

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA BRANCA 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



IDR-Paraná

Instituto de Desenvolvimento
Rural do Paraná - IAPAR-EMATER

**EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS
NO CONTROLE DA MANCHA
BRANCA 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 96
NOVEMBRO/2020

ISSN 0100-3054

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA BRANCA 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: Leonardo Miranda Feriani

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 da mancha branca do milho segunda safra 2020 / Adriano Augusto de Paiva Custódio... [et al.] – Londrina, PR: IDR-Paraná, 2020.
32 p. : il. ; 15,5 x 21,5 cm – (Boletim Técnico; n. 96)

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 | 17 |
| REFERÊNCIAS..... | 25 |
| ANEXOS..... | 29 |

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 deste 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, aproximadamente 77 milhões de toneladas em 14,8 milhões de hectares (CONAB, 2020).

O potencial produtivo das lavouras de milho é fortemente influenciado pela ocorrência de severas epidemias de doenças foliares, especialmente em híbridos suscetíveis. A mancha branca do milho, causada por *Phaeosphaeria maydis* (RANE et al., 1965; FANTIN, 1994) e *Pantoea ananatis* (PACCOLA-MEIRELLES et al., 2001; GONÇALVES et al., 2013), ocorre no país desde a década de 1980. Entretanto, a partir de 2010 houve aumento no número de ocorrências e danos, principalmente em cultivos de segunda safra em regiões de baixa temperatura, e a doença passou a representar uma ameaça ao setor produtivo. Devido ao aumento significativo da área cultivada e da produção de milho segunda safra, a mancha branca tem se tornado um fator limitante para a produção sustentável do milho (FANTIN; DUARTE, 2009).

Os sintomas iniciais da doença se caracterizam por pequenas manchas foliares do tipo anasarca, de coloração verde-oliva. Posteriormente, as lesões progridem para a coloração verde-clara e

depois se tornam esbranquiçadas ou de cor palha, com aspecto seco, e adquirem margens estreitas e bem definidas, de cor marrom escura ou avermelhada. Estas manchas apresentam forma arredondada ou alongada a oblonga, medem geralmente de 0,5 cm a 1,5 cm e são distribuídas sobre a superfície da folha. Em seguida, as lesões podem coalescer, formando áreas com formato irregular. No centro das lesões velhas, dependendo das condições ambientais, pseudotécios podem ser formados e, menos frequentemente, picnídios, visíveis como pequenos pontos negros (FANTIN, 1994; REIS; CASA; BRESOLIN, 2004; FANTIN; DUARTE, 2009; CUSTÓDIO et al., 2019a, b).

Sob condições de alta severidade, a doença também pode afetar as brácteas da espiga. Normalmente, a doença tem início nas folhas do terço inferior da planta, próximas ao solo, progredindo rapidamente para as folhas do terço mediano e superior (COSTA et al., 2012).

Danos econômicos causados pela mancha branca são dependentes da suscetibilidade do híbrido associada ao cultivo em regiões com temperatura média inferior a 25 °C e alta umidade relativa do ar (REIS; CASA; BRESOLIN, 2004; FANTIN; DUARTE, 2009). Segundo Carson (2005), para cada 1% de aumento da severidade da mancha branca ocorre redução de 0,23% na produtividade de grãos. Em São Paulo, Fantin e Duarte (2009) observaram redução média de 1.933 kg ha⁻¹ (30%) na produtividade em cultivares mais suscetíveis. Segundo Cota et al. (2013), se não controlada, a mancha branca pode causar reduções na produtividade de até 60% em híbridos suscetíveis.

O uso de fungicidas com eficiência superior de controle às principais doenças foliares da cultura do milho segunda safra é uma realidade em lavouras do país (COSTA et al., 2012; COTA et al., 2018; CUSTÓDIO et al., 2019a, b). Após o estabelecimento da cultura, este também é o principal método de controle para proteger os crescentes potenciais produtivos dos híbridos suscetíveis.

