



CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO  
CURSO DE AGRONOMIA

ADRIELI CAMPOS MOURA; THAIS FERNANDA PEREIRA

**MILHO SEGUNDA SAFRA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE  
FUNGICIDAS**

**Campo Mourão - PR  
Dezembro / 2022**

ADRIELI CAMPOS MOURA;  
THAIS FERNANDA PEREIRA

## **MILHO SEGUNDA SAFRA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro Universitário  
Integrado, como parte das exigências para  
graduação em  
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Joao Rafael de Conte  
Carvalho de Alencar.

**Campo Mourão - PR**

**Dezembro / 2022**

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO  
CURSO DE AGRONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

ADRIELI CAMPOS MOURA; THAIS FERNANDA PEREIRA

**MILHO SEGUNDA SAFRA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE  
FUNGICIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro Universitário  
Integrado, como parte das exigências para  
graduação em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. João Rafael De Conte  
Carvalho de Alencar

Aprovado em: 24 de Novembro de 2022.

**Banca Examinadora**

---

(João Rafael De Conte Carvalho de Alencar, Doutor e Docente do curso de Agronomia do  
Centro Universitário Integrado)

---

(Leandro Meert, Doutor e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

---

(Antônio Krenski, Mestre e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário  
Integrado)

## **AGRADECIMENTOS (Adrieli Campos Moura)**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pelas oportunidades concedidas e por me sustentar e colocar ao lado de pessoas do bem, que me ajudaram e apoiaram durante esses cinco anos do curso de Agronomia.

Agradeço minha família, pelo suporte e por serem meus alicerces, em especial minha mãe Adriana Campos Moura, meu pai Devanildo Moura, por me incentivar e por todo o esforço que realizaram, para me proporcionar uma educação de qualidade e sempre colocarem meus estudos em primeiro lugar.

A minha amiga Thais F. Pereira do Centro Universitário Integrado, pela força, companheirismo e troca de conhecimento durante todos esses anos.

Aos professores do Centro Universitário Integrado, por todos os conhecimentos agronômicos lecionados.

Agradeço ao meu orientador, Profº. Dr. João Rafael de Conte Carvalho de Alencar, pela instrução, apoio, dedicação e pelo suporte prestado no desenvolvimento deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS (Thais Fernanda Pereira)**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a capacidade de ingressar no curso de Agronomia e por ter me sustentado durante esses cinco anos que se passaram.

A minha família, em especial a minha mãe Ivanete Maria Bueno Pereira e ao meu pai Adir Pereira, por terem sido meu alicerce e sustento durante toda minha vida, sem nunca medirem esforços para me proporcionar sempre o bom e o melhor, presando sempre pela minha educação e futuro.

Ao meu irmão Thiago André Pereira por ter sido meu maior exemplo de coragem e perseverança durante toda minha vida, sempre me orientando ao caminho correto a se seguir.

A minha amiga Adrieli Campos Moura do Centro Universitário Integrado pelo companheirismo, apoio, esforço e troca de conhecimentos durante todos esses anos. Aos meus amigos Wellington Fernando Barbosa e Carla Beatriz Rosa por estarem nessa caminhada comigo desde o ensino médio, sempre me apoiando e acreditando no meu potencial.

Agradeço a todo o colegiado do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado por toda troca de conhecimentos, sem vocês nada seria possível.

Em especial agradeço ao meu orientador, Profº. Dr. João Rafael de Conte Carvalho de Alencar, por ter aceitado orientar o presente trabalho e pela instrução e dedicação ao mesmo durante seu desenvolvimento.

## MILHO SEGUNDA SAFRA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS

Adrieli Campos Moura<sup>1</sup>; Thais Fernanda Pereira<sup>2</sup>; João Rafael De Conte Carvalho de Alencar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado. Rod.BR 158, Km 207. CEP 87.309-650. Campo Mourão-PR, e-mail: adrielimoura238@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado. Rod.BR 158, Km 207. CEP 87.309-650. Campo Mourão-PR, e-mail: thaisfpereira@gmail.com

<sup>3</sup> Docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado.0 BR 158, Km 207. CEP 87.309-650. Campo Mourão – PR. e-mail: joao.alencar@grupointegrado.br

