontrou na safrinha ambiente favorável para se desenvolver, alta umidade e temperatura entre 18 e 27 °C, acometendo a cultura nos seus primeiros estádios vegetativos, e apresentando rápido crescimento das lesões, podendo ocupar extensas áreas do tecido foliar em pouco tempo (FANTIN et al., 2009)

Paralelamente, Rezende et al (2015) mostraram que a desfolha de quatro folhas e a desfolha total no estágio V<sub>4</sub> da cultura, apresentou redução de 6,25 e 14,05%, respectivamente, na produtividade.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a adição de uma aplicação de fungicida no estágio V<sub>4</sub> e seu impacto no manejo de doenças foliares e na produtividade da cultura do milho.

## 2. REVISÃO LITERÁRIA

O milho (*Zea mays L.*), é uma planta que pertencente à família Poaceae, possui um ciclo anual e são adaptadas a vários ambientes, sendo o cereal mais cultivado no mundo (SANTOS et al, 2013). O seu metabolismo fotossintético é o C<sub>4</sub>, que transforma a radiação solar em biomassa de forma mais eficaz (TAIZ et al., 2016).

Por ser composto em sua maioria por carboidratos, é visto como um alimento energético de suma importância na dieta humana e animal. Além de ser consumido “in natura”, também é utilizado na composição de vários produtos na indústria alimentícia (PAES, 2006).

Segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), no ano de 2019, o milho era o cereal mais produzido no mundo e, na safra 2018/2019, atingiu uma produção de 1.123 milhões de toneladas, com uma área total de 191,19 milhões de hectares. Já o Brasil, durante as três safras do ano agrícola 2020/2021, apresentou uma área de 19.832 milhões de hectares, com produtividade de média de 4.709 kg ha<sup>-1</sup>, e produção de 93.386 milhões de toneladas. (CONAB, 2021).

Para que o grão possa expressar o máximo potencial produtivo, irá depender da quantidade de radiação incidente disponível, da porcentagem de interceptação da radiação incidente no dossel, da eficácia da transformação desta radiação em produção de biomassa e da eficiência da partição da biomassa para estrutura de interesse agrônômico (ARGENTA et al., 2003).

Com isso, as doenças foliares vêm com grande importância na produção de grãos, uma vez que sua presença ocasiona danos devido ao mau funcionamento das células e dos tecidos fotossintéticos, o qual é originado pelo aumento do número de lesões infecciosas e, posteriormente, expansão da área foliar necrosada. Dessa maneira, ocorre a morte prematura das folhas, limitando a interceptação da radiação solar e a translocação de fotoassimilados essenciais ao desenvolvimento do grão. Além disso, a quantidade de luz absorvida que é interferida pela redução do tempo da área foliar sadia da planta, também reduz os processos de absorção de água e nutrientes pelas raízes e a translocação dos carboidratos (AGRIOS, 2005).

Atualmente, dentre as doenças foliares fúngicas que acometem a cultura do milho, destaca-se a mancha branca, que tem por patógenos um complexo composto por *Pantoea ananatis*, *Phaeosphaeria maydis*, *Phyllosticta sp.*, *Sporormiella sp.* e *Phoma sorghina*; a cercosporiose, causada por *Cercospora zea-maydis* e *Cercospora zeina*; a mancha de

stenocarpella, causada pelo *Stenocarpella macrospora*; e a helmintosporiose, pelo *Exserohilum turcicum* (MANFROI et al., 2016; PEREIRA et al., 2005).

Popularmente, conhecida como mancha de turcicum, tem por condições favoráveis temperaturas moderadas (entre 18 a 27°C), além da presença de orvalho. O patógeno tem por hospedeiro o sorgo (*Sorghum bicolor*), o capim sudão (*Sorghum sudanense*), o sorgo de halepo (*Sorghum halepense*), o teosinto (*Zea mexicana*), entre outros, além de sobreviver em restos culturais (saprofítico). Sua disseminação ocorre pelo transporte de conídios, pelo vento a longas distâncias, bem como por respingos de chuva. A doença ocorre, inicialmente, nas folhas inferiores, progredindo para as superiores, podendo também sobreviver em colmos infectados (AMORIN, 1995). Seus sintomas se iniciam com pequenas lesões ovais na folha, evoluindo para lesões necróticas fusiformes. Em híbridos suscetíveis e condições favoráveis, pode causar perdas de até 40% (CASELA et al., 2006).