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

METODOLOGIA

No campo, a mancha branca ocorreu naturalmente, sem a realização de inoculações artificiais. Na segunda safra 2020, 20 ensaios da rede cooperativa foram implantados em 18 localidades, nos biomas Mata Atlântica e Cerrado brasileiro (Figura 1). As semeaduras foram realizadas com milho híbrido simples comercial, de ciclo superprecoce, geneticamente modificado a insetos e herbicidas e suscetível à mancha branca. As semeaduras foram realizadas majoritariamente nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela 1).

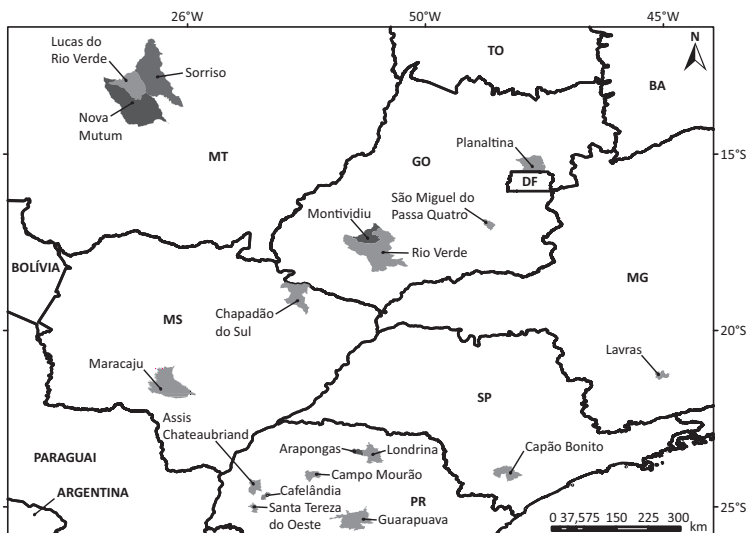


Figura 1. Localização dos municípios com ensaios implantados. Milho segunda safra 2020.

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

| Instituição | Localidade | Semeadura | Híbrido |
|------------------------------------|----------------------------|------------|-----------------------------|
| 1. IDR-Paraná | Santa Tereza do Oeste - PR | 13/02/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 2. IDR-Paraná | Londrina - PR | 18/02/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 3. Terra Paraná | Assis Chateaubriand - PR | 20/02/2020 | ² DKB 230 IPRO |
| 4. CPA/Copacol | Cafelândia - PR | 05/02/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 5. G12 Agro | Guarapuava - PR | 24/01/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 6. AgroEnsaio | Campo Mourão - PR | 13/02/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 7. UEL | Arapongas - PR | 10/03/2020 | ² AG 9000 PRO3 |
| 8. TAGRO | Londrina - PR | 25/02/2020 | ² DKB 265 PRO3 |
| 9. APTA/IAC/IB | Capão Bonito - SP | 24/02/2020 | ³ HL 1730 PRO2 |
| 10. UFLA | Lavras - MG | 03/02/2020 | ⁴ FS 620 PWU |
| 11. Fundação MS | Maracaju - MS | 10/03/2020 | ¹ Fórmula VIP |
| 12. Fundação Chapadão | Chapadão do Sul - MS | 21/01/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 13. CTPA/Emater | Anápolis - GO | 11/03/2020 | ⁵ LG 6063 PRO3 |
| 14. UniRV/Campos Pesquisa Agrícola | Rio Verde - GO | 26/01/2020 | ¹ Feroz VIP 3 |
| 15. IGA | Montividiu - GO | 21/02/2020 | ⁶ Pioneer P30F53 |
| 16. Instituto Phytus (Época I) | Planaltina - DF | 28/11/2019 | ² DKB 290 PRO3 |
| 17. Instituto Phytus (Época II) | Planaltina - DF | 01/04/2020 | ² DKB 290 PRO3 |
| 18. Fitolab | Nova Mutum - MT | 31/01/2020 | ¹ Fórmula VIP |
| 19. Fundação Rio Verde | Lucas do Rio Verde - MT | 03/02/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |
| 20. Fundação MT | Sorriso - MT | 14/02/2020 | ¹ Fórmula VIP 2 |

¹Syngenta; ²Bayer; ³Biomatrix; ⁴LongPing; ⁵Limagrain; ⁶Corteva.