**Resumo:** O trabalho foi conduzido com objetivo de analisar a incidência e controle de doenças no milho segunda safra por meio de protocolos fungicidas pré-definidos, utilizando diferentes princípios ativos. Conduzido na área de experimentos do Centro Universitário Integrado, utilizando o delineamento de blocos casualizados, onde os tratamentos foram dispostos em 4 protocolos de fungicidas, mais a testemunha. O híbrido empregado é o AS 1800 PRO3. Por meio do uso racional de fungicidas para a cultura do milho, em diferentes misturas, e grupos químicos pertencentes às Estrobilurinas, Triazóis, Carboxamidas, Triazolintionas e Alquilenobis, mais um indutor de resistência, onde foram avaliados os parâmetros da incidência da doença, conseqüentemente a eficiência no controle dela, e o ganho de produtividade final. Dentre os ensaios realizados, o tratamento utilizando Trifloxistrobina + Ciproconazol (grupo químico – Estrobilurina + Triazol) associado ao Mancozebe (grupo químico - Alquilenobis), seguido da sequencial de Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Difenconazol (grupo químico - Estrobilurina + Pirazol Carboxamida + Triazol), perante os resultados das avaliações apresentou eficiência no controle de doenças e ao avaliar o parâmetro da produtividade final, obteve-se o melhor resultado na produtividade final estimada em 3.124,75 Kg/ha.

**Palavras-chave:** Manejo; multissítio; *Zea mays*.

## SECOND CROP CORN DUE TO THE APPLICATION OF FUNGICIDES

**Abstract:** The work was carried out with the objective of analyzing the incidence and control of diseases in corn second crop through pre-defined fungicide protocols, using different active principles. Conducted in the experiment area at Centro Universitário Integrado, using a randomized block design, where the treatments were arranged in 4 fungicide protocols, plus the control. The hybrid used is the AS 1800 PRO3. Through the rational use of fungicides for corn cultivation, in different mixtures, and chemical groups belonging to Strobilurins, Triazoles, Carboxamides, Triazolinthiones and Alkylenebis, plus a resistance inducer, where the parameters of disease incidence were evaluated, consequently efficiency in controlling it, and the final productivity gain. Among the tests carried out, the treatment using Trifloxystrobin + Cyproconazole (chemical group - Strobilurin + Triazole) associated with Mancozeb

(chemical group - Alkylenebis), followed by the sequential treatment of Azoxystrobin + Benzovindiflupyr + Difenoconazole (chemical group - Strobilurin + Pyrazole Carboxamide + Triazole), given the results of the evaluations, it showed efficiency in disease control and when evaluating the final productivity parameter, the best result was obtained in the final productivity estimated at 3,124.75 kg/ha.

**Keywords:** Management; multisite; *Zea mays*.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertencente à ordem Gramineae e família Poaceae, tem origem no teosinto *Zea* spp., uma subespécie mexicana [*Zea mays* subsp. mexicana (Schrader) Iltis)] e é cultivado em diversas partes do mundo, isso devido a sua grande capacidade de adaptação por meio dos vários genótipos existentes, indo do Equador até zonas temperadas podendo atingir altitudes superiores a 3.600 metros (BARROS, CALADO, 2014).

Esta espécie está entre os cereais mais cultivados no mundo, o milho possui sua maior demanda voltada para a indústria de ração animal (cerca de 53%). No ranking de maiores produtores temos Estados Unidos, China e Brasil que somados foram responsáveis por produzir em torno de 64% dos 1,12 bilhão de toneladas na safra 2020/21 (COÊLHO, 2021).

No cenário nacional a produção de milho da safra 2020/21 obteve um acréscimo de área de semeadura de 7,2 %. Com produção total de 87 milhões de toneladas, apresentando assim uma queda de 15,1% quando comparada a safra 2019/20, tal efeito é consequência da significativa redução de produtividade na segunda safra que foi de 27% em relação ao ano anterior. Contudo, para a safra 2021/22 a previsão de produção é de 116,3 milhões de toneladas somado a um aumento de 28% da produtividade das lavouras (CONAB, 2021).

O ótimo crescimento e desenvolvimento do milho depende diretamente dos fatores climáticos, onde temperatura, precipitação pluviométrica e fotoperíodo necessitam atingirem níveis considerados bons, para expressarem seu potencial de produção. Da emergência a floração a temperatura ideal se encontra entre 24° a 30°C, com mínima de 10 °C, e por se tratar de uma cultura exigente em água a quantidade consumida durante o ciclo deve permanecer em torno de 600 mm, contudo, pode ser cultivado em regiões que variam desde 250 mm até 5000 mm anuais de precipitação (CRUZ, FILHO, *et al.*, 2010).

