

**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**FUNGICIDAS COMERCIAIS NO CONTROLE DE CERCOSPORIOSE DO
MILHO**

JOSÉ VITOR DA SILVA

Rio Verde, GO

2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO –
CAMPUS RIOVERDE**

AGRONOMIA

**FUNGICIDAS COMERCIAIS NO CONTROLE DE
CERCOSPORIOSE DO MILHO**

JOSÉ VITOR DA SILVA

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof^o. Dr. Pablo Diego Silva Cabral

Rio Verde – GO

Setembro, 2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Silva, José vitor
SF981f Fungicidas comerciais no controle de
cercosporiose no milho / José vitor Silva;
orientador Pablo Diego Silva Cabral. -- Rio Verde,
2023.
21 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Manejo fitossanitário. 2. Milho. 3.
Severidade. 4. Percentual de controle. 5.
Produtividade. I. Silva Cabral, Pablo Diego ,
orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

José vitor da silva

Matrícula:

2015102200240200

Título do trabalho:

Fungicidas comerciais no controle de cercosporiose do milho

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08 / 02 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio verde Goiás

08 / 02 / 2024

Documento assinado digitalmente

gov.br

JOSE VITOR DA SILVA

Data: 08/02/2024 12:25:02-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Local

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente

gov.br

PABLO DIEGO SILVA CABRAL

Data: 08/02/2024 14:09:09-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Regulamento de Trabalho de Curso (TC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 07 dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e três, às 08 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Pablo Diego Silva Cabral (orientador), Prof. Fernando Higino de Lima e Silva (membro interno) e Prof. Marconi Batista Teixeira (membro interno), para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado "FUNGICIDAS ISOLADOS NO CONTROLE DE CERCOSPORIOSE DO MILHO" de José Vitor da Silva, estudante do curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2015102200240200. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.

Rio Verde, 07 de dezembro de 2023.

Pablo Diego Silva
Cabral Orientador(a)

Fernando Higino de Lima e Silva
Membro da Banca Examinadora

Marconi Batista Teixeira
Membro da Banca Examinadora

Pablo da Costa Gontijo Mediador de
TC

Observação:

Para o caso de REAPRESENTAÇÃO, tem-se no trecho final da Ata a seguinte redação:

“Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela REAPRESENTAÇÃO do TC. Desta forma, o estudante deve realizar correções e adequações no trabalho e apresentá-lo novamente em até **XX** dias, contados a partir de hoje (**XX/XX/XXX**). Nesta nova oportunidade, após avaliação da banca examinadora, o estudante poderá ser APROVADO ou REPROVADO, não havendo possibilidade de outra reapresentação. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.”

Para o caso de REPROVAÇÃO, tem-se no trecho final da Ata a seguinte redação:

“Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela REPROVAÇÃO do(a) estudante. Desta forma, o estudante deverá realizar o desenvolvimento e defesa de novo TC no próximo semestre. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.”

Documento assinado eletronicamente por:

- Pablo da Costa Gontijo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 08/12/2023 09:52:56.
- Marconi Batista Teixeira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2023 17:47:00.
- Fernando Hígino de Lima e Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2023 17:06:29.
- Pablo Diego Silva Cabral, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2023 17:03:54.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 555437

Código de Autenticação: f0c74e520d



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me auxiliado nessa jornada, onde apesar de todos os desafios que passei, sempre tive forças através dele para continuar;

Segundamente a minha família em especial minha mãe Rosilene que sempre esteve comigo ao percorrer dessa estrada;

Aos meus amigos da faculdade que posteriormente se tornaram amigos do meu estágio, que certamente carregarei para a vida;

E um agradecimento especial a empresa que me proporcionou a realização desse trabalho, Grupo GAPES, juntamente ao meu chefe Estevan pela ajuda me concedida ao decorrer dessa etapa final.

RESUMO

Um manejo fitossanitário que seja capaz de manter a produtividade da cultura do milho, proporcionando a mesma maior controle da doença, tem impulsionado novas tecnologias no meio rural. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas comerciais observando o comportamento da cercosporiose, comparando a área abaixo da curva de progresso da doença, severidade e percentual de controle. O estudo foi dividido em duas partes, sendo, safrinha 2020 e safrinha 2021, com os seguintes tratamentos: Testemunha (sem aplicação de fungicidas), Azimut (500 ml ou g p.c. ha⁻¹), Nativo (500 ml ou g p.c. ha⁻¹), Piori Xtra (300 ml ou g p.c. ha⁻¹), Score Flexi (200 ml ou g p.c. ha⁻¹), Ativum (800 ml ou g p.c. ha⁻¹), Orkestra (350 ml ou g p.c. ha⁻¹), Fox (400 ml ou g p.c. ha⁻¹), Fox Xpro (500 ml ou g p.c. ha⁻¹), Triziman (2000 ml ou g p.c. ha⁻¹), Across (2000 ml ou g p.c. ha⁻¹) e Aproach Prima (300 ml ou g p.c. ha⁻¹). Os efeitos dos tratamentos justificaram a utilização destes para o controle da cercosporiose, porém os tratamentos: Ativum (800 ml ou g p.c. ha⁻¹), Orkestra (350 ml ou g p.c. ha⁻¹), Fox Xpro (500 ml ou g p.c. ha⁻¹) e Triziman (2000 ml ou g p.c. ha⁻¹), apresentaram maior eficácia proporcionando incremento na produtividade de grãos.