No Brasil, essa doença ocorre com maior intensidade em cultivo de milho segunda safra, causando os maiores danos quando infecta as plantas no período de floração (FERNANDES & OLIVEIRA, 2000). Age nos primeiros estádios vegetativos da cultura, apresentando rápido crescimento das lesões, sendo que em pouco tempo ocupa extensas áreas do tecido foliar (FANTIN et al., 2009). No sul do país, a doença é considerada uma das principais manchas foliares incidentes na cultura do milho (REIS et al., 2004). Sabe-se, que os fungicidas do grupo químico dos triazóis são os mais eficientes no controle de turcicum (NOWELL & LAING, 1998), destacando o tebuconazol (PINTO, 2004; ISSA, 1997) e o propiconazol (BOWEN & PEDERSON, 1988).

Até a década de 1990, nacionalmente, o milho era tido como uma cultura rústica referente à ocorrência de doenças, em que não se realizava o manejo com fungicidas por parte dos técnicos e produtores (COTA et al. 2013). Posteriormente, a partir de um severo dano ocasionado em lavouras comerciais do sudoeste goiano, em 2000, acometidas pela cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), os técnicos e produtores verificaram a necessidade da adoção de aplicações de fungicidas em lavouras de milho. Uma vez que começou a surgir mais enfermidades, progredindo para todas as regiões brasileiras cultiváveis (JULIATTI et al., 2004).

Adicionalmente, em relação à época de aplicação dos fungicidas, apesar que o estágio fenológico não seja o mais indicado para se decidir o momento de aplicação, em trabalhos citados por Fancelli e Dourado Neto (2004), observou-se que os patógenos causavam maiores danos na fase situada entre o pré-florescimento e o enchimento de grãos. E após o estágio de grãos farináceos, a redução na produtividade por doenças era menos significativa. Todavia, os

mesmos autores ressaltavam que o potencial produtivo do milho era determinado no período vegetativo, o que pode, em alguns casos, justificar as aplicações antecipadas dos fungicidas.

Por outro lado, Brandão (2002), em seus estudos, encontrou um bom manejo das doenças com a aplicação de fungicidas à base de triazóis e estrobilurinas, realizado aos 45 e 60 dias após a semeadura. Juliatti et al., (2004), também utilizando fungicidas à base de triazóis e estrobilurinas, observaram que o maior controle de doença e, conseqüentemente, a maior produtividade, se deu a partir de três aplicações de fungicidas, sendo elas: 45, 60 e 75 dias após a semeadura da cultura.

Contudo, os produtores ainda batiam no entrave do potencial produtivo, o qual determinava a tomada de decisão de quando realizar ou não a aplicação, principalmente, em condições de segunda safra. Para região sudoeste de Goiás, notavam-se produtividades variando entre 4,8 e 12 toneladas por hectare, comprometendo, demasiadamente, a viabilidade econômica do controle químico. Nas condições de segunda safra (safrinha), esse potencial produtivo variava de 3 a 7 t ha<sup>-1</sup>, apresentando como motivo dessas variações, o nível de investimento, as condições ambientais, e principalmente, a incidência de doenças foliares (SILVA et al., 2009).

Nesse contexto, o valor do produto a ser ofertado no mercado era umas das principais características que interferia na decisão em se adotar ou não o controle químico. Porém, trabalhos conduzidos na Universidade de Rio Verde demonstraram que a aplicação do fungicida, normalmente, gerava retorno financeiro (BORGES, 2003)

Outro motivo enfrentado pela adoção de fungicidas na cultura eram as condições de vulnerabilidade do plantio safrinha, decorrente das condições climáticas do período de outono-inverno, o qual levava os agricultores a realizarem baixos investimentos em suas lavouras, com um nível tecnológico precário, se utilizando de uma adubação residual da cultura de verão e controle mecânico de plantas daninhas (GERAGE e BIANCO, 1990).

Todavia, recentemente, o milho outono-inverno é produzido em larga escala nos estados do Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, estimulado pelo desenvolvimento das tecnologias modernas de produção, o que vêm contribuindo para o aumento da produtividade da cultura (CONAB, 2013). Dentre essas tecnologias, destaca-se o uso de híbridos de elevado potencial genético e que são periodicamente disponibilizados aos agricultores, além das melhorias nas práticas de manejo dos solos e os estudos que priorizam dar ênfase nas particularidades de cada genótipo e de cada região (SHIOGA et al., 2012; PINOTTI, 2013).