No passado no Brasil, o milho era visto como uma cultura rústica em relação a ocorrência de doenças, os tratos culturais e manejo de doença nesta época não se demonstravam uma preocupação para os produtores e técnicos. Do final da década de 1990 adiante ocorreu uma mudança nessa realidade, o surgimento de doenças que constituem atualmente são um dos fatores limitantes e preocupantes para os agentes envolvidos no agronegócio da cultura do milho (COTA, COSTA, *et al.*, 2013).

Com o estreitamento das relações entre patógeno-hospedeiro-ambiente, ao longo dos anos é possível observar avanço de doenças na cultura (COSTA, 2000). A princípio, o aumento da incidência e severidade das doenças pode ser explicada devido as mudanças de condução da cultura e pelo seu deslocamento para novas regiões (FERNANDES, OLIVEIRA, 2000). Fatores como semeaduras consecutivas durante o ano, como a semeadura direto de milho sobre restos culturais de milho, a ampliação do número de cultivares comerciais com níveis de resistência às doenças diferentes, podem colaborar para expressivos aumentos de patógenos (PINTO, 2004).

Ao decorrer das últimas décadas tornou-se possível observar o aumento da frequência e severidade de doenças fúngicas foliares, as quais acarretam significativa redução da produção de milho, são essas doenças: mancha foliar (*Phaeosphaeria maydis*), queima de turcicum (*Exserohilum turcicum*) e as ferrugens (*Puccinia sorghi*; *Puccinia polysora*; e *Phyzopella zae*) (PINTO, 2004). Para contornar a pressão de doenças na cultura do milho várias medidas são sugeridas, como: plantio em época adequada; aquisição de sementes tratadas e de boa qualidade; manejo de rotação com culturas não suscetíveis; população adequada de plantas; adubação conforme necessidade da cultura; controle de pragas e plantas daninhas; e colheita na época certa. Tais medidas possuem o potencial de reduzir os inóculos na lavoura e também proporcionar maior estabilidade e durabilidade da resistência genética presentes nas cultivares comerciais (CASELA, *et al.*, 2006).

Mesmo com as doenças se tornando um grave problema para a cultura do milho no Brasil, apenas no ano de 2000 surgiram os primeiros fungicidas registrados para controle de doenças foliares. Treze anos depois, já havia mais de 30 fungicidas registrados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle de doenças foliares na cultura do milho (COTA, COSTA, *et al.*, 2013).

Atualmente, dentre os principais fungicidas disponíveis destacam-se os grupos químicos dos Triazóis, Estrobilurinas, Carboxamidas e Morfolinas (GODOY, UTIAMADA, *et al.*, 2021).

O modo de ação dos fungicidas refere-se ao processo metabólico do fungo, onde o composto químico atua na respiração celular, síntese substâncias, inibição de enzimas, etc. A Estrobilurina (Azoxistrobina – Elatus Trio; Trifloxistrobina – Fox XPRO; Picoxistrobina – Cronnos; Picoxistrobina – Horos; Trifloxistrobina – SPHERE MAX) grupo de ação mesostêmica que possui capacidade de ser absorvido pela camada cerosa da folha, desenvolvendo um depósito na superfície do órgão suscetível. Por estar associado a camada de cera permite efeito residual longo e é resistente a intempéries, além de haver a possibilidade de redistribuição através da absorção contínua e a fase de vapor. O mecanismo de ação da Estrobilurina é a inibição da respiração mitocondrial através do bloqueio da transferência de elétrons no complexo citocromo-bc1, que indisponibiliza oxigênio para a célula e interfere na formação de ATP (BALARDIN, Ricardo, 2022).

O grupo da Carboxamida/Pirazol Carboxamida (Benzovindiflupir – Elatus Trio; Bixafem – Fox XPRO) possui amplo espectro para controle de doenças causadas por basidiomicetos (basídios) e assim como as Estrobilurinas, agem interrompendo este processo em Complexos proteicos distintos, privando o patógeno do principal produto, o ATP (MADALOSSO, BALARDIN, 2014).

Inibidores da biossíntese de esteróis, os Triazóis/Triazolintiona (Difenoconazol – Elatus Trio; Protioconazol – Fox XPRO; Tebuconazol – Cronnos; Tebuconazol – Horos; Ciproconazol – SPHERE MAX) integram o maior e o mais importante grupo de compostos para o controle de doenças fúngicas em plantas, apresentando altíssimo potencial antifúngico e atuando diretamente na formação do ergosterol, o qual é um importante lipídio fúngico para a formação da membrana das células. A falta do ergosterol leva à interrupção do crescimento micelial decorrente do colapso da célula fúngica (BALARDIN, Ricardo, 2022).