A parcela experimental foi composta por pelo menos quatro linhas de 5 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 fase III (RETIII). A dose utilizada foi a indicada pelo fabricante. Os ensaios foram compostos por 10 fungicidas formados por moléculas isoladas ou simples, 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 menos 27 m² (4,5 m x 6 m) de área total e 9 m² (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 quebramento de plantas das parcelas, ocasionados por fortes ventos, foi instalada uma faixa de 5 m de milho ao redor dos ensaios.

Os tratamentos culturais no campo experimental foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura (BORÉM; GALVÃO; PIMENTEL, 2015). Porém, para favorecer o desenvolvimento da mancha branca (DORNELAS et al., 2015), foram realizadas duas adubações nitrogenadas em cobertura. A primeira adubação foi realizada aos 15 dias e a segunda aos 30 dias após a emergência das plantas, utilizando-se 125 kg ha⁻¹ de ureia em cada aplicação.

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

| Tratamento | FRAC ¹ | Ingredientes ativos | Abreviação | Produtos | | Doses | |
|------------|-------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|-------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | Fase, empresa | Nome rotulado | Ingrediente ativo (g ha ⁻¹) | Produto (L ou kg ha ⁻¹) |
| 1 | - | Testemunha | Test | - | - | - | -. ⁹ |
| 2 | 11 + 3 | Piraclostrobina (26%) + Epoxiconazol (16%) ² | Pira + Epox | Comercial, BASF | Abacus® HC | 98,8 + 60,8 | 0,38 L |
| 3 | 11 + 7 | Piraclostrobina (33,33%) + Fluxapiraxade (16,7%) ² | Pira + Fluxa | Comercial ⁷ , BASF | Orchestra® SC | 116,66 + 58,45 | 0,35 L |
| 4 | 11 + 7 + 3 | Piraclostrobina (17,78%) + Fluxapiraxade (8,89%) + Mefentrifluconazol (13,33%) ² | Pira + Fluxa + Mefe | PNR ^{7,8} 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%) ³ | Azox + Tebu + Manc | Comercial ⁷ , UPL | Tridium® | 94 + 112 + 1.194 | 2,0 kg |
| 6 | 11 + 3 + 7 | Trifloxistrobina (15%) + Protiocanazol (17,5%) + Bixafen (12,5%) ⁴ | Trif + Proti + Bixa | Comercial ⁷ , Bayer | FOX® XPRO | 75 + 87,5 + 62,5 | 0,5 L |
| 7 | 11 + 3 + M5 | Azoxistrobina (4%) + Difenocanazol (4%) + Clorotalonil (50%) ⁵ | Azox + Dife + Cloro | PNR ^{7,8} , ADAMA | ADA FF 0086/16 | 80 + 80 + 1.000 | 2,0 L |

Continua.

Tabela 2. Continuação.

| Tratamento | FRAC ¹ | Ingredientes ativos | Abreviação | Produtos | | Doses | |
|------------|-------------------|---|--------------------------|-------------------------------|--------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | Fase, empresa | Nome rotulado | Ingrediente ativo (g ha ⁻¹) | Produto (L ou kg ha ⁻¹) |
| 8 | 29 | Fluazinam (50%) | Flua | Comercial ⁷ , ISK | Frownicide® 500 SC | 375 | 0,75 L |
| 9 | 3 + 7 | Difenoconazol (11,47%) + Pydiflumetofen (6,88%) ⁶ | Dife + Pydi | PNR ^{7,8} , Syngenta | A20259 | 86 + 51,6 | 0,75 L |
| 10 | 11 + 3 + M3 | Picoxistrobina (3,3%) + Protioconazol (2,9%) + Mancozebe (41,3%) ⁴ | Pico + Prot + Manc | PNR ^{7,8} , Indofil | Gruma 07 | 82,5 + 72,5 + 1.033 | 2,5 L |
| 11 | 3 + M3 | Difenoconazol (3%) + Mancozebe (49,5%) ⁴ | Dife + Manc | PNR ^{7,8} , Indofil | Gruma 04 | 99 + 1.634 | 3,25 L |