Palavras-chave: manejo fitossanitário, milho (*Zea mays L.*), severidade, percentual de controle, produtividade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO	8
3 REVISÃO LITERATURA	8
3.1 Cultura do milho.....	8
3.2 O ambiente na severidade de doenças	8
3.3 Cercosporiose	9
3.4 Controle químico de doenças	9
4 MATERIAIS E MÉTODOS	11
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
5.1 Eficiência agrônômica dos produtos testados durante a safrinha 2020	16
5.2 Eficiência agrônômica dos produtos testados durante a safrinha 2021	17
6 CONCLUSÃO	18
7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	19

1 INTRODUÇÃO

O milho (*zea mays* L.) é uma das principais culturas do Brasil, sendo de suma importância para a economia do país, usado na alimentação humana e animal e constituindo papel de grande importância na agroindústria (TAKASU et al., 2014). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) dados de junho de 2021 estima-se cerca de 96,4 milhões de toneladas para a safra 20/21. Algumas práticas agrícolas adotadas nos últimos anos, associadas com a expansão do cultivo da cultura pelo país e a falta de rotação de culturas, fez com que a cultura estivesse em campo todo o ano, possibilitando maiores condições para o desenvolvimento e multiplicação de patógenos (CUNHA et al., 2019).

As condições climáticas, como por exemplo a precipitação, temperatura e umidade estão relacionadas diretamente ao potencial produtivo da cultura, além de outros fatores, como pragas e doenças que podem ser limitantes para a cultura. Estes fatores climáticos podem também ser favoráveis ou limitantes à incidência e severidade das doenças em plantas (OLIVEIRA et al., 2011).

Várias são as doenças que causam danos econômicos ao milho, dentre elas uma das que mais preocupa os produtores é a cercosporiose (*Cercospora zeina*, *C. zeaemaydis* e *C. sorghi* var. *maydis*), que é uma doença fúngica, sendo atualmente uma das principais doenças no milho em diferentes países, contudo, foi observada epidemicamente no sudoeste goiano no ano de 2000 (CASELA et al., 2006). Seu dano está associado com sua alta colonização do limbo foliar, fazendo com que tenha a diminuição da área fotossintetizante, levando a senescência precoce e conseqüentemente, a diminuição da produtividade (BRITO et al., 2008).

Entre as principais formas de manejo das doenças na cultura do milho safrinha, destacam-se a escolha de cultivares menos susceptíveis, junto a um bom manejo fitossanitário, com rotação de moléculas e doses cheias evitando possíveis resistências.

Atualmente 33 princípios ativos, de 18 grupos químicos, compõe os fungicidas comerciais registrados para a cultura. Cinco princípios ativos representam a composição de todos os produtos, sendo eles o mancozeb (10%), o tiofanato metílico (13%), azoxistrobina (17%), piraclostrobina (15%) e o tebuconazol (45%) (SILVA, COTA e COSTA et al., 2020). Sendo assim, apesar do alto número de fungicidas comerciais registrados, é de suma importância ressaltar que representam poucos princípios ativos, levando a ser necessário a

maior cautela na recomendação dos mesmos, a fins de se evitar pressão de seleção em cima de tais sítios ativos.

2 OBJETIVO

Objetivou-se nesse trabalho a avaliação da eficiência de fungicidas isolados no controle de cercosporiose no milho.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cultura do milho – Importância

O milho é uma gramínea da família *Poaceae*, da tribo *Maydeae*, do gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L. No mercado interno brasileiro, o milho tem maior expressão na alimentação animal, em termos econômicos este cereal, isoladamente, representa cerca de 25% dos custos totais dos produtos finais de suínos e frangos (CONTINI et al.,2019). Sendo o principal ingrediente usado na alimentação desses animais, participando em média com 65% (aves) e 75% (suínos) na formulação das rações (LUDKE et al., 2016).

Da safra de 2000/01 para a de 2017/18, a produção mundial de milho passou de 591 milhões de toneladas para 1,076 bilhão de toneladas (representando um aumento de 82%), por causa principalmente da alta demanda desse cereal no uso como ração animal para a produção de frangos e suínos (CONTINI et al., 2019). Dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) de junho de 2021, para a safra 20/21 em âmbito nacional é esperado uma produção de 96,4 milhões de toneladas de milho, uma redução com cerca de 9% abaixo da safra anterior. Desse total de grãos, 29,4 milhões de toneladas são produzidas na primeira safra, no entretanto na segunda safra (safrinha) são produzidos 66,97 milhões de toneladas e 1,5 milhões de toneladas são produzidas na terceira safra (CONAB, 2021)

Segundo a CONAB (2021), o atraso das chuvas interferiu no planejamento da produção das lavouras do milho de primeira safra, ocorrendo mudanças para a cultura da soja como também a decisão de transferir o plantio do cereal para o período de segunda safra. O milho de segunda safra obteve médias abaixo do esperado devido aos atrasos de plantio e em razão das condições de seca encontradas nos principais estados produtores (região Centro – Oeste).

3.2 O ambiente na severidade de doenças

É apresentado que a ocorrência e severidade das doenças estão intimamente vinculados a três fatores: Hospedeiro susceptível, patógeno virulento e ambiente favorável, que compõe o que é denominado de triângulo da doença (GUINI et al. 2017).

