

# EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE MÚLTIPLO DE DOENÇAS FOLIARES DO MILHO

*segunda safra 2020*

Adriano Augusto de Paiva Custódio

Carlos Mitinori Utiamada

Tiago Madalosso

Hércules Diniz Campos

Dagma Dionísia da Silva

Rodrigo Vêras da Costa

Inês Fumiko Ubukata Yada

***Editores***



**EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS  
NO CONTROLE MÚLTIPLO  
DE DOENÇAS FOLIARES  
DO MILHO**  
*segunda safra 2020*



**Governador do Estado do Paraná**  
Carlos Massa Ratinho Júnior

**Secretário da Agricultura e do Abastecimento**  
Norberto Anacleto Ortigara



**Diretor-Presidente**  
Natalino Avance de Souza

**Diretora de Pesquisa e Inovação**  
Vania Moda Cirino

**Diretor de Extensão Rural**  
Nelson Harger

**Diretor de Integração Institucional**  
Rafael Fuentes Llanillo

**Diretor de Gestão Institucional**  
Diniz Dias Doliveira

**Diretor de Gestão de Negócios**  
Altair Sebastião Dorigo

**CONSELHO EDITORIAL**

Vania Moda Cirino – Coordenadora  
Nelson Harger  
Rafael Fuentes Llanillo  
Belmiro Ruiz Marques  
Álisson Néri

BOLETIM TÉCNICO Nº 97  
DEZEMBRO/2020

ISSN 0100-3054

# EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE MÚLTIPLO DE DOENÇAS FOLIARES DO MILHO

*segunda safra 2020*

Adriano Augusto de Paiva Custódio

Carlos Mitinori Utiamada

Tiago Madalosso

Hércules Diniz Campos

Dagma Dionísia da Silva

Rodrigo Véras da Costa

Inês Fumiko Ubukata Yada

***Editores***



**IDR-Paraná**

Instituto de Desenvolvimento  
Rural do Paraná - IADRS-EMATER

Londrina  
2020

**EDITOR EXECUTIVO**

Álison Néri

**PRODUÇÃO EDITORIAL****CAPA**

MultCast

**CRÉDITO DAS IMAGENS**

Capa: Adriano Augusto de Paiva Custódio

Figura 1: Dalila Peres de Oliveira

**DISTRIBUIÇÃO**

Gerência de Produtos e Serviços

*publicacoes@idr.pr.gov.br*

(43) 3376-2133

**TIRAGEM**

2.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte.

É proibida a reprodução total desta obra.

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

E27 Eficiência de fungicidas no controle múltiplo de doenças foliares do milho segunda safra 2020 / Adriano Augusto de Paiva Custódio... [et al.] – Londrina, PR: IDR-Paraná, 2020.  
38 p. : il. ; 15,5 x 21,5 cm – (Boletim Técnico; n. 97)

Inclui bibliografia  
ISSN 0100-3054

1. *Zea mays*. 2. Doenças foliares. 3. Fitopatologia Tropical.  
4. Rede de ensaios cooperativos. 5. Resultados sumarizados.  
I. Custódio, Adriano Augusto de Paiva. II. Utiamada, Carlos Mitinori. III. Madalosso, Tiago. IV. Campos, Hércules Diniz.  
V. Silva, Dagma Dionísia da. VI. Costa, Rodrigo Vêras da.  
VII. Yada, Inês Fumiko Ubukata. VIII. Série.

CDD 633.159

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

2020

## **EDITORES**

### **Adriano Augusto de Paiva Custódio**

Engenheiro-agrônomo  
Doutor em Fitopatologia, Pesquisador  
IDR-Paraná  
Londrina - PR  
*custodio@idr.pr.gov.br*

### **Carlos Mitinori Utiamada**

Engenheiro-agrônomo  
Pesquisador  
TAGRO  
Londrina - PR  
*carlos.utiamada@tagro.com.br*

### **Tiago Madalosso**

Engenheiro-agrônomo  
Mestre em Fitotecnia, Pesquisador  
CPA/Copacol  
Cafelândia - PR  
*tiago.madalosso@copacol.com.br*

### **Hércules Diniz Campos**

Engenheiro-agrônomo  
Doutor em Fitopatologia , Professor  
UniRV/Campos Pesquisa Agrícola  
Rio Verde - GO  
*herculesdinizcampos@gmail.com*

**Dagma Dionísia da Silva**

Engenheira-agrônoma

Doutora em Fitopatologia, Pesquisadora

Embrapa Milho e Sorgo

Sete Lagoas - MG

*dagma.silva@embrapa.br*

**Rodrigo Véras da Costa**

Engenheiro-agrônomo

Doutor em Fitopatologia, Pesquisador

Embrapa Milho e Sorgo

Palmas - TO

*rodrigo.veras@embrapa.br*

**Inês Fumiko Ubukata Yada**

Matemática

Mestre em Estatística e Experimentação Agronômica

Analista em Ciência e Tecnologia

IDR-Paraná

Londrina - PR

*inesyada@idr.pr.gov.br*



# AUTORES

**Adriano Augusto de Paiva Custódio**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
IDR-Paraná, Londrina - PR

**Carlos Mitinori Utiamada**, Engenheiro-agrônomo,  
TAGRO, Londrina - PR

**Tiago Madalosso**, Engenheiro-agrônomo, M.Sc.,  
CPA/Copacol, Cafelândia - PR

**Hércules Diniz Campos**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
UniRV/Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde - GO

**Dagma Dionísia da Silva**, Engenheira-agrônoma, D.Sc.,  
Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas - MG

**Rodrigo Véras da Costa**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
Embrapa Milho e Sorgo, Palmas - TO

**Inês Fumiko Ubukata Yada**, Matemática, M.Sc.,  
IDR-Paraná, Londrina - PR

**Aildson Pereira Duarte**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
APTA/IAC, Campinas - SP

**Alfredo Riciere Dias**, Engenheiro-agrônomo, M.Sc.,  
Fundação Chapadão, Chapadão do Sul - MS

**Alexandre Antônio Costa**, Engenheiro-agrônomo,  
AgroEnsaio, Campo Mourão - PR

**Ariel Muhl**, Engenheiro-agrônomo, CPA/Copacol, Cafelândia - PR

**Carlos André Schipanski**, Engenheiro-agrônomo, M.Sc.,  
G12Agro, Guarapuava - PR

**Débora Fonseca Chagas**, Engenheira-agrônoma,  
G12Agro, Guarapuava - PR

**Eduardo Barros**, Engenheiro-agrônomo, IGA, Montividiu - GO

**Éder Blainski**, Engenheiro-agrônomo, M.Sc.,  
Terra Paraná, Assis Chateaubriand - PR

**Éder Novaes Moreira**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
FITOLAB, Nova Mutum - MT

**Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros**, Engenheira-agrônoma, D.Sc.,  
UFLA, Lavras - MG

**Gisèle Maria Fantin**, Engenheira-agrônoma, D.Sc.,  
APTA/IB, Campinas - SP

**José Fernando Jurca Grigolli**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
Fundação MS, Maracaju - MS

**José Nunes Júnior**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
CTPA/Emater, Goiânia - GO

**João Maurício Trentini Roy**, Engenheiro-agrônomo,  
CPA/Copacol, Cafelândia - PR

**Joaquim Mariano Costa**, Engenheiro-agrônomo,  
AgroEnsaio, Campo Mourão - PR

**Karla Braga de Oliveira**, Engenheira-agrônoma, M.Sc.,  
UEL, Londrina - PR

**Luana Maria de Rossi Belufi**, Engenheira-agrônoma, M.Sc.,  
Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde - MT

**Lucas Henrique Fantin**, Engenheiro-agrônomo, M.Sc.,  
UEL, Londrina - PR

**Luiz Nobuo Sato**, Engenheiro-agrônomo, TAGRO, Londrina - PR

**Marcelo Giovanetti Canteri**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
UEL, Londrina - PR

**Mônica Anghinoni Müller**, Engenheira-agrônoma, D.Sc.,  
Fundação MT, Rondonópolis - MT

**Nédio Rodrigo Tormen**, Engenheiro-agrônomo, D.Sc.,  
Instituto Phytus, Planaltina - DF

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	7
METODOLOGIA .....	9
RESULTADOS .....	16
REFERÊNCIAS.....	24
ANEXOS.....	27

As informações apresentadas nesta publicação não representam qualquer recomendação de controle em lavouras ou algum tipo de certificação. É de inteira responsabilidade legal do técnico recomendante e do aplicador ler o rótulo dos produtos e seguir todos os direcionamentos dos fabricantes, distribuidores de defensivos agrícolas e leis locais permitidas.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é um dos principais cereais cultivados no mundo. Esta *commodity* se destina principalmente à composição de rações para animais, consumo humano e, mais recentemente, à geração de etanol. Estados Unidos, China e Brasil são responsáveis por aproximadamente 65% da produção mundial. No entanto, apenas o Brasil é capaz de cultivar o milho em duas safras consecutivas em um mesmo ano, conhecidas como milho primeira safra e segunda safra (safrinha). Em ambas as safras, no período 2019/2020 foram produzidas aproximadamente 103 milhões de toneladas do cereal, provenientes de 19 milhões de hectares (CONAB, 2020). Na primeira safra, foram produzidas em torno de 26 milhões de toneladas em 4,2 milhões de hectares e, na segunda safra, próximo de 77 milhões de toneladas em 14,8 milhões de hectares (CONAB, 2020). Além disso, as projeções do agronegócio milho são de expansão crescente no país nas próximas décadas, impulsionada pela segunda safra.