Os Ditiocarbamatos (Etilenobisditiocarbamatos) (Mancozebe – Unizeb Gold; Mancozeb – Cronnos) são amplamente utilizados para enfrentar a perda de eficiência de triazóis, estrobilurinas e carboxamidas, devido ao fato de se tratar de um multissítio tem como objetivo ampliar o espectro de controle do patógeno e evitar

que ocorra resistência das moléculas sítio-específico (BALARDIN, Ricardo Silveiro, MADALOSSO, *et al.*, 2017).

O Silício que atua como um indutor de resistência a doenças, perante a interação de patógeno-hospedeiro, o silício atua no nível molecular com objetivo de regular a expressão dos genes envolvidos nas respostas de defesa. Esse efeito se dá devido a formação de barreiras bioquímicas, como por exemplo a formação de compostos fenólicos e aumento da atividade de enzimas de defesa, quitinases,  $\beta$ -1,3-glucanases, peroxidases, polifenoloxidasas, lipoxigenases e fenilalanina amônia-liases (BURTET, 2018).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência e controle de doenças no milho segunda safra em função da aplicação de fungicidas, dos grupos químicos das Estrobilurinas, Triazóis, Carboxamidas, Triazolintionas e Alquilénobis.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi conduzido no Centro Universitário Integrado, unidade Campus localizado na Rodovia BR 158 Km 207, S/N, Jardim Batel, Campo Mourão - PR. As coordenadas geográficas do local do ensaio consistiram em 23°59'25.92"S e 52°21'40.15"O, com altitude de 529 metros.

O local possui clima subtropical úmido mesotérmico – Cfa (CAVIGLIONE, CARAMORI, *et al.*, 2000) e está presente em um solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (SANTOS, JACOMINE, *et al.*, 2022).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, contendo cinco tratamentos com quatro repetições cada, contando com área total de 800 m<sup>2</sup> (20 metros de comprimento por 40 metros de largura), onde cada parcela possuía 40 m<sup>2</sup> (5 metros de comprimento por 8 metros de largura).

Além dos protocolos para controle de doenças, foram realizados todos os manejos essenciais para a condução e manutenção da cultura, desde adubação de base e de adubação de cobertura, até aplicação de herbicidas e inseticidas.

O híbrido semeado foi o AGROESTE AS 1800 PRO3 na densidade de 3 sementes por metro linear na data de 17/03/2022, tal híbrido é do tipo simples, apresentando ciclo superprecoce e tecnologia VTPRO3 que protege da raiz às folhas de milho contra o ataque da larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*) e das principais lagartas da parte aérea (REVISTA CAMPO&NEGÓCIOS, 2021). Apresentando

suscetibilidade a doenças como Ferrugem Comum (*Puccinia sorghi*); Diplodia na Espiga (*Stenocarpella maydis*); Giberela na Espiga (*Fusarium graminearum*) e Mancha Bipolaris (AGRO BAYER, 2022).

A suscetibilidade à doenças no híbrido escolhido, vai de encontro com a proposta do experimento que é análise da eficiência dos fungicidas na cultura do milho. Os protocolos de aplicação de fungicidas consistiram nos grupos químicos das

Estrobilurinas, Triazóis, Carboxamidas, Triazolintionas e Alquilenobis, os quais apresentam de acordo com a literatura, resultados positivos no controle de doenças.

Conforme a tabela exposta abaixo as aplicações de fungicidas ocorreram em duas aplicações de forma sequencial com intervalo de 27 dias, sendo a primeira aplicação realizada dia 12 de maio de 2022 com cultura em estágio de desenvolvimento V10 e a segunda aplicação realizada em 8 de junho de 2022 com o milho já em pendoamento (VT). Nas aplicações de Sphere Max, Elatus Trio e Fox XPRO foram acrescentado óleo de éster metilado de soja (Aureo) na concentração de 0,25% v/v, e na aplicação de Horos a concentração foi de 0,51% v/v. Em todas as aplicações foi utilizado o adjuvante Emultec Max na concentração de 25 ml/100 L de calda. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal CO<sup>2</sup>, nas condições climáticas adequadas para aplicação, como umidade relativa do ar acima de 50%, temperatura entre 28°C e 30°C, e vento entre 3 km/h a 10 km/h.