Dessa forma, em médio prazo, o desafio e a grande tarefa dos pesquisadores é a continuidade de estudos visando dar suporte tecnológico à cultura do milho na semeadura de outono/inverno, destacando-se, principalmente, os problemas ocorridos com maiores incidências, como o surgimento de novas pragas (CRUZ, 2012; MARTINELLI, 2012; OMOTO et al., 2012), severidade das doenças foliares, problemas de colmo e de espigas (FANTIN e FURLAN, 2012; OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2012), liberação de novos híbridos com modernas características genéticas (VICENTE et al., 2012; SOUSA; ANDRADE, 2012), e pelas alterações climáticas globais, que frequentemente são noticiadas (IPCC, 2007, 2013).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Foram conduzidos dois ensaios em condições de campo, no município de Uberlândia, a uma altitude de 850 m, durante a primeira safra do ano agrícola 2020/2021. A região apresenta clima tipo Aw, com temperatura média de 21,5°C e precipitação de 1479 mm por ano, segundo a classificação de Köppen. O tipo de solo é classificado como Latossolo Vermelho.

Para os ensaios, foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), e realizados sobre o híbrido comercial NS73 VIP3. O Ensaio 1 possuía três tratamentos e nove repetições, formados por diferentes combinações de fungicidas comerciais à base de triazóis, estrobilurinas e isoftalonitrilas, aplicados em épocas diferentes (Tabela 1). O Ensaio 2 contou com três tratamentos e treze repetições, se utilizando de diferentes arranjos de fungicidas à base de triazóis, estrobilurinas, benzimidazóis e isoftalonitrilas, aplicados em épocas diferentes (Tabela 2).

Tabela 1 - Ensaio 1, composição e épocas de aplicação dos fungicidas. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos	Composição dos Tratamentos	Dose de ingrediente ativo (g i.a. ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	Épocas de aplicação
T1	---	---	---
T2	Azoxistrobina <sup>2</sup> + Ciproconazol <sup>3</sup>	(60+24)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil <sup>4</sup>	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
T3	Propiconazol <sup>3</sup> + Difenconazol <sup>3</sup>	(50+50)	V <sub>4</sub>
	Azoxistrobina + Ciproconazol	(60+24)	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>g.i.a ha<sup>-1</sup>: gramas de ingrediente ativo por hectare; <sup>2</sup>fungicida do grupo químico das estrobilurinas; <sup>3</sup>fungicidas do grupo químico dos triazóis; <sup>4</sup>fungicida do grupo químico das isoftalonitrilas.

Tabela 2 – Ensaio 02, composição e épocas de aplicação dos fungicidas. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos	Composição dos tratamentos	Dose de ingrediente ativo (g i.a. ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	Épocas de aplicação
T1	---	---	---
T2	Azoxistrobina <sup>2</sup> + Ciproconazol <sup>3</sup>	(60+24)	V <sub>8</sub> , V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
	Clorotalonil <sup>4</sup>	(720)	V <sub>T</sub> e R <sub>2</sub>
T3	Carbendazim <sup>5</sup> + Tebuconazol <sup>3</sup>	(375+187,5)	V <sub>4</sub>
	Azoxistrobina + Ciproconazol	(60+24)	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>g.i.a ha<sup>-1</sup>: gramas de ingrediente ativo por hectare; <sup>2</sup>fungicida do grupo químico das estrobilurinas; <sup>3</sup>fungicidas do grupo químico dos triazóis; <sup>4</sup>fungicida do grupo químico das isoftalonitrilas; <sup>5</sup>fungicida do grupo químico dos benzimidazís.

As parcelas foram constituídas por quatro linhas, de 5,2 m de comprimento, espaçadas a 0,5 m, perfazendo-se uma área útil de 10,4 m<sup>2</sup>. O espaçamento entre plantas foi de aproximadamente 27 cm, planejado para uma população de 72.000 plantas por hectare.

A semeadura foi realizada no dia 27 de novembro de 2020. Foi realizada adubação de semeadura com o fertilizante NPK 08-20-20, na dosagem de 500 kg ha<sup>-1</sup>, e a adubação de cobertura utilizando o fertilizante NPK 30-00-15, na dosagem de 600 kg ha<sup>-1</sup>, sendo a dose de adubação de cobertura dividida em duas aplicações, nos estádios V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub>. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com o recomendado pela cultura de forma a expressar o potencial produtivo dos híbridos utilizados.

As aplicações dos tratamentos com fungicidas (Tabelas 1 e 2) foram realizadas por pulverizador costal à combustão, regulado para aplicar 120 L ha<sup>-1</sup>.

As avaliações realizadas foram altura de planta, altura de inserção de espiga, estande final, severidade de doenças foliares, área foliar verde e produtividade de grãos.

A severidade de doenças foi obtida por avaliações visuais, realizada no estágio R<sub>4</sub>, utilizando-se notas de 1 a 9, baseadas na escala diagramática do Guia Agrocere de Sanidade (AGROCERES, 1996). Posteriormente, essas notas foram convertidas para uma escala de porcentagem, de 0 a 100%.