O potencial produtivo das lavouras de milho é fortemente influenciado pela ocorrência de severas epidemias de múltiplas doenças foliares, especialmente em híbridos suscetíveis (MUELLER et al., 2013; MUNKVOLD; WHITE, 2016; WISE et al., 2016). Devido, sobretudo, ao aumento dos cultivos de segunda safra, epidemias de mancha branca, mancha de cercóspora, mancha de túrcicum, mancha de *Bipolaris maydis* e ferrugem políssora se tornaram típicas. Atualmente, estas doenças foliares endêmicas, de ocorrência múltipla e distribuição mais generalizada em lavouras, limitam a produção sustentável do milho (REIS; CASA; BRESOLIN, 2004; FANTIN; DUARTE, 2009; CUSTÓDIO et al., 2019).

A resistência genética é a mais efetiva e utilizada medida de controle das doenças do milho (MUELLER et al., 2013; WISE et al., 2016). No entanto, embora altos níveis de resistência às principais doenças foliares possam ser encontrados entre os híbridos comerciais, raramente um híbrido apresentará resistência múltipla a todas estas doenças, nos diferentes grupos de matu-

ridade fisiológica. Frequentemente, híbridos são comercializados com adequados níveis de resistência para prevenir perdas significativas causadas por doenças potencialmente importantes em uma área geográfica específica, exceto sob condições ambientais ideais para o desenvolvimento de severas epidemias (MUNKVOLD; WHITE, 2016). Ainda, os tipos e níveis de resistência genética às doenças foliares necessários para proteger um híbrido cultivado em regiões mais frias e úmidas, como no bioma Mata Atlântica, são significativamente diferentes daqueles necessários para proteger um híbrido cultivado em regiões semiáridas, quentes e secas, como as do bioma Caatinga ou em regiões quentes e úmidas, como as do bioma Cerrado. Assim, alguns híbridos cultivados em regiões específicas e comercializados por apenas poucos anos podem ter sua suscetibilidade desconhecida às doenças foliares de menor ocorrência, mas que potencialmente ocasionam danos (MUNKVOLD; WHITE, 2016).

A frequência do uso de fungicidas em lavouras comerciais de milho tem aumentado nos últimos anos. Além do significativo aumento do potencial produtivo dos híbridos comercializados, em parte, isso ocorreu devido aos altos preços do grão no mercado internacional (MUELLER et al., 2013, WISE et al., 2016). No Brasil, como estes fungicidas também são empregados para controlar a ferrugem asiática em lavouras de soja, em mais de 35 milhões de hectares, houve aumento da oferta de produtos no mercado nacional. Conseqüentemente, também houve redução dos preços dos fungicidas fabricados pelas empresas de defensivos agrícolas, viabilizando sua utilização em lavouras comerciais de milho segunda safra (FANTIN; DUARTE, 2009).

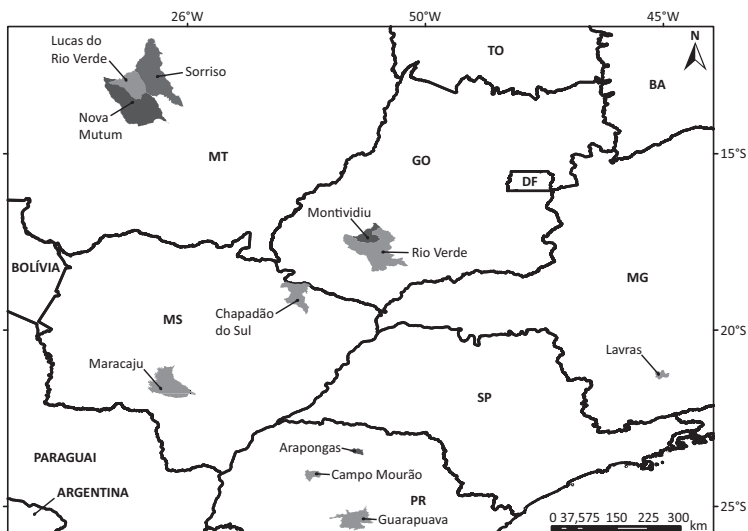
Após a implantação da cultura, o uso de fungicidas no controle múltiplo de doenças foliares do milho segunda safra é uma realidade no Paraná (CUSTÓDIO et al., 2019). No Brasil, este também é um dos principais métodos de controle empregados para proteger o potencial produtivo de híbridos nos estádios fenológicos vegetativos e reprodutivos.

Portanto, este trabalho objetivou conhecer a eficiência de controle e o ganho de produtividade resultantes do uso racional dos fungicidas atualmente registrados para o controle múltiplo de doenças foliares do milho tropical brasileiro.

## METODOLOGIA

No campo, as doenças foliares ocorreram naturalmente, sem a realização de inoculações artificiais. Na segunda safra 2020, 11 ensaios da rede cooperativa foram implantados em 11 localidades, nos biomas Mata Atlântica e Cerrado brasileiro (Figura 1).

As sementeiras foram realizadas com milho híbrido simples comercial, de ciclo superprecoce, geneticamente modificado a insetos e herbicidas e suscetível às múltiplas doenças foliares. As sementeiras foram realizadas majoritariamente nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela 1).



**Figura 1.** Localização dos municípios com ensaios implantados. Milho segunda safra 2020.

**Tabela 1.** Instituições, localidades, datas de semeadura dos ensaios e híbridos utilizados. Milho segunda safra 2020.

Instituição	Localidade	Data de Semeadura	Híbrido
1. G12 Agro	Guarapuava - PR	24/01/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP 2
2. AgroEnsaio	Campo Mourão - PR	13/02/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP 2
3. UEL	Arapongas - PR	10/03/2020	<sup>2</sup> AG 9000 PRO3
4. UFLA	Lavras - MG	03/02/2020	<sup>3</sup> FS 620 PWU
5. Fundação MS	Maracaju - MS	10/03/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP
6. Fundação Chapadão	Chapadão do Sul - MS	21/01/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP 2
7. UniRV/ Campos Pesquisa Agrícola	Rio Verde - GO	26/01/2020	<sup>1</sup> Feroz VIP 3
8. IGA	Montividiu - GO	21/02/2020	<sup>4</sup> Pioneer P30F53
9. Fitolab	Nova Mutum - MT	31/01/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP
10. Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde - MT	03/02/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP 2
11. Fundação MT	Sorriso - MT	14/02/2020	<sup>1</sup> Fórmula VIP 2

<sup>1</sup>Syngenta; <sup>2</sup>Bayer; <sup>3</sup>LongPing; <sup>4</sup>Corteva.

A parcela experimental foi composta por pelo menos quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,9 m, com densidade média de cinco plantas úteis por metro linear após o desbaste.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Nos tratamentos experimentais foram incluídos produtos comerciais registrados para a cultura, produtos comerciais e produtos não comerciais em fase de registro especial temporário III (RETIII). A dose utilizada foi a indicada pelo fabricante. Os ensaios foram compostos por nove fungicidas formados por misturas duplas e misturas triplas, além da testemunha sem aplicação (Tabela 2).