O posicionamento dos produtos utilizados está exposto na tabela a seguir:

**Tabela 1. Posicionamento dos Produtos por Tratamento. Campo Mourão – PR, 2022.**

TRAT.	APLIC.	Ingredientes ativos	Produtos comerciais	Doses (ha)
1		Testemunha		
2	1°	Trifloxistrobina + Ciproconazol	Sphere Max	0,2 L
		Mancozebe	Unizeb Gold	3 kg
3	2°	Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Difenconazol	Elatus Trio	0,35 kg
	1°	Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Difenconazol	Elatus Trio	0,35 kg
		Mancozebe	Unizeb Gold	3 kg
	2°	Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina	Fox XPRO	0,5 L
4		Mancozebe	Unizeb Gold	3 kg
	1°	Silício	Silício	0,5 L
		Mancozebe	Unizeb Gold	3 kg
	2°	Silício	Silício	0,5 L
		Mancozebe	Unizeb Gold	3 kg

5	1°	Tebuconazol + Picoxistrobina	Horos	0,5 L
		Mancozebe	Unizeb Gold	3 kg
	2°	Picoxistrobina+ Tebuconazol+ Mancozebe	Cronnos	2,5 L

O trabalho apresentou três avaliações distintas, a primeira consistiu na avaliação de incidência e controle de doenças, sendo realizada em 7, 14 e 21 dias após a segunda aplicação. Sendo avaliadas 20 plantas por parcela, analisando quais doenças eram presentes e a porcentagem da área foliar afetada, por meio da escala diagramática para avaliação de doenças no milho.

A segunda avaliação abrangeu os itens de altura de planta, altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo e número de espiga por planta. Foi realizada a avaliação em 10 plantas por parcelas com a cultura em final de ciclo, utilizando paquímetro e trena.

Por fim, a terceira e última avaliação foi a de produtividade realizada em pós-colheita, que incluiu os dados de diâmetro de espiga, número de fileiras por espiga, grãos por fileira, peso da parcela, peso de grão por espiga e peso de mil grãos. A análise estatística das avaliações de incidência de doenças, se deu por meio do teste de média e análise de regressão, os resultados foram obtidos pelo teste de Tukey, o qual consiste em comparar todos os possíveis pares de médias e se baseia na diferença mínima significativa (D.M.S.), considerando os percentis do grupo. E análise estática das avaliações de desenvolvimento da cultura e produtividade se deu por meio do teste de Scott&Knott, que consiste em separar as médias dos tratamentos em grupos homogêneos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Doenças foliares como Mancha Branca (*Phaeosphaeria maydis*), Helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*), e Ferrugem Comum (*Puccinia sorghi*), foram observadas durante as avaliações.

A doença em maior evidência em todos os tratamentos foi a Mancha Branca (*Phaeosphaeria maydis*) (Tabela 2), tal doença passou a ter importância econômica a partir da década de 1980 devido a larga destruição e os prejuízos causados a híbridos suscetíveis, pois anteriormente surgia apenas em final de ciclo da cultura, mas passou a ser observada também em plantas jovens (SILVA, FANTIN, *et al.*, 2001).

**Tabela 2.** Resultados para incidência da Mancha Branca nos diferentes manejos de controle. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Incidência (%)	
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	32,08	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	28,71	ab
Testemunha	25,79	bc
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	24,96	bc
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	22,75	c
C.V (%)	14,82	
D.M.S (5%)	4,63	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

O Silício age com indutor de resistência a doenças entre interação de patógeno hospedeiro, atuando no nível molecular com objetivo de regular a expressão dos genes envolvidos nas respostas de defesa. Enquanto o Unizeb Gold age formando uma espécie de barreira química entre a planta e o esporo, causando numerosas mutações afetando muitos sítios para que a resistência se desenvolva. Conforme exposto, pode -ser observar que o manejo com Silício associado ao Unizeb Gold (Mancozeb), seguido da mesma sequencial não apresentou resultado satisfatório, tal resultado se justifica devido a utilização da mesma molécula, nas duas aplicações e devido à alta pressão de doença na área referente. O manejo com Elatus Trio (Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Difenconazol) associado a Unizeb Gold (Mancozeb), seguido da sequencial de Fox XPRO (Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina), em conjunto com Unizeb Gold (Mancozeb) demonstrou maior eficácia no controle da doença, pois o índice de severidade da doença foi menor. O sucesso se dá devido a maior rotação de princípios ativos e consequentemente grupos químicos de sucesso que são Carboxamida; Triazolintiona; Estrobilurina e Pirazol.