As avaliações de altura de planta e altura de inserção de espiga foram realizadas próximo à maturidade fisiológica, utilizando-se uma mira topográfica. Foi padronizada a medição da altura de planta a partir da primeira ramificação do pendão como o limite superior da planta e a altura de inserção de espiga foi medida a partir da inserção da espiga principal no colmo. Foram medidas 3 plantas de cada uma das duas linhas centrais da parcela, totalizando 6 plantas por parcela, iniciando a partir da terceira planta da linha. A avaliação de estande final foi realizada no estágio R<sub>6</sub>, contando-se o número de plantas por parcela e convertendo para plantas por hectare.

A colheita foi realizada de forma mecanizada no dia 17 de abril de 2021, utilizando-se uma colhedora de parcelas. A produtividade foi obtida por meio do peso dos grãos das parcelas, posteriormente, transformado para kg ha<sup>-1</sup> e a umidade dos grãos foi corrigida 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, 2008).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Difenconazol + Propiconazol em V<sub>4</sub>

Em relação ao estande final, altura de planta e altura de inserção de espiga, não houve diferença estatística entre os tratamentos que contaram com fungicidas e a testemunha (sem fungicida), Tabela 3. Os três tratamentos apresentaram boa uniformidade de plantas, sem problemas de semeadura ou de perdas de plantas durante o ciclo da cultura.

Sendo que, a aplicação de diferentes fungicidas não apresentam diferenças estatísticas em estande final de planta, e a falta de uniformidade de plantas, acarreta problemas de análise e interpretação de dados (BRANDÃO et al., 2019).

Segundo Juliatti et. al. (2004), a aplicação de fungicidas para o controle de doenças foliares pode beneficiar o crescimento da planta, pois ocorre a manutenção da superfície fotossintetizante. Em contrapartida, semelhante ao presente trabalho, Nabono et al. (2019) não observaram diferenças estatísticas para altura de plantas e altura de inserção de espiga, interpretando que isso ocorreria se houvesse uma fitointoxicação na planta causada pelos produtos usados.

Tabela 4 – Estande final de plantas, altura de planta e altura de inserção de espiga, em centímetros, do híbrido, submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos <sup>2</sup>	Estande Final de Plantas (pl ha <sup>-1</sup> )	Altura de Plantas (cm)	Altura de Inserção de Espiga (cm)
T1	71795 a <sup>1</sup>	293 a	157 a
T2	71795 a	299 a	159 a
T3	73397 a	299 a	156 a
CV%	1,88	2,62	3,74

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes letras diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. <sup>2</sup>- T1: testemunha, T2: (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>; T3: (Propiconazol + Difenconazol) V<sub>4</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T</sub>-R<sub>2</sub>.

As doenças foliares incidiram de forma natural no experimento. Dentre as doenças da cultura do milho foi observado principalmente a presença de cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*), mancha branca (*Pantoea ananatis*, *Phaeosphaeria maydis*, *Phoma* sp., *Sporormiella* sp. e *Phyllosticta* sp.) e helmintosporiose turcicum (*Exserohilum turcicum*).

Na avaliação de severidade de doenças (Tabela 4), foi observada diferença estatística entre os tratamentos. O tratamento T1 (testemunha), sem aplicação de fungicida, apresentou maior nível de severidade, diferindo estatisticamente dos tratamentos com fungicidas, com 74,69%, apresentando alta pressão de doenças sobre o ensaio. O tratamento T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>4</sub>/ Azoxistrobina + Ciproconazol V<sub>8</sub> / Azoxistrobina + Ciproconazol + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>), com uma aplicação a mais de fungicida, apresentou a menor severidade comparado aos demais tratamentos, com diferenças estatísticas dos demais, apresentando redução de 42,60% na severidade se confrontado com a testemunha. O tratamento T2 (Azoxistrobina + Ciproconazol V<sub>8</sub>/ Azoxistrobina + Ciproconazol + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>), à base de uma mistura pronta de triazol e estrobirulina acrescentado de um clorotalonil, porém com apenas três aplicações, demonstrou uma redução de 32,13% na severidade em relação à testemunha, e se diferindo estatisticamente da mesma.

Dessa maneira, foi observado que a utilização de fungicidas foliares mantém por mais tempo uma área foliar fotossinteticamente ativa (FREITAS et al., 2019). Sendo que, a aplicação de fungicidas nos primeiros estádios fenológicos do milho apresentou melhor resultado para severidade. Isso pode ser explicado, pois o uso de triazóis e estrobilurinas, apesar de apresentar baixo controle de doenças já estabelecidas, quando utilizados de forma preventiva ou no início da doença tem suma importância no controle de manchas foliares (COSTA & COTA, 2009).