Para evitar deriva de fungicidas no momento das aplicações, foi mantida distância de 0,9 m entre as laterais e 0,5 m entre as extremidades de cada parcela. Assim, a parcela experimental teve pelo



**Tabela 2.** Ingredientes ativos e doses dos fungicidas em cada tratamento. Milho segunda safra 2020.

Tratamento	FRAC <sup>1</sup>	Ingredientes ativos	Abreviação	Produtos		Doses	
				Fase, empresa	Nome rotulado	Ingrediente ativo (g ha <sup>-1</sup> )	Produto (L ou kg ha <sup>-1</sup> )
1	-	Testemunha	Test	-	-	-	- <sup>9</sup>
2	11 + 3	Piraclostrobina (26%) + Epoxiconazol (16%) <sup>2</sup>	Pira + Epox	Comercial, Basf	Abacus® HC	98,8 + 60,8	0,38 L
3	11 + 7	Piraclostrobina (33,33%) + Fluxapirroxade (16,7%) <sup>2</sup>	Pira + Fluxa	Comercial <sup>7</sup> , Basf	Orkestra® SC	116,66 + 58,45	0,35 L
4	11 + 7 + 3	Piraclostrobina (17,78%) + Fluxapirroxade (8,89%) + Mefentrifluconazol (13,33%) <sup>2</sup>	Pira + Fluxa + Mefe	PNR <sup>7,8</sup> Basf	BAS 753 02F	106,68 + 53,34 + 79,98	0,6 L
5	11 + 3 + M3	Azoxistrobina (4,7%) + Tebuconazol (5,6%) + Mancozebe (59,7%) <sup>3</sup>	Azox + Tebu + Manc	Comercial <sup>7</sup> , UPL	Tridium®	94 + 112 + 1.194	2,0 kg
6	11 + 3 + 7	Trifloxistrobina (15%) + Protiocanazol (17,5%) + Bixafen (12,5%) <sup>4</sup>	Trif + Proti + Bixa	Comercial <sup>7</sup> , Bayer	FOX® XPRO	75 + 87,5 + 62,5	0,5 L
7	11 + 3 + M5	Azoxistrobina (4%) + Difenconazol (4%) + Clorotalonil (50%) <sup>5</sup>	Azox + Dife + Cloro	PNR <sup>7,8</sup> , ADAMA	ADA FF 0086/16	80 + 80 + 1.000	2,0 L

Continua.

**Tabela 2.** Continuação.

Tratamento	FRAC <sup>1</sup>	Ingredientes ativos	Abreviação	Produtos		Doses	
				Fase, empresa	Nome rotulado	Ingrediente ativo (g ha <sup>-1</sup> )	Produto (L ou kg ha <sup>-1</sup> )
8	3 + 7	Difenoconazol (11,47%) + Pydiflumetofen (6,88%) <sup>6</sup>	Dife + Pydi	PNR <sup>7,8</sup> , Syngenta	A20259	86 + 51,6	0,75 L
9	11 + 3 + M3	Picoxistrobina (3,3%) + Protioconazol (2,9%) + Mancozebe (41,3%) <sup>4</sup>	Pico + Prot + Manc	PNR <sup>7,8</sup> , Indofil	Gruma 07	82,5 + 72,5 + 1.033	2,5 L
10	3 + M3	Difenoconazol (3%) + Mancozebe (49,5%) <sup>4</sup>	Dife + Manc	PNR <sup>7,8</sup> , Indofil	Gruma 04	99 + 1.634	3,25 L

<sup>1</sup>FRAC: código do mecanismo de ação do grupo segundo o Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas: 3, inibidores da biossíntese de esterol na desmetilação; 7, inibidores da respiração mitocondrial no complexo II da succinato desidrogenase; 11, inibidores da respiração mitocondrial no complexo III da quinona externa; M3, ditiocarbamatos de ação múltipla; e, M5, cloronitrilas de ação múltipla. Em cada tratamento, adjuvantes específicos foram adicionados conforme recomendação do fabricante: <sup>2</sup>óleo mineral Assist®, 0,50 L ha<sup>-1</sup>; <sup>3</sup>óleo mineral Aureo®, 0,25 L ha<sup>-1</sup>; <sup>4</sup>óleo vegetal Strides®, 0,25 L ha<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>óleo vegetal Rumba®, 0,50 L ha<sup>-1</sup>; <sup>6</sup>álquil ester fosfatado Ochima®, 0,50 L ha<sup>-1</sup>; <sup>7</sup>Registro especial temporário fase III (RETIII); <sup>8</sup>Produto não registrado (PNR); <sup>9</sup>(-): não se aplica.

menos 27 m<sup>2</sup> (4,5 m x 6 m) de área total e 9 m<sup>2</sup> (1,8 m x 5 m) de área útil. Para estimar a produtividade, foram colhidas as espigas de todas as plantas das duas linhas centrais de cada área útil da parcela. Para efeito de bordadura, visando reduzir problemas de acamamento e quebraimento de plantas das parcelas, ocasionados por fortes ventos, foi instalada uma faixa de 5,0 m de milho ao redor dos ensaios.

Os tratamentos culturais do campo experimental foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura (BORÉM; GALVÃO; PIMENTEL, 2015). Porém, para favorecer o desenvolvimento das doenças foliares, como a mancha branca (DORNELAS et al., 2015), foram realizadas duas adubações nitrogenadas em cobertura, sendo a primeira aos 15 dias e a segunda aos 30 dias após a emergência das plantas, utilizando-se 125 kg ha<sup>-1</sup> de ureia em cada aplicação.

Visando cobrir todos os estádios fenológicos vegetativos e reprodutivos do milho, foram realizadas três aplicações sequenciais dos tratamentos em períodos de maior ocorrência das doenças foliares, com intervalos entre aplicações de, no mínimo, 14 dias e de, no máximo, 18 dias. Assim, as aplicações foram realizadas nos seguintes estádios vegetativos (V) e reprodutivos (R) da planta (ABENDROTH et al., 2011; CUSTÓDIO et al., 2019):

- primeira aplicação: estágio vegetativo de oito folhas (V8);
- segunda aplicação: estágio vegetativo de pré-pendoamento de 11 folhas (V11); e,
- terceira aplicação: estágio reprodutivo de pós-pendoamento de grão bolha (R2, 10 dias após a emissão completa do pendão, após a polinização).

Nos ensaios, os fungicidas foram avaliados individualmente, em aplicações sequenciais, para que fosse possível determinar sua eficiência de controle. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (30 L pol<sup>2-1</sup>) para pesquisa agrícola, com tanque de dióxido de carbono. O volume de calda foi de, pelo menos, 180 L ha<sup>-1</sup>.

Em cada localidade, a avaliação da severidade inicial de seis doenças foliares (mancha branca, mancha de cercóspora, mancha de túrcicum, mancha de *Bipolaris maydis*, ferrugem políssora e ferrugem comum) foi realizada no estágio vegetativo de oito folhas (V8), antes da primeira aplicação dos fungicidas. A avaliação da severidade final foi realizada no estágio reprodutivo R5 de 'grão dente', de 14 a 21 dias após a última aplicação dos fungicidas. Cinco avaliações da severidade foram realizadas, da seguinte forma (CUSTÓDIO et al., 2019):

- primeira avaliação (inicial): V8;
- segunda avaliação: V8 + 15 dias;
- terceira avaliação: V8 + 30 dias;
- quarta avaliação: V8 + 45 dias; e,
- quinta avaliação (final): V8 + 60 dias.

As parcelas experimentais foram avaliadas pelo método direto de estimação visual, observando em campo a severidade de múltiplas doenças foliares em cada avaliação. Em cada parcela, foram aleatoriamente amostradas 10 plantas das duas linhas centrais, exceto as plantas nos 0,5 m das extremidades (CUSTÓDIO et al., 2019).

Para estabelecer uma única nota de severidade das doenças em cada planta, sete folhas foram observadas, da terceira folha abaixo da espiga (Fe-3), no terço inferior da planta, até a terceira folha acima da espiga (Fe+3), no terço superior da planta (MUNKVOLD, 1997). Em cada parcela, cinco plantas em cada linha central foram aleatoriamente amostradas e 10 notas de severidade foram atribuídas. No final, houve 40 notas de severidade em cada tratamento experimental nas quatro repetições. A quantificação de cada doença foliar foi realizada em porcentagem de área foliar doente, com o auxílio de escalas diagramáticas (AGROCE-RES, 1996; WARD et al., 1997; CAPUCHO et al., 2010; SACHS et al., 2011; VIEIRA et al., 2014). A severidade das múltiplas doenças

foliares foi obtida pela somatória da porcentagem de cada uma das doenças quantificadas individualmente.