Na sequência temos a Helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*) doença de significativa importância no Brasil que se destaca nos plantios de safrinha (Tabela 3), onde em ataques que anteceda o período de florescimento pode acarretar até 50% de perdas (CASELA, FERREIRA, *et al.*, 2006).

Em relação aos tratamentos realizados ambos apresentaram variância entre si, ao se comparar com a testemunha, a qual, teve o maior índice de doença, por não ter recebido nenhum tipo de manejo com fungicida. O melhor manejo foi a aplicação de Sphere Max (Trifloxistrobina + Ciproconazol) e Unizeb Gold (Mancozeb)

com a sequencial de Elatus Trio (Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Difenconazol), o sucesso se dá devido a rotação de princípios ativos, evitando com que o patógeno adquira resistência, e agindo com efeito de choque e residual prolongado, juntamente com a ação multissítio no alvo do Mancozeb, ampliando o espectro de controle do patógeno.

**Tabela 3.** Resultados para incidência da Helmintosporiose nos diferentes manejos de controle.

Manejo	Incidência (%)	
Testemunha	5,85	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	4,67	ab
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	4,27	abc
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	3,59	bc
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	2,12	c
C.V (%)	46,35	
D.M.S (5%)	2,21	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

Com índice de ocorrência reduzido, temos a Ferrugem Comum (*Puccinia sorghi*) (Tabela 4), o Mosaico (*Sugarcane mosaic virus – SCMV*) e, por fim, o Enfezamento Pálido do Milho (*Spiroplasma kunkelii*). A Ferrugem Comum possui distribuição em todo território brasileiro, mas habitualmente apresenta maior índice de severidade na região sul do país. Temperaturas baixas e alta umidade relativa são favoráveis ao surgimento da doença (CASELA, FERREIRA, *et al.*, 2006). Na safra 2022/2022 o milho s passou um período de seca nos estádios iniciais o que justifica a não pressão da Ferrugem Comum.

**Tabela 4.** Resultados para incidência da Ferrugem Comum nos diferentes manejos de controle. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Incidência (%)	
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	2,53	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	2,29	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	1,67	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	1,48	a
Testemunha	1,04	a
C.V (%)	87,68	
D.M.S (5%)	1,83	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

Pode-se observar que todos os tratamentos, inclusive a testemunha, não se obteve diferença entre si. O manejo com Horos (Tebuconazol + Picoxistrobina) associado ao Unizeb Gold (Mancozeb), seguido da sequencial com Cronnos (Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozeb), não apresentou resultado satisfatório, mesmo o produto apresentando alto potencial antifúngico e atuando na interrupção do crescimento micelial, mais a ação do Mancozeb de ampliar o espectro de controle do patógeno. Tal resultado se dá devido à falta de rotação de princípio ativo entre as aplicações, o que favorece o fungo a criar certa resistência, mais alta incidência da doença na área referente ao protocolo. A testemunha mesmo não recebendo manejo com fungicida, apresentou o melhor resultado comparado aos demais, tal resultado se explica devido menor taxa da incidência de doença na área referente a mesma.

Os resultados das avaliações de planta englobaram as variáveis de altura de planta, altura de inserção de espiga, diâmetro de colmo e número de espigas por planta, esses estão expostos nas Tabelas 5, 6, 7 e 8, respectivamente.

Conforme podemos observar, em nível de campo as plantas não diferenciaram entre si nos parâmetros avaliados, desta forma, todos os tratamentos chegaram ao final do ciclo de forma uniforme, devido principalmente a incidência de doenças não terem sido um fator limitante de desenvolvimento.

**Tabela 5.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Altura de Planta. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Altura de Planta (m)	
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	2,20	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	2,19	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	2,18	a
Testemunha	2,16	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	2,11	a
C.V (%)	4,97	
D.M.S (5%)	2,21	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

**Tabela 6.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Altura de Inserção da espiga. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Altura de Inserção (m)	
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	1,06	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	1,05	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	1,04	a

Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	1,03	a
Testemunha	1,01	a
C.V (%)	4,97	
Desvio Padrão (%)	0,10	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

**Tabela 7.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Diâmetro de Colmo. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Diâmetro de Colmo (cm)	
Testemunha	2,30	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	2,11	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	2,07	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	2,06	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	1,99	a
C.V (%)	14,27	
Desvio Padrão (%)	0,30	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

**Tabela 8.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Número de Espiga. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Número de Espiga	
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	1,41	a
Testemunha	1,30	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	1,30	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	1,27	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	1,22	a
C.V (%)	10,63	
Desvio Padrão (%)	0,13	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

Em pós-colheita os resultados consistiram nas avaliações das variáveis de número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira, diâmetro de espiga, peso de mil grãos e peso de parcela (produtividade estimada em hectares), conforme expressos nas Tabelas 9, 10, 11, 12 e 13.