¹FRAC: 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; 29, desacoplador da fosforilação oxidativa; M3, ditiocarbamatos de ação múltipla; e, M5, cloronitrilas de ação múltipla. Em cada tratamento, adjuvantes específicos foram adicionados conforme recomendação do fabricante: ²óleo mineral Assist®, 0,50 L ha⁻¹; ³óleo mineral Aureo®, 0,25 L ha⁻¹; ⁴óleo vegetal Strides®, 0,25 L ha⁻¹; ⁵óleo vegetal Rumba®, 0,50 L ha⁻¹; ⁶alquil ester fosfatado Ochima®, 0,50 L ha⁻¹; ⁷Registro especial temporário fase III (RETIII); ⁸ PNR: Produto não registrado; ⁹(-): não se aplica.

Visando cobrir todos os estádios fenológicos vegetativos e reprodutivos do milho, foram realizadas três aplicações sequenciais dos tratamentos em períodos de maior ocorrência da mancha branca, 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., 2019b):

- primeira aplicação: no estágio vegetativo de oito folhas (V8);
- segunda aplicação: no estágio vegetativo em pré-pendocamento de 11 folhas (V11); e,
- terceira aplicação: no estágio reprodutivo em pós-pendocamento 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 pol²⁻¹) para pesquisa agrícola, com tanque de dióxido de carbono. O volume de calda foi de, pelo menos, 180 L ha⁻¹.

Em cada localidade, a avaliação da severidade inicial da mancha branca 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:

- 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 da doença em cada avaliação. Para a mancha branca, foi atribuída uma nota única de severidade de todas as plantas da parcela experimental, observando a folha imediatamente abaixo da espiga (Fe-1) por esta possuir alta correlação com a severidade da planta inteira (CAPUCHO et al., 2010). A quantificação da severidade da mancha branca do milho foi realizada com o auxílio de escalas diagramáticas (AGROCERES, 1996; CAPUCHO et al., 2010; SACHS et al., 2011).

Para entender a interferência de outras doenças foliares (MUNKVOLD; WHITE, 2016) nos ensaios, estas também foram avaliadas com o auxílio de diagramas (AGROCERES, 1996; VIEIRA et al., 2014; WARD et al., 1997). Para isso, foram observadas as folhas do terço inferior da planta, compreendendo desde a terceira folha abaixo da espiga (Fe-3) até a terceira folha acima da espiga (Fe+3) do terço superior da planta (MUNKVOLD, 1997). Para cada uma das doenças foliares, foi atribuída uma nota de severidade observando as plantas da parcela experimental.

Os valores de severidade da mancha branca obtidos nas cinco avaliações foram utilizados no cálculo para se obter um valor único para representar a severidade da doença (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, utilizando-se os 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 da mancha branca foi classificada em três categorias (CUSTÓDIO et al., 2019b):

- 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 (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., 2019b). 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 fungicidas 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) da doença foliar 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 da mancha branca no tratamento testemunha, sem fungicida, em cada localidade (Tabela 1), sendo (CUSTÓDIO et al., 2019a):

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

Este agrupamento dos ensaios foi realizado devido ao nível de severidade da doença 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 da segunda safra 2020 houve chuvas irregulares e precipitação acumulada abaixo da média histórica (dados não apresentados). Isto resultou em menores níveis de produtividade da cultura nos ensaios assim como níveis de severidade da mancha branca inferiores ao esperado. Ainda assim, a mancha branca foi a doença foliar predominante em 19 das 20 localidades com ensaios.

No entanto, múltiplas doenças foliares como mancha de cercós-pora, mancha de túrcicum, mancha de *Bipolaris maydis*, ferrugem políssora e ferrugem comum também apresentaram severidade significativa nos ensaios de 10 localidades: Guarapuava, Campo Mourão, Arapongas, Lavras, Maracaju, Chapadão do Sul, Rio Verde, Nova Mutum, Lucas do Rio Verde e Sorriso. Portanto, estas localidades não foram incluídas nas análises conjuntas dos dados de produtividade. Os ensaios de Londrina (IDR-Paraná), Chapadão do Sul, Montivi-

diu, Sorriso e Nova Mutum também apresentaram baixa severidade de mancha branca (< 2%) no tratamento testemunha e não foram incluídos nas análises conjuntas.