Os valores de severidade das múltiplas doenças foliares nas cinco avaliações foram utilizados no cálculo para se obter um valor único para representar a severidade das doenças (SHANER; FINNEY, 1977), a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

A eficiência dos fungicidas foi calculada com base na porcentagem de controle através dos valores da severidade expressa em AACPD. Para isso, todos os tratamentos foram comparados ao tratamento testemunha sem aplicação de fungicida. Assim, a eficiência de controle múltiplo de doenças foliares foi classificada em três categorias (CUSTÓDIO et al., 2019):

- inferior ( $< 50\%$ );
- regular ( $\geq 50\%$  e  $< 80\%$ ); e,
- superior ( $\geq 80\%$ ).

Após o estágio de maturidade fisiológica R6 (ABENDROTH et al., 2011), as plantas das duas linhas centrais de cada parcela foram colhidas para avaliação da produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). Para efetuar o cálculo de produtividade, a umidade dos grãos de todos os ensaios foi padronizada em 13%. A porcentagem de ganho de produtividade de cada tratamento, devido à proteção da área foliar sadia, também foi estimada com base no tratamento testemunha sem fungicida (CUSTÓDIO et al., 2019). Assim, o ganho de produtividade foi classificado em três categorias:

- baixo ( $< 5\%$ );
- moderado ( $\geq 5\%$  e  $< 30\%$ ); e,
- alto ( $\geq 30\%$ ).

Nas tabelas, foi simbolizado traço para todos os tratamentos com fungicida que apresentaram severidade superior ou produtividade inferior à do tratamento testemunha sem fungicida.

Para análises individuais de cada ensaio, os dados originais de severidade total (AACPD) das múltiplas doenças foliares e de produtividade foram primeiramente submetidos aos testes de pressuposição da análise de variância, como aditividade do modelo estatístico (TUKEY, 1949), homocedasticidade, independência dos erros e normalidade dos resíduos dos tratamentos (SHAPIRO; WILK, 1965). Em seguida, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Os dados foram analisados com o procedimento GLM do programa SAS v. 9.1 (SAS INSTITUTE, 2000) e os gráficos desenvolvidos com o *software* R (R CORE TEAM, 2017).

Posteriormente, os grupos dos ensaios foram formados para análise conjunta conforme o quadrado médio do resíduo (QMR) da análise estatística. Para isso, foi necessário que a razão entre a menor e a maior variância total do QMR fosse inferior a sete. Atendido o pressuposto, os grupos de QMR das variáveis dos ensaios puderam ser analisados conjuntamente. O agrupamento das análises conjuntas dos ensaios ocorreu de acordo com o nível de severidade das múltiplas doenças no tratamento testemunha, sem fungicida, em cada localidade (Tabela 1), sendo (CUSTÓDIO et al., 2019):

- baixa ( $< 3\%$ );
- moderada ( $\geq 3\%$  e  $< 20\%$ ); e,
- alta ( $\geq 20\%$ ).

Este agrupamento dos ensaios foi realizado devido ao nível de severidade influenciar a taxa fotossintética da folha (GODOY; AMORIM; BERGAMIN FILHO, 2001) e, conseqüentemente, a produtividade do milho (FANTIN; DUARTE, 2009).

## RESULTADOS

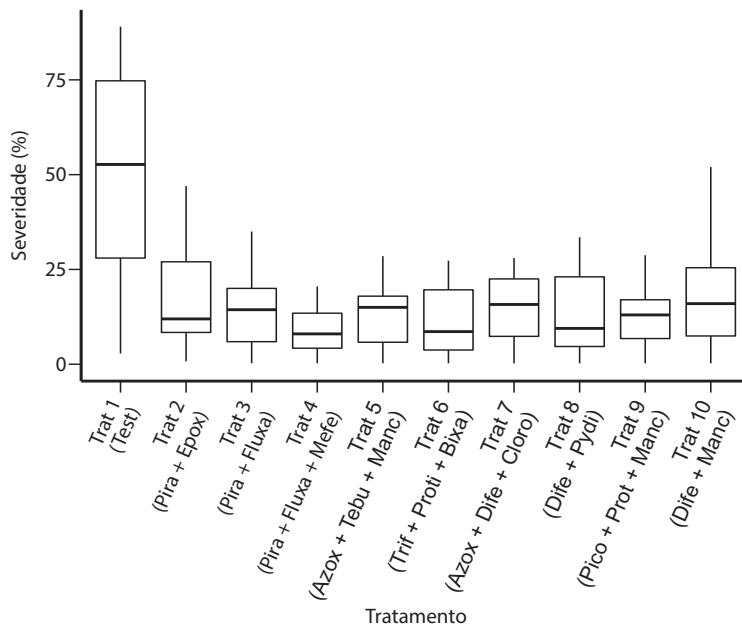
Na maioria das localidades (Tabela 1) com os ensaios cooperativos da segunda safra 2020, houve chuvas irregulares e precipitação acumulada abaixo da média histórica (dados não apresentados). Isto

pode ter resultado em menores níveis de produtividade da cultura e em menores níveis de severidade de doenças foliares nos ensaios.

Os resultados das análises individuais de severidade e produtividade obtidos em cada localidade (Tabela 1) estão apresentados no Anexo I. A ocorrência de múltiplas doenças foliares do milho, como a mancha branca, mancha de cercóspora, mancha de túrcicum, mancha de *Bipolaris maydis* e ferrugem políssora foram observadas em alta severidade ( $\geq 20\%$ ) nos ensaios de 10 localidades: Guarapuava, Campo Mourão, Arapongas, Lavras, Maracaju, Chapadão do Sul, Rio Verde, Nova Mutum, Lucas do Rio Verde e Sorriso (Figura 1). Estas localidades apresentaram severidade média final de múltiplas doenças foliares no tratamento testemunha sem fungicida de 83,8%, 64,8%, 35,4%, 81,5%, 23,2%, 64,2%, 53,8%, 27,5%, 82,8% e 49,0%, respectivamente (Anexo I). O agrupamento dos ensaios das localidades supracitadas permitiu realizar as análises conjuntas de AACPD e produtividade. Os dados do ensaio de Montividiu não foram incluídos nas análises conjuntas devido à menor severidade (3,9%) de múltiplas doenças foliares (Anexo I).

Em todos os 11 ensaios (Figura 1) a severidade média no tratamento testemunha (tratamento 1) sem fungicida variou de 3,9% a 83,8% e a severidade média nos tratamentos com fungicidas (tratamentos de 2 a 10) variou de 0,8% a 27,5% (Anexo II). Além disso, houve em todas as localidades severidade média do tratamento testemunha sem fungicida de 51,8% e severidade média dos tratamentos com fungicida de 13,7%. A produtividade média no tratamento testemunha sem fungicida variou de 6.174 kg ha<sup>-1</sup> a 10.314 kg ha<sup>-1</sup> e a produtividade média nos tratamentos com fungicida variou de 7.174 kg ha<sup>-1</sup> a 11.282 kg ha<sup>-1</sup>. Em todas as localidades houve produtividade média no tratamento testemunha sem fungicida de 7.973 kg ha<sup>-1</sup> e produtividade média dos tratamentos com fungicidas de 9.117 kg ha<sup>-1</sup> (Anexo II). Também houve média de eficiência absoluta de controle de múltiplas doenças foliares em 38,1% e média de ganho de produtividade absoluta de 1.144 kg ha<sup>-1</sup> (Anexo II).

Nas análises conjuntas sumarizadas, os ensaios das 10 localidades que apresentaram alta severidade atenderam aos pressupostos estatísticos (Figura 2).



**Figura 2.** Severidade final média de múltiplas doenças foliares dos onze ensaios em cada tratamento. Milho segunda safra 2020.

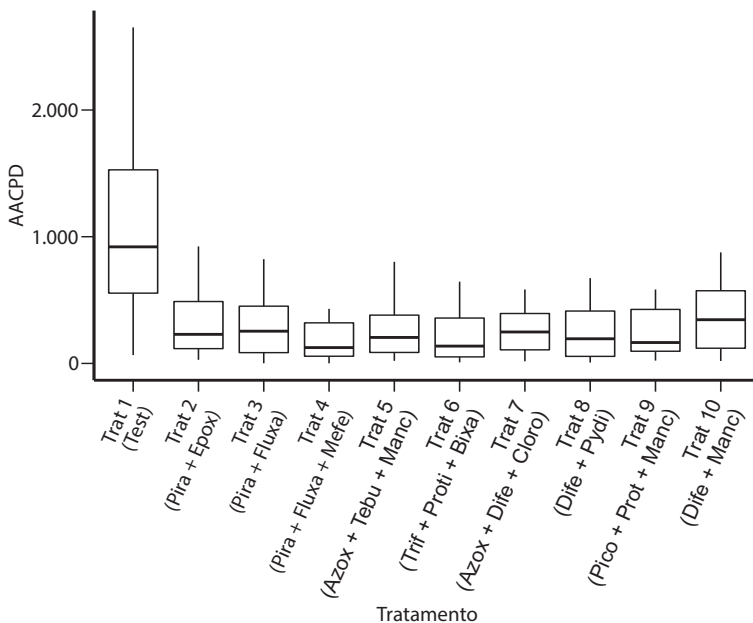
Dentre as doenças foliares do milho, a mancha branca teve alta severidade em cinco localidades (Anexo I). As helmintosporioses, formadas por ambas as manchas de túrcium e mancha de *Bipolaris maydis*, tiveram alta severidade em quatro localidades. Por outro lado, a mancha de cercóspora e a ferrugem políssora tiveram alta severidade em duas localidades (Anexo I). No momento da primeira aplicação (V8) não foram observados sintomas das múltiplas doenças foliares nas parcelas experimentais.