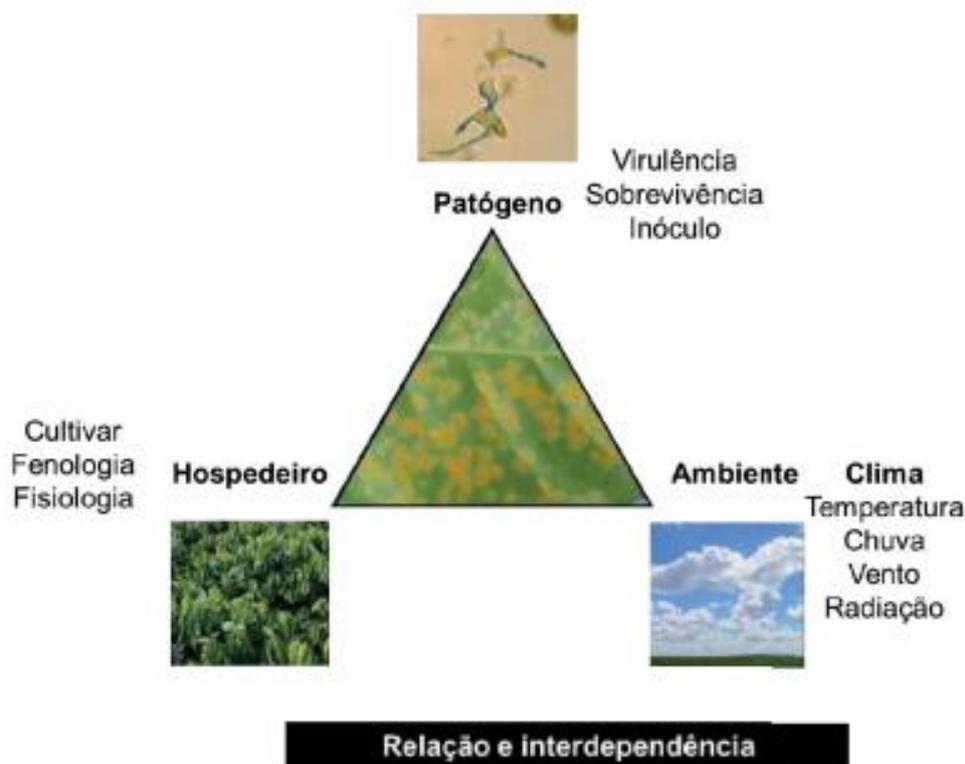


Figura 1. Triângulo da doença ilustrado com a ferrugem do cafeeiro, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*.

Devido as mudanças climáticas encontra-se dentro dos fatores ambientais que influenciam as culturas temperatura, chuva, vento e radiação solar que desempenham papel fundamental no cultivo agrícola, e seus efeitos interferem diretamente no rendimento e produtividade das culturas e na pressão de doenças e pragas. Sabendo-se então que maior parte das doenças em plantas, são causadas por um complexo de fungos fitopatogênicos, esses estão entre os primeiros organismos a demonstrar os efeitos das flutuações climáticas devido às numerosas populações, facilidade de multiplicação e dispersão, além do curto tempo entre gerações (GHINI, 2017).

Por sua vez Angelotti (2017) destaca que muitos fungos são favorecidos por condições de alta umidade e temperatura durante o ciclo da cultura, devido ao aumento da produção de esporos, e também pela dispersão por gotas de chuva, favorecendo a severidade de doenças na lavoura sob tais condições.

3.3 Cercosporiose

A cercosporiose, doença causada pelo fungo *Cercospora Zeae-maydis*, atualmente é integrante das principais doenças causadas por fungo na cultura do milho em diversos países, sendo que no Brasil a mesma foi relatada pela primeira vez no ano de 1953 (BRITO et al., 2008). Segundo Casela (2006), esta doença foi observada de forma epidêmica no sudoeste goiano no ano de 2000.

Essa doença é disseminada através do vento e por respingos de chuva, que carrega seus esporos e restos culturais contaminados. Seus sintomas são caracterizados por manchas foliares paralelas às nervuras, apresentando coloração cinza, apresentando formas retangulares e irregulares. Essas lesões são bem delimitadas pelas nervuras, resultando em bordas retilíneas e bem definidas (COSTA et al., 2011). Em condições de alta umidade relativa e uma variação de temperatura entre dia e noite, principalmente com formação de orvalho, aumentam a severidade da doença, com destaque para o aumento de temperaturas após dias nublados e chuvosos (PINTO et al., 2004).

Na circular técnica nº 86 de 2006, Casela destaca a importância do manejo correto em lavouras cujo objetivo é de reduzir o potencial do inóculo, para isto pode-se adotar práticas como utilização de híbridos resistentes e principalmente a rotação de cultura, evitando o plantio de milho após milho, levando em nota que essa cultura é a única hospedeira do fungo *Cercospora zea-maydis*. Costa 2011, já realça também a adoção de adubações de acordo com as recomendações para evitar desequilíbrios fisiológicos nas plantas, favorecendo o fungo, como também a aplicação de fungicidas em situações de elevada severidade e genótipos susceptíveis a doença.

3.4 Controle Químico de doenças.

Com o passar dos anos e desenvolvimento das tecnologias de aplicação e o melhoramento genético aumentando o teto produtivo dos híbridos desenvolvidos, a aplicação de fungicidas no controle de doenças foliares fúngicas tem sido uma prática vantajosa no manejo da cultura do milho.

Mechi (2015) em seu trabalho, avaliou o desempenho de diferentes híbridos com e sem aplicações foliares de fungicidas, constatou que as aplicações deram efeitos positivos na média de produtividade final e massa de 100 grãos em todos os híbridos.