Oito ensaios, conduzidos em Santa Tereza do Oeste, Assis Chateaubriand, Cafelândia, Londrina (TAGRO), Capão Bonito, São Miguel do Passa Quatro e Planaltina (Épocas I e II) foram incluídos nas análises conjuntas de produtividade. Estas localidades apresentaram severidade média no tratamento testemunha sem fungicida de 5,5%, 21,1%, 5,5%, 4,5%, 36,9%, 33,3%, 7,1% e 12,9%, respectivamente (Anexo I). Por outro lado, além das oito localidades acima mencionadas, outras seis localidades, de Guapuvava, Campo Mourão, Arapongas, Lavras, Maracaju e Rio Verde, também foram incluídas nas análises conjuntas de severidade da mancha branca, totalizando 14 localidades. Nestas localidades houve severidade média no tratamento testemunha sem fungicida de 33,8%, 29,6%, 22,7%, 20,0%, 14,6% e 37,0%, respectivamente (dados não apresentados).

Os oito ensaios acima mencionados, incluídos nas análises conjuntas de produtividade do milho e de mancha branca, apresentaram valores médios de severidade final da doença no tratamento testemunha sem fungicida e, nos tratamentos com fungicidas, de 15,9% e 5,1%, respectivamente. Os valores médios de produtividade foram de 6.621 kg ha⁻¹ e 7.520 kg ha⁻¹, respectivamente. Portanto, nestes oito ensaios houve eficiência média de controle da doença de 10,7% e ganho de produtividade médio de 899 kg ha⁻¹ (Anexo II).

Em todos os 14 ensaios, no momento da primeira aplicação (V8), não foram identificados sintomas da mancha branca do milho. A severidade média da doença no tratamento testemunha sem aplicação variou de acordo com a localidade, com mínima de 4,5% e máxima de 36,9%, e níveis médios inferiores a 5% nos tratamentos com fungicidas (Figura 2).

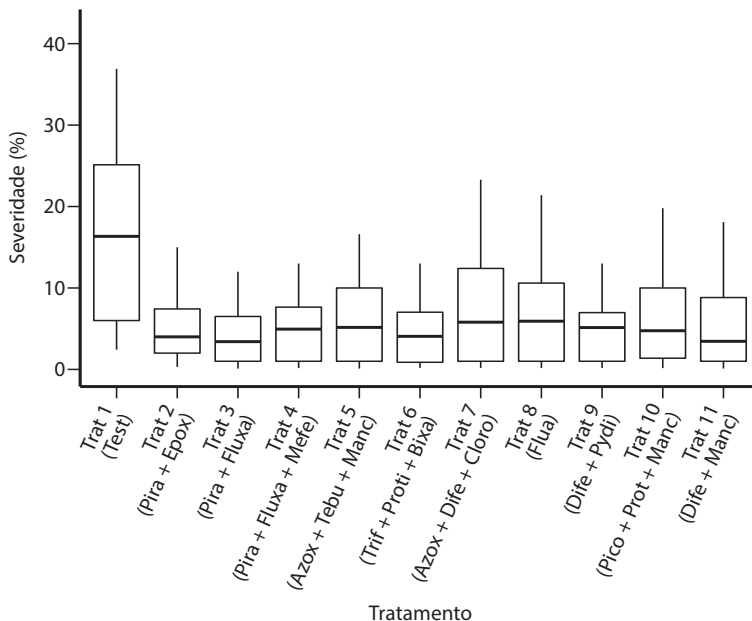


Figura 2. Severidade final média da mancha branca dos quatorze ensaios em cada tratamento. Milho segunda safra 2020.

Os resultados de severidade moderada apresentaram AACPD inferior nos tratamentos com fungicidas em relação à AACPD (441) do tratamento testemunha sem fungicida. Não houve efeito significativo entre os tratamentos com fungicidas. Também, para ensaios com alta severidade, houve menor AACPD nos tratamentos com fungicidas em relação à AACPD (539) do tratamento testemunha sem fungicida. Houve maior AACPD (212) no tratamento fluazinam e menor AACPD (92) no tratamento piraclorobina + fluxapiroxade (Tabela 3, Figura 3). Para produtividade, foi observado nas análises conjuntas que cinco ensaios apresentaram severidade moderada (≥ 3 e $< 20\%$) enquanto apenas três ensaios apresentaram alta severidade ($> 20\%$) (Tabela 4).