Em relação à produtividade, o tratamento T1 (Testemunha), sem aplicação de fungicidas, que apresentou maior severidade de doenças foliares, foi o que obteve a menor média de produtividade, 10.303 kg ha<sup>-1</sup>, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 4). Os tratamentos com fungicidas não se diferiram estatisticamente. O tratamento T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>4</sub>/ Azoxistrobina + Ciproconazol V<sub>8</sub> / Azoxistrobina + Ciproconazol + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>), que em índice de severidade apresentou o menor resultado significativo, foi o que apresentou maior incremento na produtividade, 25,9 sacas ha<sup>-1</sup> em relação ao T1 (testemunha), e 7,1 sacas ha<sup>-1</sup> a mais que o T2 (Azoxistrobina + Ciproconazol V<sub>8</sub>/ Azoxistrobina + Ciproconazol + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>). Por sua vez, o T2 (Azoxistrobina + Ciproconazol V<sub>8</sub>/ Azoxistrobina + Ciproconazol + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>), obteve um acréscimo de 18,8 sacas ha<sup>-1</sup> comparado com ao T1 (testemunha).

Villani (2016) observou que o manejo fitossanitário realizado pelo controle químico motiva em incremento na produtividade de grãos. Conjuntamente, Ribeiro (2019) encontrou em suas análises um aumento significativo na produtividade de grãos, em tratamentos com ditiocarbamato + estrobilurina e triazol, e carbonitrilas + estrobilurina e triazol, demonstrando que a adição de mutissítios a misturas de triazol e estrobilurina apresenta bons resultados no controle de doenças foliares do milho.

Karam et al. (2010) ao cortarem folhas da planta de milho no estágio V<sub>2</sub> e V<sub>4</sub>, observaram reduções de 29 a 42%, respectivamente, na produtividade de grãos. Mostrando que a perda de folha, seja por problemas abióticos ou bióticos, mesmo nos primeiros estádios da cultura, resultará em perda de produtividade.

Tabela 4 – Severidade de doenças foliares, em porcentagem, e produtividade, em kg ha<sup>-1</sup>, do híbrido, submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos <sup>2</sup>	Severidade (%)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	74,69 c <sup>1</sup>	10303 b
T2	42,56 b	11430 a
T3	32,09 a	11857 a
Cv%	8,46	3.35

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes letras diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. <sup>2</sup>- T1: testemunha, T2: (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>; T3: (Propiconazol + Difenconazol) V<sub>4</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>.

Os tratamentos que apresentaram as maiores médias de produtividade foram aqueles em que ocorreu a aplicação de fungicidas. A utilização de fungicidas resulta em menores índices de severidade, promovendo, assim, maior incremento à produtividade (RIBEIRO, 2019). O tratamento T3 (Propiconazol + Difenconazol V<sub>4</sub>/ Azoxistrobina + Ciproconazol V<sub>8</sub> / Azoxistrobina + Ciproconazol + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>) confirma com essa assertiva, pois foi o que obteve menor índice de severidade de doenças e obteve a maior adição na produtividade.

#### 4.2 Tebuconazol + Carbendazim em V<sub>4</sub>

Os resultados para estande final de plantas, altura de plantas e altura de inserção de espiga, foi similar aos do Ensaio 1, não apresentando diferença estatística entre os três tratamentos (Tabela 5).

Em um estudo de desenvolvimento de estratégias de controle químico para doenças na cultura do milho com a aplicação de diferentes fungicidas, também não foi constatado, como nesse trabalho, diferença estatística entre os tratamentos para a avaliação de estande final de plantas (COELHO et al., 2019). Sendo que, segundo Cargnelutti Filho et al. (2006), a variação de população de plantas proporciona o erro experimental na avaliação de produtividade.

Em relação à altura de planta e altura de inserção de espiga, são avaliações, que normalmente, não exibem diferenças estatísticas entre os tratamentos. Vilela et al. (2012), afirma que essas características são mais influenciadas pela genética e por condições do ambiente, tais como, disponibilidade de água e de nutrientes.