**Tabela 9.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Fileiras de Grãos por Espiga. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Número de Fileiras	
Testemunha	17,55	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	17,37	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	17,15	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	17,12	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	17,07	a
C.V (%)	3,62	
Desvio Padrão (%)	0,62	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

**Tabela 10.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Número de Grãos por Fileira. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Número de Grãos	
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	27,47	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	27,22	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	27,10	a
Testemunha	26,67	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	25,27	a
C.V (%)	5,16	
Desvio Padrão (%)	1,38	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

**Tabela 11.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Diâmetro de Espiga Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Diâmetro de Espiga	
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	4,57	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	4,49	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	4,41	b
Testemunha	4,34	b
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	4,32	b
C.V (%)	2,53	
Desvio Padrão (%)	0,11	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

**Tabela 12.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Massa de Mil Grãos. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Massa de Mil Grãos (g)	
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	145,93	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	141,25	a
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	132,50	a
Testemunha	121,25	b
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	114,68	b
C.V (%)	11,08	
Desvio Padrão (%)	14,53	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

Nas duas primeiras variáveis expostas nas Tabelas 9 e 10, não houve significativa diferenciação entre os tratamentos, portanto, o número de fileiras de grãos por espiga e número de grãos por fileira foram aproximados.

As variáveis de diâmetro de espiga (Tabela 11) mostrou que o manejo com Elatus Trio em conjunto com Unizeb Gold, seguido da sequencial de Fox XPRO associado ao Unizeb Gold, se apresentou o melhor resultado quando comparado

aos demais tratamentos e testemunha. Entretanto, quando observamos o peso de mil grãos (Tabela 12) o manejo mais significativo foi Horos em conjunto com Unizeb Gold, com a sequencial de Cronnos, ao ser comparado com os demais tratamentos e testemunha.

Por fim, no quesito produtividade (Tabela 13) estatisticamente não houve variância significativa.

**Tabela 13.** Resultados obtidos pelo Método de Scott&Knott para a variável de Massa de Mil Grãos. Campo Mourão – PR, 2022.

Manejo	Produtividade (Kg/ha)	
Sphere Max; Unizeb Gold + Elatus Trio	3124,7500	a
Horos; Unizeb Gold + Cronnos	3002,9500	a
Elatus Trio; Unizeb Gold + Fox XPRO; Unizeb Gold	2975,4000	a
Silício; Unizeb Gold + Silício; Unizeb Gold	2727,4500	a
Testemunha	2441,8000	a
C.V (%)	12,53	
Desvio Padrão (%)	357,71	

Letras diferentes na coluna indicam diferenças entre as medias de acordo com o teste de Scott&Knott

Dentre os tratamentos realizados, na avaliação de produtividade o protocolo referente ao Sphere Max associado ao Unizeb Gold seguido da sequencial de Elatus Trio, apresentou produção estimada de 3.124,75 Kg/ha, conforme exposto na tabela 13. A testemunha obteve o pior desempenho quando comparada a todos os demais tratamentos, com produtividade de 2.441,8 Kg/ha.

## CONCLUSÃO

Quando observados os resultados obtidos nas avaliações o protocolo referente ao Sphere Max associado ao Unizeb Gold seguido da sequencial de Elatus Trio, em relação a eficiência do controle das doenças manifestadas como: mancha branca, helmintosporiose e ferrugem comum, apresentou resultados positivos nas avaliações realizadas. Era constado na área referente ao produto, a posição de primeiro ou segunda menor taxa de incidência de doenças.

O protocolo em questão, não tem efeito sobre a produtividade final, e sim sobre as doenças ocorridas, que interferem no desenvolvimento da cultura, afetando a produtividade. E como apresenta uma rotação de princípio ativo e

diferentes grupos químicos, a eficaz de controle da doença e a quebra da resistência da mesma, permite um melhor desenvolvimento da cultura, não interferindo na produtividade final, gerando resultados positivos.