Nas análises estatísticas conjuntas, três grupos foram formados, sendo o grupo I por todas as localidades, o grupo II por aquelas localidades que apresentaram quadrado médio do resíduo 1 (QMR1) e o grupo III por aquelas localidades que apresentaram quadrado médio do resíduo 2 (QMR2). Nos três grupos mencionados, houve alta severidade final no tratamento testemunha sem



fungicida (Figura 2, Tabela 3). Houve menor AACPD nos tratamentos com aplicação de fungicida em relação à AACPD do tratamento testemunha sem aplicação (Figura 3, Tabela 3).

Nos grupos I e II, todos os tratamentos com aplicação de fungicida apresentaram produtividade superior à do tratamento testemunha, sem fungicida. Por outro lado, no grupo III, os tratamentos compostos por misturas triplas (piraclostrobina + fluxapiroxade + mefentrifluconazole; azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol e trifloxistrobina + bixafen + protioconazol) apresentaram produtividade superior comparada à do tratamento sem fungicida, não diferindo entre os demais tratamentos com aplicação de fungicidas (Figura 4, Tabela 4).



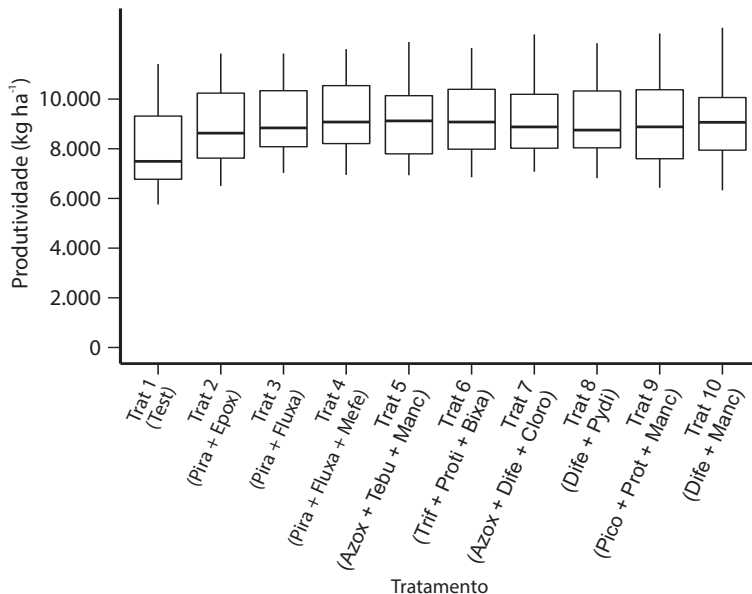
**Figura 3.** Severidade total média de múltiplas doenças foliares dos onze ensaios, representada pela área abaixo da curva de progresso de doenças (AACPD), para os tratamentos. Milho segunda safra 2020.

**Tabela 3.** Severidade final (Sev final), severidade total (AACPD) de múltiplas doenças foliares e eficiência de controle (C) para os tratamentos. Milho segunda safra 2020<sup>1</sup>.

Tratamento	Alta severidade (≥ 20 %)								
	Grupo I (Todas as localidades)			Grupo II (QMR1)			Grupo III (QMR2)		
	Sev final (%)	AACPD	C <sup>2</sup> (%)	Sev final (%)	AACPD	C <sup>2</sup> (%)	Sev final (%)	AACPD	C <sup>2</sup> (%)
	N = 10	N = 10		N = 7	N = 7		N = 3	N = 2	
1. Testemunha	56,6	1.090 a	0	48,1	916 a	0	76,5	1.957 a	0
2. Pira + Epox	19,1	336 b	69	16,8	281 b	69	24,4	596 b	70
3. Pira + Fluxa	14,6	308 b	72	14,5	209 b	77	15,0	586 b	70
4. Pira + Fluxa + Mefe	9,4	189 b	83	10,4	170 b	81	6,9	241 b	88
5. Azox + Tebu + Manc	14,4	262 b	76	12,8	226 b	75	18,2	460 b	76
6. Trif + Proti + Bixa	12,1	229 b	79	13,3	214 b	77	9,1	331 b	83
7. Azox + Dife + Cloro	16,1	281 b	74	15,4	259 b	72	17,5	318 b	84
8. Dife + Pydi	13,7	256 b	77	15,1	239 b	74	10,4	345 b	82
9. Pico + Prot + Manc	13,6	264 b	76	13,1	241 b	74	14,8	334 b	83
10. Dife + Manc	21,7	406 b	63	19,3	378 b	59	27,2	543 b	72
Média dos tratamentos (2-10)	19,1	362		17,9	313		22,0	571	
CV (%) <sup>3</sup>		17,0			10,3			21,6	
EP <sup>4</sup>		18,2			18,1			58,8	

<sup>1</sup>Resultados sumarizados. Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). N = número de localidades; <sup>2</sup>Eficiência de controle comparado ao tratamento testemunha: inferior (< 50%), regular (≥ 50% e < 80%) e superior (≥ 80%). Atribuiu-se um gradiente de cores verde, amarela e vermelha que indica o limite do valor numérico superior, regular e inferior, respectivamente; <sup>3</sup>CV: coeficiente de variação;

<sup>4</sup>EP: erro padrão da média.



**Figura 4.** Produtividade média em dez ensaios de múltiplas doenças foliares, em cada tratamento. Milho segunda safra 2020.

O ganho de produtividade (Figura 5, Tabela 4) nos tratamentos com aplicação de fungicida variou de 12% a 19% (grupo I), 10% a 17% (grupo II) e 18% a 29% (grupo III). Nas análises individuais de cada localidade, o valor médio do ganho de produtividade foi de 15%, variando de 5% a 32% (Anexo II).

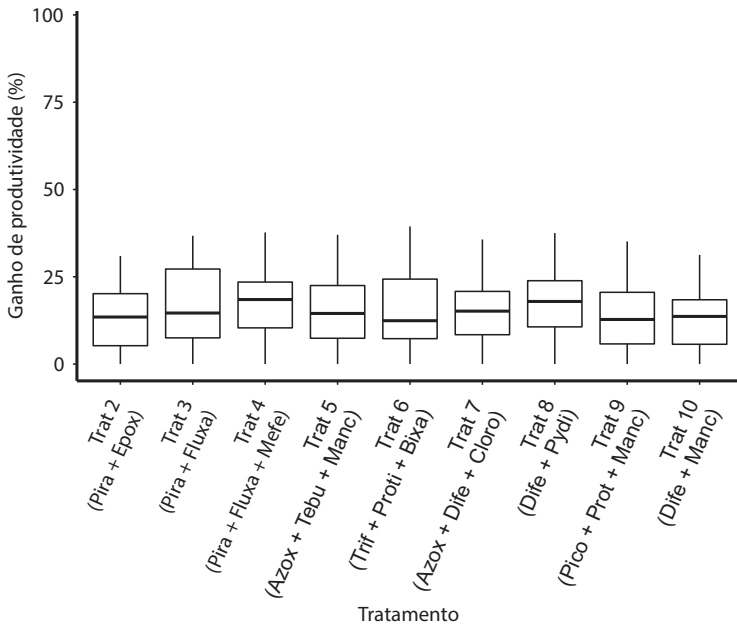
A eficiência de controle em condições de alta severidade variou de 63% a 83% no grupo I, de 59% a 81% no grupo II e de 70% a 88% no grupo III. Os tratamentos com aplicações de misturas triplas (piraclostrobina + fluxapiroxade + mefentrifluconazol; trifloxistrobina + bixafen + protioconazol e mancozebe + picoxistrobina + protioconazol) e mistura dupla (fluxapiroxade + piraclostrobina) apresentaram no grupo III eficiência de controle superior ( $\geq 80\%$ ) para múltiplas doenças foliares (Tabela 3, Figura 6).