Tabela 5 – Estande final de plantas, altura de planta e altura de inserção de espiga, em centímetros, do híbrido, submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos <sup>2</sup>	Estande Final de Plantas (pl ha <sup>-1</sup> )	Altura de Plantas (cm)	Altura de Inserção de Espiga (cm)
T1	68.483 a <sup>1</sup>	293 a	158 a
T2	70.299 a	293 a	155 a
T3	70.299 a	298 a	153 a
CV%	3,06	2,68	3,98

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes letras diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. <sup>2</sup> T1: testemunha, T2: (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>; T3: (Carbendazim + Tebuconazol) V<sub>4</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>.

Equivalente ao Ensaio 1, também ocorreu a incidência das doenças foliares de forma natural. Destacando, principalmente, a mancha branca (*Pantoea ananatis*, *Phaeosphaeria maydis*, *Phoma* sp., *Sporormiella* sp. e *Phyllosticta* sp.) e helmintosporiose turcicum (*Exserohilum turcicum*).

Com isso, na análise de severidade, realizada no estágio R<sub>4</sub>, verificou-se diferença estatística nos três tratamentos estudados (Tabela 6). O T1 (testemunha), sem aplicação de fungicida, apresentou maior nível de severidade, com 73,61%. O tratamento T3 (Carbendazim + Tebuconazol) V<sub>4</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>) resultou na menor severidade, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, com uma redução de 41,20% em relação à testemunha. O tratamento T2 (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>), resultou em redução de 29,63% de severidade comparado a testemunha.

Paralelamente, Miranda (2020) e Freitas (2020), ao estudarem a eficácia de fungicidas no controle de doenças foliares em diferentes híbridos de milho, verificaram que independente do híbrido, todos os tratamentos com aplicações de fungicidas, se comparado com a testemunha (sem fungicida), apresentaram menores índices de severidade.

Para produtividade, o T1 (testemunha), apresentou a menor produtividade, com 10.712 kg ha<sup>-1</sup>, já os tratamentos com fungicidas apresentaram incrementos estatísticos em comparação ao tratamento T1 (testemunha), porém não diferiram estatisticamente entre eles (Tabela 6). O tratamento T2 (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>) demonstrou produtividade de 12.093 kg ha<sup>-1</sup>, sendo um aumento de 23,0 sacas/ha comparado à testemunha. O tratamento T3 (Carbendazim + Tebuconazol) V<sub>4</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>) expressou a menor severidade de doenças, apresentou produtividade de 12.490 kg ha<sup>-1</sup>, com adição de 1.778 kg ha<sup>-1</sup>, 29,6 sacas/ha a mais que o T1 (testemunha), e 397 kg ha<sup>-1</sup>, sendo um acréscimo de 6,6 sacas/ha em comparação ao T2 (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>).

Brito et al. (2007), afirmaram que quanto maior for a severidade, maiores serão os danos. Isso se deve, principalmente, pela redução da área fotossintética ativa e pelo aumento da taxa respiratória provocada pela doença (Casa et al., 2007). Corroborando com essas assertivas, o ensaio demonstrou que quanto maior foi o nível de severidade do tratamento, menor foi sua produtividade.

Desse modo, o controle de doenças foliares com fungicidas em híbridos de milho possibilita um melhor ambiente para expressarem seu potencial genético para a produção de grãos (BRITO, 2010).

Tabela 6 – Severidade de doenças foliares, em porcentagem, e produtividade, em kg ha<sup>-1</sup>, do híbrido, submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

<b>Tratamentos<sup>2</sup></b>	<b>Severidade (%)</b>	<b>Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>)</b>
<b>T1</b>	73,61 c <sup>1</sup>	10.712 b
<b>T2</b>	43,98 b	12.093 a
<b>T3</b>	32,41 a	12.490 a
<b>Cv%</b>	7.55	3,49

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes letras diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. <sup>2</sup> T1: testemunha, T2: (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>; T3: (Carbendazim + Tebuconazol) V<sub>4</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub> / (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>.

Rezende et al (2015) observaram que quando a desfolha ocorre nos primeiros estádios produtivos, ou seja, no momento que a planta está definindo seu potencial produtivo, pode prejudicar essa definição por apresentar baixa disponibilidade de fotoassimilados para planta, apresentando menor potencial produtivo. Sendo assim, é de suma importância manter a sanidade das folhas desde os primeiros estádios da cultura, principalmente, em lavouras que se almejam grandes tetos produtivos.

Dessa forma, o T3 (Carbendazim + Tebuconazol) V<sub>4</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) V<sub>8</sub>/ (Azoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil V<sub>T-R2</sub>) com a adição de uma aplicação nos primeiros estádios da cultura, foi o que apresentou a menor severidade e o maior incremento numérico em produtividade.

## 5. CONCLUSÕES

A aplicação de fungicidas foliares reduziu a severidade de doenças foliares, o que acarretou um aumento na produtividade.