Tabela 3. Severidade final (Sev final), severidade total (AACPD) da mancha branca e eficiência de controle (C) em cada tratamento. Milho segunda safra 2020¹.

| Tratamento | Todas as localidades | | | Severidade moderada e alta | | | Severidade alta | | |
|--|----------------------|--------|--------------------|----------------------------|--------|--------------------|-----------------|--------|--------------------|
| | Sev final (%) | AACPD | C ² (%) | Sev final (%) | AACPD | C ² (%) | Sev final (%) | AACPD | C ² (%) |
| | N = 14 | N = 14 | | N = 12 | N = 11 | | N = 7 | N = 7 | |
| 1. Testemunha | 21,2 | 369 b | 0 | 18,8 | 441 b | 0 | 28,2 | 539 c | 0 |
| 2. Piraclostrobina + Epoxiconazol | 9,3 | 132 a | 64 | 6,8 | 161 a | 63 | 11,2 | 196 ab | 64 |
| 3. Piraclostrobina + Fluxapiroxade | 4,7 | 71 a | 81 | 4,3 | 85 a | 81 | 6,0 | 92 a | 83 |
| 4. Pira + Fluxapiroxade + Mefentrifluconazol | 5,1 | 81 a | 78 | 4,8 | 99 a | 78 | 6,5 | 107 ab | 80 |
| 5. Azoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe | 5,6 | 91 a | 75 | 5,0 | 111 a | 75 | 6,8 | 119 ab | 78 |
| 6. Trifloxistrobina + Protioconazol + Bixafen | 5,5 | 79 a | 79 | 5,1 | 95 a | 78 | 7,5 | 106 ab | 80 |
| 7. Azoxistrobina + Difenconazol + Clorotalonil | 7,1 | 104 a | 72 | 6,7 | 114 a | 74 | 9,7 | 125 ab | 77 |
| 8. Fluazinam | 8,5 | 141 a | 62 | 7,2 | 173 a | 61 | 11,3 | 212 b | 61 |
| 9. Difenconazol + Pydiflumetofen | 5,6 | 90 a | 76 | 5,3 | 107 a | 76 | 8,0 | 126 ab | 77 |
| 10. Picoxistrobina + Protioconazol + Mancozebe | 5,5 | 85 a | 77 | 4,8 | 103 a | 77 | 6,3 | 110 ab | 80 |
| 11. Difenconazol + Mancozebe | 6,1 | 102 a | 72 | 5,3 | 124 a | 72 | 8,5 | 157 ab | 71 |
| Média dos tratamentos (2-11) | 6,3 | 98 | | 5,5 | 117 | | 8,2 | 135 | |
| CV (%) ³ | | 22,5 | | | 21,0 | | | 20,6 | |
| EP ⁴ | | 4,0 | | | 6,7 | | | 9,7 | |

¹Resultados sumarizados. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). N = número de localidades. Severidade moderada ($\geq 3\%$ e $< 20\%$) e severidade alta ($> 20\%$); ²Eficiência de controle comparada ao tratamento testemunha: inferior ($< 50\%$), regular ($\geq 50\%$ e $< 80\%$) e superior ($\geq 80\%$). Atribuiu-se um gradiente de cores verde, amarela e vermelha que indica o limite do valor numérico superior, regular e inferior, respectivamente; ³CV: coeficiente de variação; ⁴EP: erro padrão da média.