**Tabela 4.** Produtividade e ganho de produtividade (GP) em cada tratamento em função de múltiplas doenças foliares. Milho segunda safra 2020<sup>1</sup>.

Tratamento	Alta severidade (≥ 20 %)					
	Grupo I (Todas as localidades)		Grupo II (QMR1)		Grupo III (QMR2)	
	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	GP <sup>2</sup> (%)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	GP <sup>2</sup> (%)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	GP <sup>2</sup> (%)
	N = 10		N = 8		N = 2	
1. Testemunha	7.800 a	0	8.148 a	0	6.407 b	0
2. Pira + Evox	8.762 b	12	9.001 b	10	7.808 ab	22
3. Pira + Fluxa	9.133 b	17	9.426 b	16	7.960 ab	24
4. Pira + Fluxa + Mefe	9.249 b	19	9.507 b	17	8.218 a	28
5. Azox + Tebu + Manc	9.088 b	17	9.294 b	14	8.267 a	29
6. Trif + Proti + Bixa	9.105 b	17	9.324 b	14	8.227 a	28
7. Azox + Dife + Cloro	9.079 b	16	9.330 b	15	8.075 ab	26
8. Dife + Pydi	9.174 b	18	9.521 b	17	7.789 ab	22
9. Pico + Prot + Manc	8.884 b	14	9.207 b	13	7.592 ab	18
10. Dife + Manc	8.831 b	13	9.073 b	11	7.864 ab	23
Média dos tratamentos (2-10)	8.911		9.182		7.821	
CV (%) <sup>3</sup>	6,7		7,1		2,6	
EP <sup>4</sup>	77,6		87,0		104,3	

<sup>1</sup>Resultados sumarizados. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). N = número de localidades; <sup>2</sup>Ganho de produtividade comparado ao tratamento testemunha devido à proteção da área foliar sadia: baixo (< 5%), moderado (≥ 5% e < 30%) e alto (≥ 30%). Atribuiu-se um gradiente de cores verde, amarela e vermelha que indica o limite do valor numérico superior, regular e inferior, respectivamente;

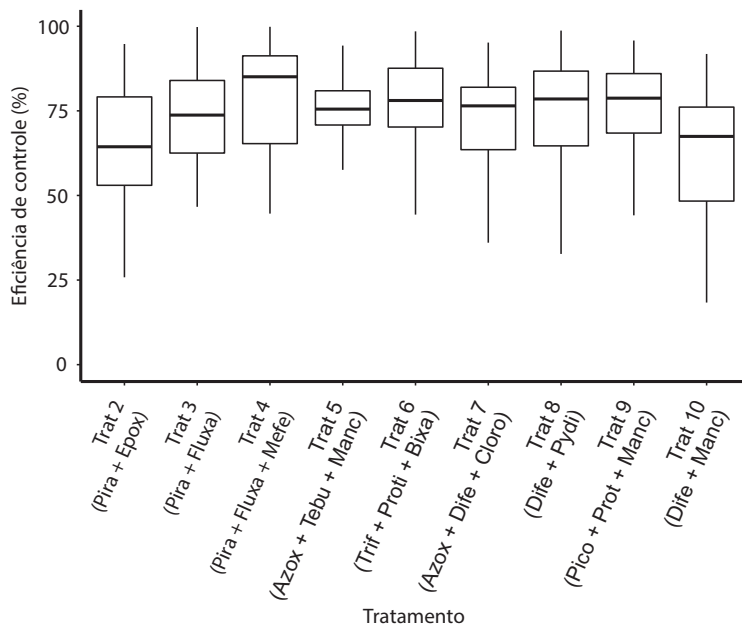
<sup>3</sup>CV: coeficiente de variação; <sup>4</sup>EP: erro padrão da média.



**Figura 5.** Ganho médio de produtividade em dez ensaios de múltiplas doenças foliares em cada tratamento com fungicida comparado à testemunha sem fungicida. Milho segunda safra 2020.

Considerando os resultados das análises individuais, o valor médio de eficiência de controle foi de 74%, variando de 54% a 88%. Por outro lado, o valor médio de ganho de produtividade relativo foi de 15%, variando de 5% a 32% (Anexo II).

A maior eficiência de controle relativo ocorreu em Arapongas (88%) e Campo Mourão (84%), que também apresentaram eficiência de controle absoluto de 31,1% e 54,3%, respectivamente. Por outro lado, a menor eficiência de controle relativo ocorreu em Nova Mutum (54%) e Sorriso (58%), que também apresentaram eficiência de controle absoluto de 14,9% e 28,2%, respectivamente (Anexo II). Paradoxalmente, houve menor ganho de produtividade relativa e absoluta em Campo Mourão, de 5% e 344 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, houve maior ganho de produtividade relativa e absoluta em Nova Mutum, de 32% e 2.143 kg ha<sup>-1</sup> (Anexo II).



**Figura 6.** Eficiência média de controle de múltiplas doenças foliares nos onze ensaios em cada tratamento com fungicida comparados à testemunha sem fungicida. Milho segunda safra 2020.

Finalmente, os resultados sumarizados da segunda safra 2020 que apresentaram a melhor relação dos fungicidas testados entre a eficiência de controle de múltiplas doenças foliares e o ganho de produtividade de milho foi em alta severidade ( $\geq 20\%$ ). Os tratamentos que apresentaram eficiência superior de controle para às doenças ( $\geq 80\%$ ) tiveram moderado ganho de produtividade, de 22% a 28%.

## REFERÊNCIAS

ABENDROTH, L. J.; ELMORE, R. W.; BOYER, M. J.; MARLAY, S. K. *Corn growth and development*. Ames, IA: Iowa State University Extension, 2011. PM R: 1009.

AGROCERES. *Guia Agroceres de sanidade*. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.

BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. *Milho: do plantio à colheita*. Viçosa: Ed. UFV, 2015. 351 p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira [de] grãos*. Brasília, DF: Conab, 2020. Safra 2019/20, v. 7. Décimo segundo levantamento, n. 12, p. 1-68, setembro 2020.

CAPUCHO, A. S.; ZAMBOLIM, L.; DUARTE, H. S. S.; PARREIRA, D. F.; FERREIRA, P. A.; LANZA, F. E.; COSTA, R. V.; CASELA, C. R.; COTA, L. V. Influence of leaf position that correspond to whole plant severity and diagrammatic scale for white spot of corn. *Crop Protection*, Guildford, v. 29, n. 9, p. 1015-1020, 2010.

CUSTÓDIO, A. A. P.; UTIAMADA, C. M.; MADALOSSO, T.; YADA, I. F. U.; COSTA, A. A.; SCHIPANSKI, C. M.; NAKASHIMA, C.; SÔNEGO, D. A.; BLAINSKI, A.; BETIOLI JUNIOR, A.; GARCIA, F. C.; SILVA, J. B. G. D.; ROY, J. M. T.; COSTA, J. M.; OLIVEIRA, K. B.; FANTIN, L. H.; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; CARRÉ-MISSIO, V. *Eficiência de fungicidas no controle múltiplo de doenças foliares do milho segunda safra 2019*. Londrina, PR: IAPAR, 2019. 61 p. (Boletim Técnico, n. 95).

DORNELAS, G. A.; POZZA, E. A.; SOUZA, P. E.; COSTA, R. V.; POZZA, A. A. A.; SANTOS, L. A. Nitrogen and potassium fertilization on the yield and intensity of the maize white spot. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 62, n. 4, p. 351-359, 2015.

FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P. *Manejo de doenças na cultura do milho safrinha*. Campinas: Ed. Instituto Agronômico, 2009. 99 p.

GODOY, C. V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alterações na fotossíntese e na transpiração de folhas de milho infectadas por *Phaeosporium maydis*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 209-213, 2001.

MUELLER, D. S.; WISE, K. A.; DUFALT, N. S.; BRADLEY, C. A.; CHILVERS, M. I. *Fungicides for field crops*. Minnesota: Ed. APS Press, 2013. 112 p.

MUNKVOLD, G. P. *Controlling gray leaf spot in field corn*. Ames, IA: Iowa state University Extension, 1997. IC-478 (12). Disponível em: <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/1997/6-9-1997/contgspot.html>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MUNKVOLD, G. P.; WHITE, D. G. *Compendium of corn diseases*. 4<sup>rd</sup> ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2016.