Aplicações foliares de fungicidas foram benéficas no controle de doenças principalmente cercosporiose, helmintosporiose e antracnose, trazendo efeitos benéficos apesar

da baixa incidência dessas enfermidades (RIBEIRO et al., 2013). Corroborando com o trabalho de Silva Neto (2017), com aplicações de fungicidas em milho safrinha, constatou também uma diminuição de severidade de *E. turcicum* contribuindo para uma maior massa de cem grãos.

Munkvold & Martinson (1997) reportam que um programa de aplicação efetivo com utilização de fungicidas deve ser iniciado quando a doença (cercosporiose) estiver em níveis muito baixos (1% ou menos de área foliar afetada). Havendo condições favoráveis para a doença, recomenda-se mais de uma aplicação. De acordo com Berger (1981), a aplicação foliar de um fungicida quando eficiente deve interromper o progresso da doença logo após a pulverização e seu efeito permanecer por um “período efetivo do fungicida”.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Pindaíbas localizada no município de Montividiu - GO, no período da safrinha 2020 e 2021, estando instalado nos pontos de coordenadas latitude de 17° 52' 11" S e longitude de 50° 55' 61" W Gr, à 735 metros de altitude. No talhão predominou-se solo de textura argilosa conforme a análise de solo, feita previamente à aplicação dos tratamentos, apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Análise química e física do solo da área experimental – Fazenda Pindaíbas, Rio Verde/GO, safrinha 2021.

Prof.	Argila (%)	pH	M.O. (%)	CTC (cmoc.dm-3)	Sat. Bases (%)	Sat. Al (%)	P (mg.dm-3)	K (mg.dm-3)
0 -20	49,33	5,33	4,10	10,57	43,73	2,27	18,27	57,33
Prof.	Sat. K (%)	Ca (cmolc.dm-3)	Mg (cmolc.dm-3)	S (mg.dm-3)	Zn (mg.dm-3)	Cu (mg.dm-3)	B (mg.dm-3)	Mn (mg.dm-3)
0 -20	1,40	3,70	0,77	22,33	6,40	1,43	0,23	5,00

O clima na região do experimento, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger (1928) enquadra-se na tipologia Aw caracterizada por região de clima tropical com estação seca de inverno e as informações sobre pluviometria, temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) da área experimental estão apresentadas na figura 01 e figura 02.

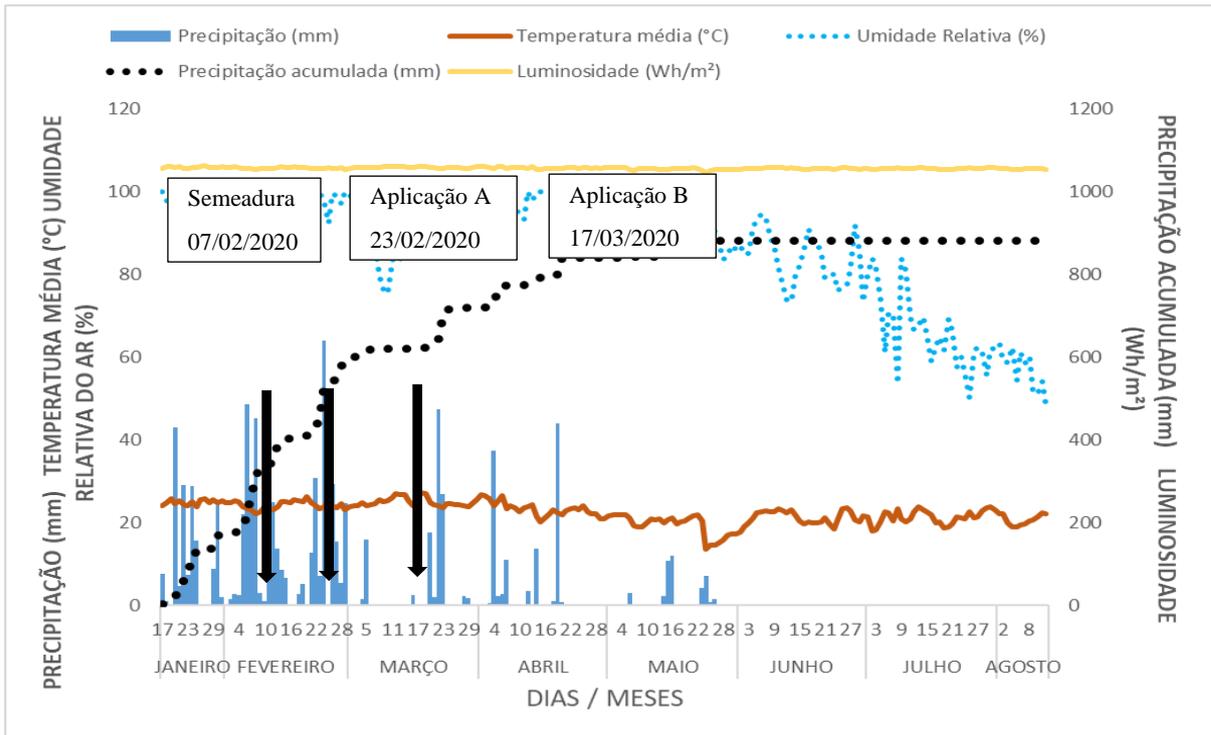


Figura 02. Pluviometria, temperatura média, umidade relativa e intervenções testadas na Fazenda Pindaíbas, safrinha 2020 em Rio Verde – GO, Adaptado AgroZeus.