Os ensaios demonstraram que a adição de uma aplicação de fungicida nos primeiros estádios da cultura do milho, seja ela com Propiconazol + Ciproconazol ou com Tebuconazol + Carbendazim, proporcionaram um maior controle das doenças foliares.

## REFERÊNCIAS

AGRIOS GN. Plant Pathology. Fifth Edition, **Elsevier Academic Press**.

AGROCERES – **Guia Agroceres de sanidade**: sementes agroceres. 1996. 72p.

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (eds.) **Manual de fitopatologia**, 1995. p. 647-671.

ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SILVA, P. R. F.; RAMPAZZO, C.; GRACIETTI, L. C.; STRIEDER, M. L.; FORSTHOFER, E. L.; SUHRE, E. Potencial de rendimento de grãos de milho em dois ambientes e cinco sistemas de produção. **Scientia Agraria**, v. 4, p. 27-34, 2003. <https://doi.org/10.5380/rsa.v4i1.1062>

BORGES, F.C. **Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do milho**. Universidade de Rio Verde, Rio Verde-GO, 2003. 27p. (monografia de conclusão de curso – Agronomia).

BOWEN, K. L.; PEDERSEN, W. L. Effects of northern leaf blight and detasseling on yields and yield components of corn inbreds. **Plant Disease, St. Paul**, v. 72, p. 952-956, 1988. <https://doi.org/10.1094/PD-72-0952>

BRANDÃO, A. M; et al. Fungicidas e épocas de aplicação no controle da ferrugem comum (*Puccinia sorghi* Schw.) em diferentes híbridos de milho. In: **Biosci. J.**, v. 19, n.1, p. 43-52, Jan./Abri. 2002.

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. **Anais...** p. 170 – 174.

BRITO, A. H. **Controle genético e químico de doenças foliares e grãos ardidos em milho**. 2010. 89f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, MG. 2010.

BRITO, A. H; et al. Controle químico da Cercosporiose, Mancha-Branca e dos Grãos Ardidos em milho. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 629-635, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000500005>

BRITO A. H; et al. Efeito da Cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, 32:32-36, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-41582007000600004>

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; LUCIO, A. D. Interferência da variabilidade da população de plantas de milho sobre a precisão experimental. **Ciência Rural**, v. 36, n.1, p. 42-50, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000100007>

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; PINTO N. F. J. A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa, 2006. (Circular Técnica, 83).

COELHO, R. A; et al. Avaliação de diferentes grupos químicos de fungicidas para controle da mancha branca na cultura do milho. In: Clico de Seminários de Agronomia UFU, 12., 2019. **Anais....** p. 81-85

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, 12º levantamento**, set/2013 – Brasília: Conab, 2013. Acesso em 10/set/2013. Disponível em: COSTA, R.V.; COTA.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: décimo primeiro levantamento** – Safra 2020/2021. Produtos 360º> Produtos, 2021.

COSTA, R. V.; COTA, L. V. **Controle químico de doenças na cultura do milho: aspectos a serem considerados na tomada de decisão sobre aplicação**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009.

COTA, L. V.; COSTA, R. V.; SABATO, E. de O.; SILVA, D. D. da. **Histórico e Perspectivas das Doenças na Cultura do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 7p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 193).

CRUZ, J.C.; VIANA, J.H.M.; ALVARENGA, R.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; SANTANA, D.P.; PEREIRA, F.T.F.; HERNANI, L.C. Manejo dos solos In: **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2012.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. ESALQ/USP. 2004. 208 p.

FANTIN, G. M; DUARTE, A. P; DUDIENAS, C; CRUZ, F. A; JUNIOR, E. U. R; RAMOS, V. J. Agravamento da queima de turcicum e seu efeito sobre a produtividade do milho safrinha no estado de São Paulo. In: **X Seminário Nacional de Milho Safrinha**. Instituto Agrônômico de Campinas. p.193-199, 2009.

FANTIN, G.M.; FURLAN, S.H. Resistência de fungos a fungicidas e manejo de doenças na cultura do milho. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. ABMS/IAC, p.421-452, 2012.

FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 2000. 80 p. (Circular Técnica, 26).

FREITAS, L. S. **Severidade de doenças foliares e produtividade de híbridos comerciais de milho submetidos a diferentes fungicidas foliares**. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2020.

GERAGE, A.G.; BIANCO, R.A. A produção de milho na “Safrinha”. **Informe Agropecuário**, v.14, p.39-44, 1990.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

IPCC, 2007 [Intergovernmental Panel on Climate Change]. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of

the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.