R CORE TEAM. *A language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 20 nov. 2020.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. *Manual de diagnose e controle de doenças do milho*. 2. ed. rev. atual. Lages: Graphel, 2004. 144 p.

SACHS, P. J. D.; NEVES, C. C. S. V. J.; CANTERI, M. G.; SACHS, L. G. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha branca em milho. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 37, n. 4, p. 202-204, 2011.

SAS INSTITUTE. *SAS language and procedures: usage: version 9.1*. Cary: SAS Institute, 2000. CD-ROM.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mil dewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology*, St. Paul, v. 67, p. 1051-1056, 1977.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. *Biometrika*, London, v. 52, p. 591-611, 1965.

TUKEY, J. W. One degree of freedom for non-additivity. *Biometrics*, Washington, v. 5, p. 232-242, 1949.

VIEIRA, R. A.; MESQUINI, R. M.; SILVA, C. N.; HATA, F. T.; TESSMANN, D. J. A new diagrammatic scale for the assessment of northern corn leaf blight. *Crop protection*, Guildford, v. 56, n. 1, p. 55-57, 2014.

WARD, J. M. J.; LAING, M. D.; RIJKENBERG, F. H. J. Frequency and timing of fungicide application for the control of gray leaf spot in maize. *Plant Disease*, Saint Paul, v. 81, n. 1, p. 41-48, 1997.



WISE, K.; MUELLER, D.; SISSON, A.; SMITH, D.; BRADLEY, C.; ROBERTSON, A. *A farmer's guide to Corn Diseases*. Minnesota: Ed. APS Press, 2016.

## ANEXO

**Anexo I.** Severidade final (Sev final), severidade total (AACPD) de múltiplas doenças foliares e das duas principais doenças foliares, e produtividade (Prod) dos tratamentos em cada localidade<sup>1</sup>.

Tratamento	Guarapuava - PR						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de túrcicum		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	83,8	1.587 a	33,8	484 a	21,3	511 a	7.377 b
2	32,5	430 b	21,3	253 b	10,0	104 cd	9.174 ab
3	28,8	558 b	6,5	65 c	14,5	270 b	9.009 ab
4	11,5	122 c	6,5	64 c	2,8	21 d	9.223 a
5	12,5	174 c	6,3	87 c	5,5	57 cd	8.951 ab
6	13,5	188 c	6,0	53 c	7,5	124 bcd	8.772 ab
7	18,8	196 c	8,3	98 c	8,3	63 cd	9.277 a
8	18,8	204 c	7,8	91 c	2,8	19 d	8.836 ab
9	11,8	186 c	6,0	58 c	5,8	117 cd	8.861 ab
10	28,5	487 b	9,5	120 c	13,8	188 bc	9.161 ab
Média (2-10) <sup>2</sup>	19,6	283	8,7	99	7,9	107	9.023
CV (%) <sup>3</sup>		18,6		32,8		42,3	8,4
EP <sup>4</sup>		28,5		11,8		15,9	163,9

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Campo Mourão - PR						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de túrcicum		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	64,8	1.112 a	29,6	552 a	35,3	560 a	7.459 a
2	9,2	146 def	3,6	68 cd	5,6	78 fg	7.802 a
3	8,5	114 ef	3,4	45 cd	5,0	69 g	8.040 a
4	4,5	99 ef	0,5	24 d	4,0	75 fg	7.876 a
5	14,7	222 c	3,9	66 cd	10,9	156 c	7.576 a
6	8,0	140 ef	2,9	66 cd	5,1	74 fg	7.977 a
7	12,0	205 cd	4,6	84 c	7,5	121 d	7.789 a
8	9,3	174 cde	4,1	90 c	5,2	84 fg	8.151 a
9	12,5	151 def	3,1	52 cd	9,4	99 e	7.725 a
10	16,0	413 b	7,5	208 b	8,6	205 b	7.618 a
Média (2-10) <sup>2</sup>	10,5	185	3,7	78	6,8	107	7.803
CV (%) <sup>3</sup>		9,0		16,4		3,8	4,9
EP <sup>4</sup>		15,1		8,6		7,5	73,0

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Arapongas - PR						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de túrcicum		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	35,4	532 a	22,7	289 a	5,5	117 a	6.174 d
2	5,8	85 b	1,9	17 b	0,6	18 b	7.502 a
3	4,9	60 b	2,5	23 b	0,9	17 b	7.162 abc
4	4,0	46 b	2,3	21 b	0,5	8 b	7.347 a
5	3,9	43 b	2,6	25 b	0,5	8 b	7.370 a
6	2,6	29 b	1,3	11 b	0,4	7 b	7.395 a
7	3,3	38 b	2,0	18 b	0,9	13 b	7.269 abc
8	4,0	52 b	2,5	24 b	0,8	10 b	7.520 a
9	4,7	49 b	3,5	31 b	0,6	7 b	6.714 c
10	5,6	58 b	3,9	34 b	1,1	11 b	6.824 bc
Média (2-10) <sup>2</sup>	4,3	51	2,5	23	0,7	11	7.174
CV (%) <sup>3</sup>		43,1		38,3		65,8	2,9
EP <sup>4</sup>		5,4		1,6		1,6	70,5

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Lavras - MG						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de cercóspora		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	81,5	2.328 a	20,0	388 a	50,0	1417 a	10.007 a
2	34,5	762 b	11,0	134 bcd	17,5	376 b	11.065 a
3	15,5	614 bc	2,0	31 cd	7,5	289 b	11.087 a
4	8,8	360 c	2,0	20 d	2,8	138 b	11.276 a
5	20,5	747 b	5,0	83 bcd	7,5	285 b	11.728 a
6	12,3	474 bc	3,5	49 bcd	2,8	138 b	11.038 a
7	11,5	440 bc	3,3	50 bcd	4,3	196 b	11.513 a
8	11,0	487 bc	2,0	20 d	3,5	167 b	11.732 a
9	14,5	483 bc	7,0	154 b	3,5	143 b	10.739 a
10	17,5	600 bc	8,0	150 bc	5,5	248 b	10.297 a
Média (2-10) <sup>2</sup>	16,2	552	4,9	77	6,1	220	11.040
CV (%) <sup>3</sup>		21,5		46,9		29,7	6,8
EP <sup>4</sup>		28,9		10,9		19,1	172,1

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Maracaju - MS						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de túrcicum		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	23,2	454 a	14,6	207 a	8,6	247 a	7.939 a
2	12,1	226 b	7,7	110 b	4,3	116 b	8.084 a
3	6,8	137 c	4,6	67 bc	2,3	70 bc	8.600 a
4	5,6	89 c	3,9	55 c	1,8	34 c	8.842 a
5	5,5	80 c	3,3	46 c	2,3	34 c	9.128 a
6	5,6	89 c	3,6	52 c	2,0	37 c	9.123 a
7	6,8	107 c	4,4	62 bc	2,4	45 c	8.758 a
8	4,7	73 c	2,8	38 c	2,0	35 c	9.208 a
9	6,1	91 c	3,0	43 c	3,1	48 c	9.191 a
10	6,0	91 c	3,6	52 c	2,4	39 c	9.027 a
Média (2-10) <sup>2</sup>	6,6	109	4,1	58	2,5	51	8.880
CV (%) <sup>3</sup>		21,4		27,9		32,2	11,2
EP <sup>4</sup>		8,5		4,5		4,7	186,7

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Chapadão do Sul - MS						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de cercóspera		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	64,2	555 a	0,8	11 ab	63,4	544 a	8.649 c
2	6,3	45 de	0,6	6 ab	5,7	39 de	10.021 ab
3	0,7	5 e	0,7	5 b	0,0	0,1 e	11.008 a
4	0,6	4 e	0,6	4 b	0,0	0,1 e	10.638 ab
5	21,5	163 c	0,9	12 ab	20,6	151 c	10.003 ab
6	1,6	14 e	0,7	6 ab	0,9	8 e	10.609 ab
7	22,3	199 c	0,6	7 ab	21,8	191 c	9.846 b
8	1,3	10 e	0,8	6 ab	0,5	5 e	11.011 a
9	18,3	128 cd	1,4	14 a	16,8	115 cd	10.372 ab
10	35,5	310 b	0,9	11 ab	34,6	300 b	10.057 ab
Média (2-10) <sup>2</sup>	12,0	98	0,8	8	11,2	90	10.368
CV (%) <sup>3</sup>		26,5		41,5		27,5	4,3
EP <sup>4</sup>		18,3		0,7		17,9	97,1