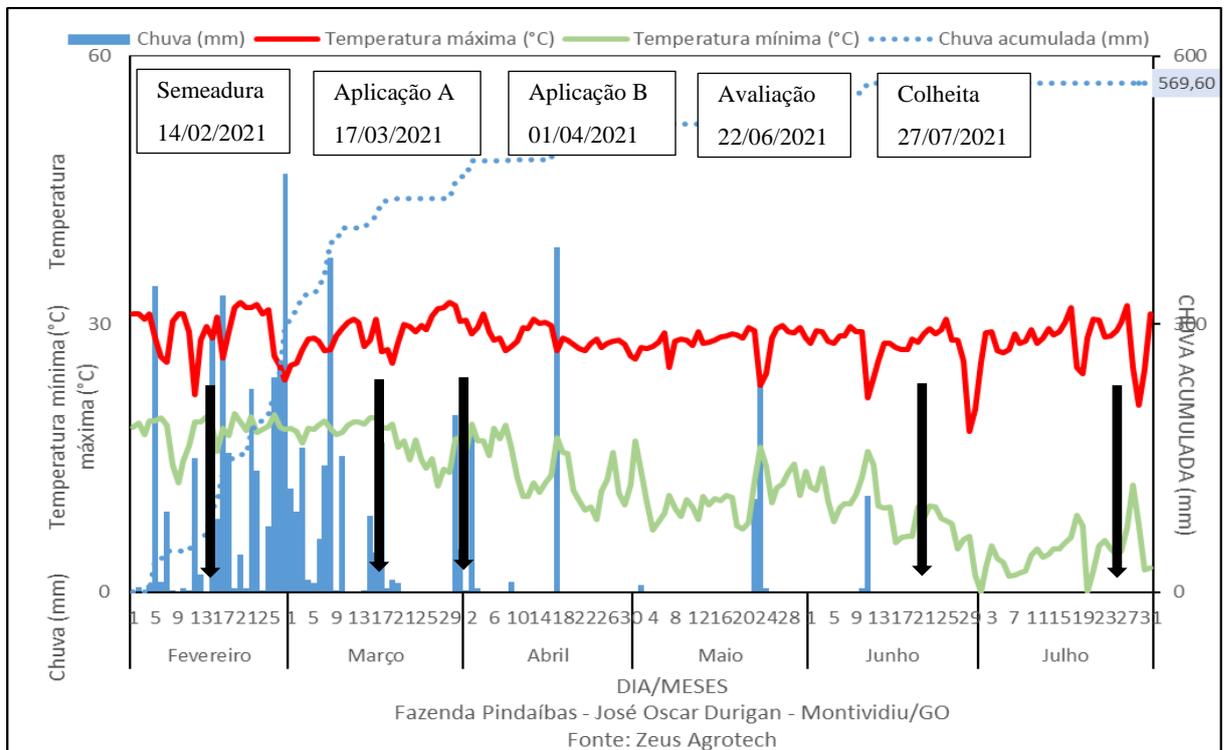


Figura 03. Pluviometria, temperatura média, umidade relativa e intervenções testadas na Fazenda Pindaíbas, safrinha 2021 em Rio Verde – GO, Adaptado AgroZeus.

O plantio da cultura do milho foi realizado no sistema de plantio direto (SPD), feito com o híbrido P3898, no espaçamento de 0,5 m, obtendo uma população de 56 mil plantas por hectare. Com relação aos tratamentos culturais, os mesmos foram realizados de acordo com os recomendados para a cultura sem deixar interferentes no desenvolvimento da lavoura. Os produtos testados neste estudo foram compostos formulados comerciais e todas as doses, ingredientes ativos e suas concentrações bem como época de aplicação dos produtos arrolados para o experimento estão expostas na tabela 2.

Tabela 2. Tratamentos, produtos e doses propostos para as avaliações. Rio Verde/GO, safrinha 2021.

Trat.	E.A	Produto	Concentração (g ou mL i.a.)	Dose (mL ou g p.c. ha ⁻¹)
1	A, B	TESTEMUNHA	-	-
2	A, B	AZIMUT	Azoxistrobina 120 g/L + tebuconazol 200 g/L	500
3	A, B	NATIVO	tebuconazol 200 g/L + trifloxistrobina 100 g/L	500
4	A, B	PRIORI XTRA	Azoxistrobina 200 g/L+ ciproconazol 80 g/L	300
5	A, B	SCORE FLEXI	difenoconazol 250 g/L + propiconazol 250 g/L	200
6	A, B	ATIVUM	epoxiconazol 50 g/L+ fluxapiraxade 50 g/L+ piraclostrobina 81 g/L	800
7	A, B	ORKESTRA	fluxapiraxade 167 g/L + piraclostrobina 333 g/L	350
8	A, B	FOX	Trifloxistrobina 150 + Protiocanazol 175	400
9	A, B	FOX XPRO	Trifloxistrobina 150 g/L + Protiocanazol 175 g/L+ Bixafen 125 g/L	500
10	A, B	TRIZIMAN	Azoxistrobina 45 g/kg + ciproconazol 30 g/Kg + mancozebe 675 g/Kg	2000
11	A, B	ACROSS	Azoxistrobina 40,00 g/L + clorotalonil 500,00 g/L + difenoconazol 40,00 g/L	2000
12	A, B	APROACH PRIMA	Picoxistrobina 200 g/L + ciproconazol 80 g/L	300

Legenda: Época de aplicação (E.A.) A: Estádio vegetativo V7 B: Pré pendoamento

Na tabela 3 são apresentadas características como modo de ação, grupo químico e classe toxicológica destes formulados.