IPCC, 2013 [Intergovernmental Panel on Climate Change]. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. [Thomas Stocker, Qin Dahe e Gian-Kasper Plattner (eds)] Stockholm, Sweden, 2216p.

ISSA, E. Controle químico de *Helminthosporium turcicum* Pass. em milho pipoca, *Zea mays* L. **O Biológico**, v. 49(2), p. 41-43, 1997.

JULIATTI, F. C.; APPELT, C. C. N. S.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; HAMAWAKI, O. T.; MELO, B. Controle da feosfêria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Bioscience Journal**, v. 20, n. 3, p. 45-54, 2004.

KARAM, D.; PEREIRAFILHO, I.A.; MAGALHÃES, P.C.; PAES, M.C.D.; SILVA, J.A.A.; GAMA, J. de C.M. Resposta de plantas de milho à simulação de danos mecânicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, p.201-211, 2010. <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v9n2p201-211>

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. Fisiologia da produção de milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. 10p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 76).

MANFROI, E.; LANGHINOTTI, C.; DANELLI, A.; PARIZE, G. 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. <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v15n2p357-365>

MARTINELLI, S. Monitoramento da resistência da lagarta-do-cartucho e refúgio no saco. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.315-320, 2012.

MIRANDA, R. R. **Eficácia de fungicidas no controle de doenças foliares em diferentes híbridos de milho**. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2020.

NABONO, Isabely Caroline Teixeira et al. Estratégias de controle da mancha branca na cultura do milho utilizando fungicidas e adjuvantes em diferentes épocas de aplicação. In: Clico de Seminários de Agronomia UFU, 12., 2019. **Anais....** p. 275-279.

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**, v. 8(2), p. 65-69, 1998.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C.M.; Controle dos enfezamentos causados por mollicutes e da virose mosaico comum do milho. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.399-420, 2012.

OMOTO, C.; BERNARDI, O.; SALMERON, E.; FARIAS, J.R.; BERNARDI, D. Estratégias de manejo da resistência e importância das áreas de refúgio para a tecnologia Bt. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.303-314, 2012.

PAES, M.C.D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. 6p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 75).

PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; FILHO, A. B.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, cap. 55, p. 477-488, 2005.

PINOTTI, E.B. **Avaliação de cultivares de milho em função de populações de plantas e épocas de semeadura**. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2013. 134p.

PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004. <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v3n1p134-138>

REIS, E.M.; CASA, R.T.; BRESOLIN, A.C.R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 2004. 141p.

REZENDE, W.S; BRITO, C.H; BRANDÃO, A.M; FRANCO, C.J.F; FERREIRA, M.V; FERREIRA, A.S. Desenvolvimento e produtividade de grãos de milho submetido a níveis de desfolha. **Pesq. agropec. bras.**, v.50, n.3, p.203-209, mar. 2015. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000300003>

RIBEIRO, G. F. R. **Uso de fungicidas para controle da mancha branca em milho**. 2019. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

SANTOS, G.R.; GAMA, F.R.; GONÇALVES, C.G.; RODRIGUES, A.C.; LEÃO, E.U.; CARDON, C.H.; Bonifácio, A. Severidade de doenças foliares e produtividade de genótipos de milho em resposta à adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v.60, n.4, p.505-513, 2013.

SANTOS, J. R. **Efeito de épocas de aplicação de fungicida na severidade de ferrugem polissora em diferentes híbridos de milho**. 2009. 20f. TCC (Graduação em Agronomia) – Faculdade Integrado de Campo Mourão, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400009>

SHIOGA, P.S.; GERAGE, A. C.; ARAÚJO, P.M. de; BIANCO, R. **Avaliação estadual de cultivares de milho segunda safra 2012**. 1a Ed. Londrina: IAPAR, 2012. 114p. (IAPAR Boletim Técnico 78).

SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. R. C.; DE MORAES, E. B; DO CARMO, G.; L. Controle químico de doenças foliares no milho safrinha. In: **X Seminário Nacional de Milho Safrinha**. Instituto Agrônomo de Campinas. p.193-199, 2009.

SILVA, Marina Freitas et al. Influência de fungicidas na integridade de colmo e produtividade na cultura do milho. 2017.

USDA - United States Department of Agriculture. **World Agricultural Production.**

VICENTE, F.S.; ATLIN, G.; DAS, B.; TRACHSEL, S.; MAHUKU, G.; NARRO, L. Estratégia de melhoramento de milho do CIMMYT para a América Latina Tropical. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos.** Campinas: ABMS/IAC, p.19-34, 2012.

VILLANI, M. M. Manejo fitossanitário na cultura do milho (*Zea mays* L.). 2016.