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Rio Verde - GO						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de cercóspera		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	53,8	1.159 a	37,0	794 a	16,7	365 a	7.182 b
2	30,6	503 b	23,9	375 b	6,7	128 b	8.044 ab
3	14,9	256 g	11,2	187 ef	3,7	69 e	8.471 a
4	20,1	390 cd	15,9	293 c	4,2	97 cd	8.669 a
5	15,8	236 g	8,9	157 f	6,9	79 de	8.053 ab
6	26,3	340 de	21,1	236 d	5,3	104 c	8.381 ab
7	17,4	276 fg	15,5	237 d	1,9	39 f	8.175 ab
8	24,5	411 cd	21,4	335 bc	3,1	75 e	8.567 a
9	10,0	182 h	8,0	141 f	2,0	41 f	8.389 a
10	15,5	313 ef	11,3	227 de	4,2	85 cde	8.404 a
Média (2-10) <sup>2</sup>	19,5	323	15,2	243	4,2	80	8.291
CV (%) <sup>3</sup>		5,3		6,4		7,4	6,0
EP <sup>4</sup>		16,1		12,8		4,7	100,4

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Montividiu - GO						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha branca		Mancha de túrcicum		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	3,9	85 a	2,3	52 a	1,5	33 a	9.703 a
2	1,1	43 b	0,6	27 b	0,5	16 b	10.362 a
3	0,4	29 bc	0,1	19 bc	0,2	10 bc	9.854 a
4	0,3	32 bc	0,2	22 bc	0,2	10 bc	10.158 a
5	0,3	24 c	0,1	14 bc	0,2	11 bc	10.196 a
6	0,4	25 c	0,1	13 bc	0,2	12 bc	10.170 a
7	0,4	26 bc	0,2	19 bc	0,1	7 c	9.966 a
8	0,3	25 c	0,1	16 bc	0,2	8 c	10.253 a
9	0,4	24 c	0,1	14 bc	0,2	9 c	10.434 a
10	0,3	21 c	0,2	11 c	0,1	10 bc	10.544 a
Média (2-10) <sup>2</sup>	0,8	28	0,2	17	0,2	10	10.249
CV (%) <sup>3</sup>		22,6		28,5		22,5	4,5
EP <sup>4</sup>		1,4		1,3		0,5	84,6

Continua.



**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Nova Mutum - MT						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha de túrcicum		Ferrugem polissora		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	27,5	575 a	6,9	144 a	20,6	431 a	6.639 d
2	9,8	198 g	2,5	50 g	7,4	149 g	8.113 c
3	19,8	446 b	5,0	111 b	14,9	334 b	8.758 ab
4	12,0	220 f	3,0	55 f	9,0	165 f	9.089 a
5	7,6	114 h	1,9	28 h	5,7	85 h	9.165 a
6	8,3	129 h	2,1	32 h	6,2	97 h	9.060 a
7	17,7	364 c	4,4	91 c	13,3	273 c	8.881 ab
8	9,8	198 g	2,5	50 g	7,4	149 g	8.057 c
9	13,8	289 e	3,5	72 e	10,4	217 e	8.470 bc
10	14,5	329 d	3,6	82 d	10,9	247 de	8.905 ab
Média (2-10) <sup>2</sup>	12,6	254	3,2	64	9,5	191	8.782
CV (%) <sup>3</sup>		2,9		2,9		2,9	2,3
EP <sup>4</sup>		17,8		4,4		13,3	80,4

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Lucas do Rio Verde - MT						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha de <i>Bipolaris maydis</i>		Ferrugem polissora		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	82,8	1.689 a	43,8	1187 a	52,5	414 a	6.261 b
2	27,5	414 de	21,6	342 e	0,6	4 d	7.150 ab
3	28,6	436 de	25,8	399 d	1,1	8 d	7.753 a
4	13,1	202 f	11,7	188 g	0,4	3 d	7.920 a
5	27,2	441 de	25,1	420 d	0,4	3 d	7.762 a
6	20,5	376 e	19,5	361 e	0,1	1 d	7.618 a
7	27,5	433 de	24,5	403 d	1,1	8 d	7.743 a
8	30,1	401 de	16,4	297 f	12,6	94 c	7.581 a
9	21,2	529 c	17,8	487 c	0,7	5 d	6.749 ab
10	51,7	867 b	30,8	704 b	19,2	134 b	7.017 ab
Média (2-10) <sup>2</sup>	27,5	456	21,5	400	4,0	29	7.394
CV (%) <sup>3</sup>		4,5		3,0		22,2	6,9
EP <sup>4</sup>		28,3		22,6		7,9	112,6

Continua.

**Anexo I.** Continuação.

Tratamento	Sorriso - MT						Prod (kg ha <sup>-1</sup> )
	Múltiplas doenças foliares		Mancha de <i>Bipolaris maydis</i>		Ferrugem polissora		
	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	Sev final (%)	AACPD	
1	49,0	913 a	46,5	861 a	2,5	52 a	10.314 a
2	22,3	548 b	22,0	542 b	0,3	6 b	10.667 a
3	18,1	456 cd	18,0	452 cd	0,1	4 c	11.442 a
4	13,6	358 e	13,5	355 e	0,1	4 c	11.611 a
5	15,1	397 de	15,0	393 de	0,1	4 c	11.148 a
6	22,1	508 bc	22,0	504 bc	0,1	4 c	11.078 a
7	23,4	556 b	23,3	552 b	0,1	4 c	11.540 a
8	23,3	552 b	23,0	546 b	0,3	6 b	11.079 a
9	23,4	554 b	23,3	550 b	0,1	4 c	11.632 a
10	25,9	595 b	25,8	591 b	0,1	4 c	11.002 a
Média (2-10) <sup>2</sup>	20,8	503	22,2	521	0,1	4	11.282
CV (%) <sup>3</sup>		6,7		15,8		0,1	6,3
EP <sup>4</sup>		14,2		6,7		0,2	107,5

<sup>1</sup>Resultados individuais. Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05); <sup>2</sup>Média dos tratamentos com fungicida (2-10); <sup>3</sup>CV: coeficiente de variação; <sup>4</sup>EP: erro padrão da média.

## Anexo II. Severidade final, eficiência de controle de múltiplas doenças foliares, produtividade e ganho de produtividade em cada localidade<sup>1</sup>.

Localidade	Severidade final (%)		Eficiência de controle (%) <sup>2</sup>		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )		Ganho de produtividade <sup>3</sup>	
	Sem fungicida	Com fungicida	Absoluta	Relativa	Sem fungicida	Com fungicida	Absoluto (kg ha <sup>-1</sup> )	Relativo (%)
Guarapuava - PR	83,8	19,6	64,2	77	7.377	9.023	1.646	22
Campo Mourão - PR	64,8	10,5	54,3	84	7.459	7.803	344	5
Arapongas - PR	35,4	4,3	31,1	88	6.174	7.174	1.000	16
Lavras - MG	81,5	16,2	65,3	80	10.007	11.040	1.033	10
Maracaju - MS	23,2	6,6	16,6	72	7.939	8.880	941	12
Chapadão do Sul - MS	64,2	12,0	52,2	81	8.649	10.368	1.719	20
Rio Verde - GO	53,8	19,5	34,3	64	7.182	8.291	1.109	15
Montividiu - GO	3,9	0,8	3,1	79	9.703	10.249	546	6
Nova Mutum - MT	27,5	12,6	14,9	54	6.639	8.782	2.143	32
Lucas do Rio Verde - MT	82,8	27,5	55,3	67	6.261	7.394	1.133	18
Sorriso - MT	49,0	20,8	28,2	58	10.314	11.282	968	9
Média	51,8	13,7	38,1	74	7.973	9.117	1.144	15

<sup>1</sup>Resultados individuais. Sem fungicida: tratamento testemunha sem aplicação (tratamento1); com fungicida: média dos tratamentos com aplicação (tratamentos de 2 a 10); <sup>2</sup>Eficiência de controle relativa comparada ao tratamento testemunha: inferior (< 50%), regular (≥ 50% e < 80%) e superior (≥ 80%);

<sup>3</sup>Ganho de produtividade relativo comparado ao tratamento testemunha devido à proteção da área foliar sadia: baixo (< 5%), moderado (≥ 5% e < 30%) e alto (≥ 30%); <sup>2,3</sup>Atribuiu-se um gradiente de cores verde, amarela e vermelha que indica limite do valor numérico superior, regular e inferior, respectivamente.

# REDE DE ENSAIOS COOPERATIVOS MILHO SEGUNDA SAFRA 2020





## COORDENAÇÃO