Tabela 3. Características de modo de ação, grupo químico e classe toxicológica dos produtos arrolados para o experimento. Rio Verde, GO, safrinha 2020 e 2021.

Produto	Modo de Ação	Grupo Químico	Classe Toxicológica
AZIMUT	Sistêmico	Estrobilurina + Triazol	II – Altamente tóxico
NATIVO	Mesostêmico, sistêmico	Estrobilurina + Triazol	IV – Pouco tóxico
PRIORI XTRA	Sistêmico	Estrobilurina + Triazol	IV – Pouco tóxico
SCORE FLEXI	Sistêmico	Triazol	V - Produto Improvável de Causar Dano Agudo
ATIVIUM	Protetor, sistêmico	Triazol +Carboxamida + Estrobilurina	II – Altamente tóxico

ORKESTRA	Protetor, sistêmico	Estrobilurina + Carboxamida	III - Mediamente Tóxico
FOX	Mesostêmico, sistêmico	Estrobilurina + Triazolintiona	IV - Pouco tóxico
FOX XPRO	Mesostêmico, sistêmico	Carboxamida + Triazolintiona + Estrobilurina	V - Improvável de causar dano agudo
TRIZIMAN	Contato, sistêmico	Estrobilurina + Alquileno-bis + Triazol	V - Produto Improvável de Causar Dano Agudo
ACROSS	Contato, sistêmico	Estrobilurina +, Triazol + Isoftalonitrila	V - Produto Improvável de Causar Dano Agudo
APROACH PRIMA	Sistêmico	Triazol + Estrobilurina	III - Mediamente Tóxico

Quanto à tecnologia de aplicação destes, foi utilizado o pulverizador costal a base de CO₂, munido de pontas XR110.015, mantido à pressão de trabalho de 35 lb pol⁻², resultando em volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. O momento das aplicações estão descritos na tabela 4.

Tabela 4. Momentos das aplicações realizadas no experimento em Rio Verde, GO, safrinha 2020 e 2021.

Nº DA APLICAÇÃO:	A	B
DATA:	23/02/2020 e 17/03/2021	17/03/2020 e 01/04/2021
ESTÁDIO CULTURAL:	V6 ou V8	Pré Pendoamento

Foram determinadas as severidades de Cercosporiose, por nota visual em porcentagem de 0 a 100%, tendo em vista o percentual de dano causado pela doença em cada folha. A avaliação de severidade foi realizada considerando a análise de folhas do terço médio de 10 plantas distintas e ao acaso no decorrer de toda a parcela. Posteriormente foi avaliado a média de severidade da doença.

Em termos de rendimento de grãos em resposta às intervenções aplicadas, foi avaliada a Produtividade final em kg ha⁻¹, com umidade corrigida a 13%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), com 12 tratamentos e 4 repetições. Assim, foram um total de 48 parcelas de 6 metros de largura por 5 metros de comprimento, totalizando 30 m² por parcela. Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SISVAR. As médias dos tratamentos comparadas pelo teste Scott Knott, com significância de 5%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A severidade da cercosporiose nas duas safrinhas foi altamente influenciada pelo regime pluviométrico durante o decorrer de cada ciclo isolado. Para a safrinha do ano de 2020 onde ocorreu uma maior incidência de chuvas, houve, portanto, maiores valores de severidade devido às condições favoráveis para o desenvolvimento da doença.

5.1 Eficiência agrônômica dos produtos testados durante a safrinha 2020.

A análise de variância aponta para a presença de efeito significativo ao nível de 1% de significância para as variáveis área abaixo da curva de progresso da doença, severidade, percentual de controle de *Cercospora zea-maydis* (cercosporiose) e produtividade em função dos tratamentos aplicados neste experimento na safrinha 2020. (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo ANAVA (F_{calc} + CV) para as avaliações de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), severidade de cercosporiose (SEV.), porcentagem de controle (CONT.), e produtividade em kg ha⁻¹ (PROD), em função das intervenções testadas – Fazenda Pindaíbas, Rio Verde/GO, safrinha 2020.

FONTE DE VARIACÃO	GL	CERCOSPORIOSE			
		AVALIAÇÕES			
		AACPD	SEV.	CONT.	PROD.
TRATAMENTO	11,00	11,881 **	5,38 **	25,498 **	5,958 **
BLOCO	3,00	0,777 ns	0,911 ns	0,426 ns	0,61 ns
CV	-	14,05	19,06	11,83	4,48

FV – FONTE DE VARIACÃO; NS – NÃO SIGNIFICATIVO PELO TESTE F; * SIGNIFICATIVO PELO TESTE F A NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE; ** SIGNIFICATIVO PELO TESTE F A NÍVEL DE 1% DE PROBABILIDADE

A aplicação dos tratamentos permitiu denotar a existência de superioridade igualmente significativa de todos os tratamentos para à testemunha em relação as variáveis AACPD, severidade e percentual de controle (Tabela 6).

Tabela 6. Média de resultados para as avaliações de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), severidade de cercosporiose (SEV.), porcentagem de controle (CONT.), e produtividade em kg ha⁻¹ (PROD), em função das intervenções testadas – Fazenda Pindaibas, Rio Verde/GO, safinha 2020.