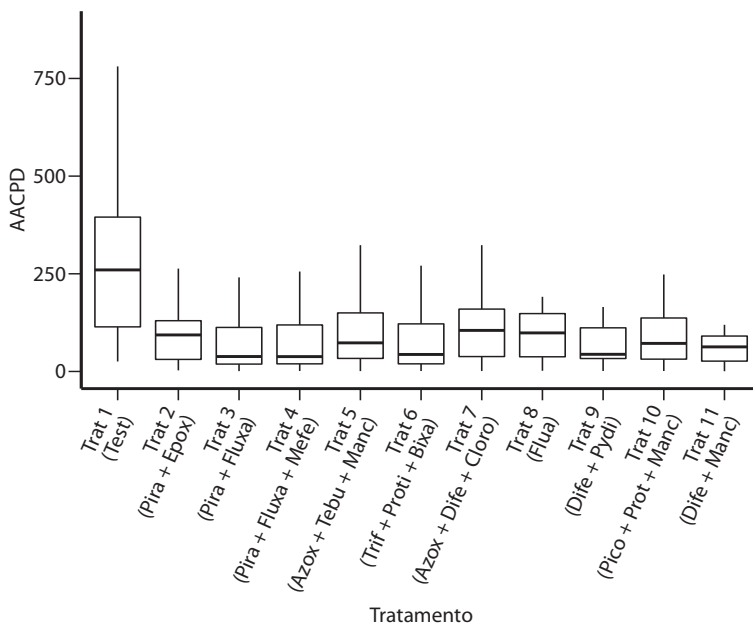


Figura 3. Severidade total média de mancha branca dos quatorze ensaios, representada pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), em cada tratamento. Milho segunda safra 2020.

Nas análises conjuntas sumarizadas das 14 localidades, a severidade média dos tratamentos com fungicidas foi de 6,3%, o que representou uma diferença absoluta de 14,9% na severidade da doença entre a testemunha sem fungicida e a média dos tratamentos com fungicidas (Tabela 3). Nenhum efeito fitotóxico foi observado em qualquer tratamento.

No grupo de severidade moderada, houve nos tratamentos com fungicida média de produtividade de 7.524 kg ha⁻¹, enquanto no tratamento sem fungicida a produtividade foi de 6.621 kg ha⁻¹. Porém, não houve diferença entre os tratamentos com fungicidas (Tabela 4, Figura 4). O ganho de produtividade variou de 7% a 11% para ensaios com severidade moderada e de 17% a 32% para ensaios com alta severidade (Figura 5).

Tabela 4. Produtividade (Prod) e ganho de produtividade (GP) em cada tratamento em função da mancha branca. Milho segunda safra 2020¹.

| Tratamento | Todas as localidades | | Severidade moderada | | Severidade alta | |
|---|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| | Prod (kg ha ⁻¹) | GP ² (%) | Prod (kg ha ⁻¹) | GP ² (%) | Prod (kg ha ⁻¹) | GP ² (%) |
| | N = 8 | | N = 5 | | N = 3 | |
| 1. Testemunha | 6.621 b | 0 | 7.412 b | 0 | 5.302 b | 0 |
| 2. Piraclostrobina + Epoxiconazol | 7.538 a | 14 | 8.173 a | 10 | 6.479 ab | 22 |
| 3. Piraclostrobina + Fluxapiroxade | 7.676 a | 16 | 8.206 a | 11 | 6.794 a | 28 |
| 4. Piraclostrobina + Fluxapiroxade + Mefentrifluconazol | 7.536 a | 14 | 8.072 a | 9 | 6.642 a | 25 |
| 5. Azoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe | 7.384 a | 12 | 8.013 a | 8 | 6.337 ab | 20 |
| 6. Trifloxistrobina + Protioconazol + Bixafen | 7.612 a | 15 | 7.988 a | 8 | 6.985 a | 32 |
| 7. Azoxistrobina + Difenconazol + Clorotalonil | 7.330 a | 11 | 8.010 a | 8 | 6.195 ab | 17 |
| 8. Fluazinam | 7.449 a | 13 | 8.052 a | 9 | 6.445 ab | 22 |
| 9. Difenconazol + Pydiflumetofen | 7.665 a | 16 | 8.134 a | 10 | 6.884 a | 30 |
| 10. Picoxistrobina + Protioconazol + Mancozebe | 7.514 a | 13 | 8.024 a | 8 | 6.664 a | 26 |
| 11. Difenconazol + Mancozebe | 7.538 a | 14 | 7.960 ab | 7 | 6.833 a | 29 |
| Média dos tratamentos (2-11) | 7.524 | | 8.063 | | 6.626 | |
| CV (%) ³ | 8,3 | | 8,4 | | 7,9 | |
| EP ⁴ | 80,4 | | | | | |

¹Resultados sumarizados. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). N = número de localidades. Severidade moderada (≥ 3% e < 20%) e severidade alta (> 20%); ²Ganho 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; ³CV: coeficiente de variação; ⁴EP: erro padrão da média.