## REFERÊNCIAS

AGRO BAYER. "**Agro Bayer Brasil**", p. 2–5, 2022. Disponível em: [https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-docampo/sementes/agroeste/as\\_1800\\_pro3](https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-docampo/sementes/agroeste/as_1800_pro3).

BALARDIN, R. "**Fungicidas sistêmicos: benzimidazóis , triazóis e estrobilurinas**", p. 1–8, 2022. Disponível em: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/fungicidassistemicos-benzimidazois-triazois-e-estrobilurinas/>.

BALARDIN, Ricardo Silveiro et al. **Mancozebe**. Bookman Editora, 2017. Disponível em: <https://staticssubmarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/25359569.pdf>.

BARROS, J. F. C., CALADO, J. G. Departamento de fitotecnia "**A Cultura do Milho**", Book, p. 1–52, 2014.

BURTET, G. W. "**SILÍCIO E Azospirillum brasilense associado ao controle químico sobre a severidade de pantoea ananatis em milho**", 2018. Mestrado em Agronomia- Universidade Federal De Santa Maria, 2018.

CASELA, C. R., FERREIRA, A. S., PINTO, N. F. J. de A. "Doenças na cultura do milho", **Circular técnica**, v. 83, p. 1–14, 2006.

CAVIGLIONE, J. H., CARAMORI, P. H., GALDINO, J., *et al.* "**Cartas Climáticas Do Estado Do Paraná**", Londrina: Iapar, v. 375, n. 43, p. 376–2000, 2000. Disponível em: <http://www.infoagro2000.deinfo.uepg.br>.

COÊLHO, J. D. "Milho: Produção E Mercados", **Caderno Setorial ETENE**, p. 1–11, 2021.

CONAB. "Acompanhamento da Safra Brasileira", **Boletim da Safra 2021**, v. 8, n. Terceiro levantamento, p. 59, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/>.

COSTA, F. M. P. DA. "PRODUTIVIDADE DE MILHO (Zea mays L.) EM FUNÇÃO DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO", **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 429, 2000. DOI: 10.18066/revistaunivap. v22i40.981.

COTA, L. V., COSTA, R. V. SABATO, E. de O., *et al.* "Histórico e perspectivas das doenças na cultura do milho", **Circular técnica Embrapa**, v. 193, p. 1–7, 2013.

CRUZ, J. C., FILHO, I. A. P. "Milho Safrinha", p. 1–8, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacaotecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/milho-safrinha>.

CRUZ, J. C., FILHO, I. A. P., ALVARENGA, R. C., *et al.* "Embrapa: Cultivo do Milho", **Embrapa Milho e Sorgo**, v. 6, n. 2, p. 1–10, 2010. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistema\\_sdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=3821&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicold=1](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema_sdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3821&p_r_p_-996514994_topicold=1).

FERNANDES, F. T., OLIVEIRA, E. de. **Principais Doenças na Cultura do Milho. Proceedings of the Twentieth International Cryogenic Engineering Conference, ICEC 20.** [S.l: s.n.], 2000

GODOY, C. V. *et al.* **Eficiência de Fungicidas para o Controle da Ferrugem-Asiática da Soja *Phakopsora Pachyrhizi*, na safra 2020/2021: Resultados Sumarizados Dos Ensaios Cooperativos.** Embrapa, Circular Técnica, n. 174, 2021.

MADALOSSO, M. G., BALARDIN, R. "Mecanismo e modo de ação do grupo químico das Carboxamidas [Inibidores da enzima Succinato Desidrogenase (SDHI)]", p. 1–7, 2014.

OLIVEIRA, E., FERNANDES, F., SOUZA, I., *et al.* "Enfezamentos, Viroses e Insetos Vetores em Milho - Identificação e Controle", **Circular Técnica Embrapa**, v. 26, p. 1–10, 2003.

PINTO, N. F. J. D. A. "Controle Químico de Doenças Foliares em Milho", **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, n. 1125, 2004.

SANTOS, H. G. dos JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C. dos, *et al.* "Proposta de Atualização da Quinta Edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Ano 72022", 2022. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html>.

SILVA, H. P., FANTIN, G. M., RESENDE, I. C., *et al.* "Manejo integrado de doenças na cultura do milho safrinha", In: **Seminário Nacional de Milho Safrinha, 6.; Conferência Nacional de pós-colheita, 2.; Simpósio em Armazenagem de grãos do Mercosul**, n.3, p. 113-144, 2001.