TRATAMENTOS	CERCOSPORIOSE			
	AVALIAÇÕES			
	AACPD	SEV.	CONT.	PROD.
TESTEMUNHA	13,23 c	5,21 c	0,71 c	9665,00 b
AZIMUT	9,46 b	4,31 b	6,67 b	10151,35 b
NATIVO	7,65 a	3,46 a	7,71 a	10252,16 b
PRIORI XTRA	7,34 a	3,11 a	7,95 a	10334,75 b
SCORE FLEXI	8,31 b	3,85 b	7,29 b	10081,21 b
ATIVUM	6,65 a	3,01 a	8,42 a	11118,52 a
ORKESTRA	6,31 a	2,93 a	8,54 a	11418,71 a
FOX	8,42 b	3,79 b	7,13 b	9945,17 b
FOX XPRO	6,43 a	2,89 a	8,52 a	11230,73 a
TRIZIMAN	6,76 a	2,61 a	8,37 a	11057,75 a
ACROSS	6,72 a	2,71 a	7,89 a	10264,80 b
APROACH PRIMA	8,79 b	3,95 b	6,74 b	10181,85 b
Média Geral:	8,01	3,48	7,16	10475,17

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott Knott (P > 0,05).

A efetividade da AACPD, severidade e percentual de controle observada nos tratamentos em comparação à testemunha justifica a aplicação de qualquer das intervenções já, ao se analisar a produtividade entre os tratamentos, é observada superioridade significativa dos tratamentos Ativum (epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina); Orkestra (fluxapiroxade + piraclostrobina); Fox Xpro (Trifloxistrobina + Protiocanazol + Bixafen) e Triziman (Azoxistrobina + ciproconazol + mancozebe) para à testemunha, estes tratamentos consequentemente apresentaram menor AACPD e maior percentual de controle.

O tratamento Orkestra (fluxapiroxade + piraclostrobina) apresentou incremento na produtividade 16% em relação a testemunha, já o tratamento Ativum (epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina) apresentou um incremento de 13% em relação a testemunha, no entanto o tratamento Fox Xpro (Trifloxistrobina + Protiocanazol + Bixafen) apresentou um incremento intermediário em relação ao Orkestra e Ativum apresentando 14% de incremento na produtividade em relação a testemunha

Os tratamentos Nativo (tebuconazol + trifloxistrobina), Priori Xtra (azoxistrobina + ciproconazol) e Across (azoxistrobina + difenoconazol + clorotalonil) apresentaram superioridade significativas nas variáveis de AACPD, severidade e percentual de controle, entretanto no quesito produtividade não apresentou diferença significativa em relação a

testemunha, ocasionada pela baixa pluviometria, que interfere na evolução da doença na cultura.

Diferindo em partes do trabalho de Pinto (2004), onde o mesmo apresenta fungicidas a base dos princípios ativos propiconazol, difeconazol, azoxystrobina e tebuconazol, onde dos citados pelo autor, somente a molécula do grupo químico estrobilurina (azoxystrobina), foi eficiente no controle da doença. Podendo ser mostrado a mudança da eficiência de moléculas ao decorrer dos anos, de acordo com a perda de eficiência pela falta de rotação dessas moléculas e o uso excessivo de outras.

5.2 Eficiência agrônômica dos produtos testados durante a safrinha 2021.

A análise de variância aponta para a ausência de efeito significativo ao nível de 5% de significância para a variável produtividade em função dos tratamentos aplicados neste experimento na safrinha 2021. (Tabela 7).

Tabela 7. Resumo ANAVA (Fcalc + CV) para a avaliação de produtividade em kg ha⁻¹ (PROD), em função das intervenções testadas – Fazenda Pindaibas, Rio Verde/GO, safrinha 2021.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	CERCOSPORIOSE
		AVALIAÇÕES
		PROD.
TRATAMENTO	11,00	0,906 ns
BLOCO	3,00	12,503 **
CV	-	3,81

FV – FONTE DE VARIAÇÃO; NS – NÃO SIGNIFICATIVO PELO TESTE F; * SIGNIFICATIVO PELO TESTE F A NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE; ** SIGNIFICATIVO PELO TESTE F A NÍVEL DE 1% DE PROBABILIDADE

A aplicação dos tratamentos permitiu denotar a ausência de superioridade igualmente significativa de todos os tratamentos entre si, este comportamento ocorreu devido à baixa pluviometria durante o ciclo da cultura, não favorecendo a relação hospedeiro, patógeno e ambiente favorável (ANGELOTTI et al. 2017) para o desenvolvimento da cercosporiose. (Tabela 8).

Tabela 8. Média de resultados para a avaliação de produtividade em kg ha⁻¹ (PROD), em função das intervenções testadas – Fazenda Pindaíbas, Rio Verde/GO, safrinha 2021.

TRATAMENTOS	CERCOSPORIOSE
	AVALIAÇÕES
	PROD.
TESTEMUNHA	8021,10a
AZIMUT	8330,40a
NATIVO	8380,35a
PRIORI XTRA	8391,75a
SCORE FLEXI	8418,15a
ATIVUM	8411,85a
ORKESTRA	8387,10a
FOX	8364,30a
FOX XPRO	8380,35a
TRIZIMAN	8617,65a
ACROSS	8614,80a
APROACH PRIMA	8286,90a
Média Geral:	8383,73

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott Knott (P > 0,05).

Por este motivo, é importante ressaltar a importância do monitoramento da severidade da cercosporiose juntamente com o monitoramento climático da região podendo assim observar a pluviometria (ambiente favorável), para um manejo correto de fungicidas, evitando o uso desnecessário de moléculas, possibilitando uma maior rentabilidade.

6 CONCLUSÃO

Todos os tratamentos foram igualmente justificáveis no controle de Cercosporiose no milho no ano de 2020, entretanto no ano de 2021 não foi possível observar a eficiência dos fungicidas no controle da cercosporiose devido à ausência da mesma na cultura.

Os produtos e moléculas mais eficientes diagnosticadas no controle de Cercosporiose no milho foram: Ativum (epoxiconazol + fluxapiróxade + piraclostrobina); Orkestra (fluxapiróxade + piraclostrobina); Fox Xpro (Trifloxistrobina + Protióconazol + Bixafen) e Triziman (Azoxistrobina + ciproconazol + mancozebe).

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONTINI, E. et al. **Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf>>.

BERGER, R. D. Comparison of Gompertz and logistic equations to describe plant disease progress. **Phytopathology**, St. Paul, v. 71, p. 716-719, 1981.

BETTIOL, W.; MAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R. Aquecimento global e problemas fitossanitários. *In*: ANGELOTTI, F.; GHINI, R.; BETTIOL, W. **Como o aumento da temperatura interfere nas doenças de plantas?** Brasília – DF: Embrapa, 2017. Cap. 6, p. 116-136.

BRITO, A. H.; PINHO R. G. V.; SOUZA FILHO, A. X.; ALTOÉ, T. F. Avaliação da severidade da cercosporiose e rendimento de grãos em híbridos comerciais de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n. 1, p 19 -31, 2008.

CASELA, R. C.; FERREIRA, A. S.; ALMEIDA, N. F. J. Doenças na cultura do milho. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Embrapa) – Circular Técnica nº 83/2006**. Dezembro, 2006.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Nono levantamento**. v. 8, n. 9 safra 2020/2021. junho, 2021.

CONTINI, E.; MOTA, M. M; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A. DE.; SILVA, A. F. DA.; SILVA, D. D. DA.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. DA.; MENDES, S. M. Milho – **Caracterização e desafios tecnológicos. Série desafios do agronegócio Brasileiro (Embrapa) – Nota Técnica 2/2019**. Fevereiro, 2019.

COSTA, R. V. DA.; COTA, L. V.; SILVA, D. D. DA.; LANZA, F. E. Recomendações para o controle químico da Mancha Branca do milho. **Embrapa – Circular Técnica nº 167/2011**. Dezembro, 2011.

COSTA, R.V. DA.; COTA L. V.; CASELA, C. R. **Milho, o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

COTA, L. V.; COSTA, R. V. DA.; SILVA, D. D. DA.; LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P.; MACHADO, I. R.; MENDONÇA, L. B. P.; SILVA, A. F. DA.; TARDIN, F. D.;

MEIRELLES, W. F. Monitoramento do uso de fungicidas na cultura do milho no Brasil. **Embrapa – Circular Técnica n° 249/2018**. Dezembro, 2018.

CUNHA, B.A. DA; NEGREIROS, M.M. DE; ALVES, K.A; TORRES, J.P. 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.

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

MILHO E SORGO: INOVAÇÕES, MERCADO E SEGURANÇA ALIMENTAR. *In*: LUDKE, J. K.; SCHEVERMANN, E. N.; BERTOL, T. M.; ZANOTTO, D. L. **Minho e sorgo na alimentação de suínos e aves**. editora técnica Maria Cristina Dias Paes. Sete Lagoas – MG, 2016. Cap. 5, p. 126-142.

MUNKVOLD, G.; MARTINSON, C. **Corn diseases**. Ames: Iowa State University, 1997. 25 p.

OLIVEIRA, E. DE.; FERNANDES, F. T.; RODRIGUES, J. A. S.; TARDIN, F. D.; LANDAU, E. C. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças do sorgo no Brasil. *In*: GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna – SP, Embrapa Meio Ambiente, 2011, Cap. 19, p. 321-330.

PINTO, N.F.J. DE A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.1, p.134-138, 2004

PINTO, N.F.J. DE A.; ANGELLIS, B. DE.; HABE, H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora Zea – Maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.1, p.139-145, 2004

RIBEIRO, L. M.; PRATA, J. J. T. M.; MAKINO, P. A.; GOULART, A. C. P.; CECCON, G. Desempenho de híbridos de milho safrinha com e sem pulverização de fungicida na parte aérea. *In*: Seminário Nacional de Milho Safrinha, XII, 2013, Dourados, MS (ANAIS...), Dourados, MS. Novembro, 2013. p. 1- 6

SILVA, D. D. DA.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. DA. Como manejar doenças foliares em milho. **Revista Plantio Direto**, ed. Especial Centro-Oeste, p. 34-44, 2020.

SILVA NETO, A. A. DA.; MELO, T. S.; FACHINELLI, R.; LUZ, A. D. A.; CECCON, G. Produtividade de milho safrinha com e sem aplicação foliar de fungicidas. *In*: Seminário Nacional de Milho Safrinha, XIV, 2017, Cuiabá, MT (ANAIS...), Cuiabá, MT. Novembro, 2017. p. 217-222.

TAKASU, A. T.; HAGA, K. I.; RODRIGUES, R. A. F.; ALVES, C. J. Produtividade da cultura do milho em reposta a adubação potássica. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.2, p.154-161, 2014.

MECHI, I. A. et al. Ivan Arcanjo Mechi, Anna Luiza Farias dos Santos(1), Luan Marlon Ribeiro(1), Priscila. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134735/1/Desempenho-snms.pdf>>.