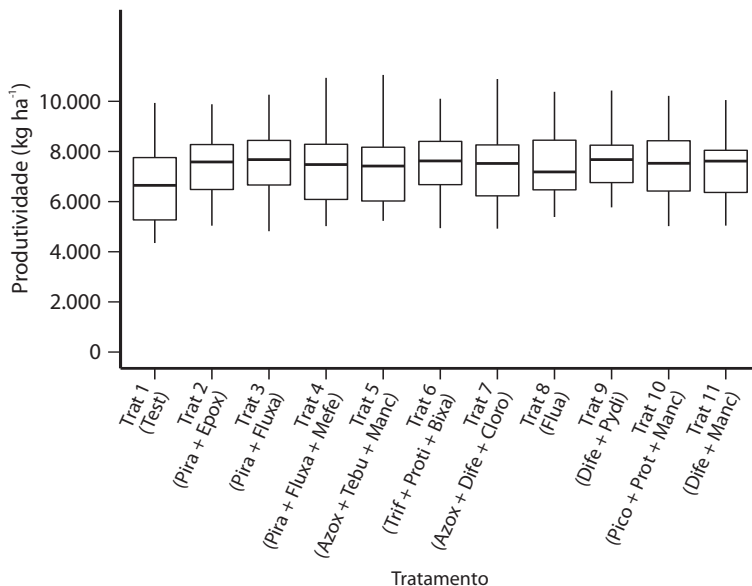


Figura 4. Produtividade média em oito ensaios de mancha branca, em cada tratamento. Milho segunda safra 2020.

A eficiência de controle em condições de alta severidade variou de 61% a 83% (Tabela 3, Figura 6). Os tratamentos com aplicações de mistura dupla (piraclostrobina + fluxapiroxade) e mistura tripla (trifloxistrobina + protioconazol + bixafen; piraclostrobina + fluxapiroxade + mefentrifluconazol; e, picoxistrobina + protioconazol + mancozebe) apresentaram eficiência de controle $\geq 80\%$ (Figura 6).

Considerando os resultados individuais, os oito ensaios anteriormente mencionados, incluídos nas análises conjuntas de produtividade do milho e mancha branca, apresentaram valores médios de eficiência de controle e ganho de produtividade relativos de 73% e 15%, respectivamente (Anexo II).

A maior eficiência de controle relativo ocorreu em Santa Tereza do Oeste (82%) e Londrina (91%), que também apresentaram menor eficiência de controle absoluto, de 4,5% e 4,1%, respectivamente. Por outro lado, a menor eficiência de controle relativo

ocorreu em Capão Bonito (65%) e em São Miguel do Passa Quatro (65%), que também apresentaram maior eficiência de controle absoluto, de 24% e 21%, respectivamente (Anexo II). Paradoxalmente, houve menor ganho de produtividade relativa e absoluta em Santa Tereza do Oeste e Londrina, de 8% e 476 kg ha⁻¹, e de 4% e 319 kg ha⁻¹, respectivamente. Por outro lado, houve maior ganho de produtividade relativa e absoluta em Capão Bonito e São Miguel do Passa Quatro, de 32% e 1.540 kg ha⁻¹, e 26% e 1.576 kg ha⁻¹, respectivamente (Anexo II).

Finalmente, os resultados sumarizados da segunda safra 2020 que apresentaram a melhor relação dos fungicidas testados entre a eficiência de controle da mancha branca e o ganho de produtividade de milho foi em alta severidade ($\geq 20\%$). Os tratamentos que apresentaram eficiência superior de controle para a doença ($\geq 80\%$) tiveram moderado e alto ganho de produtividade, de 25% a 32%.

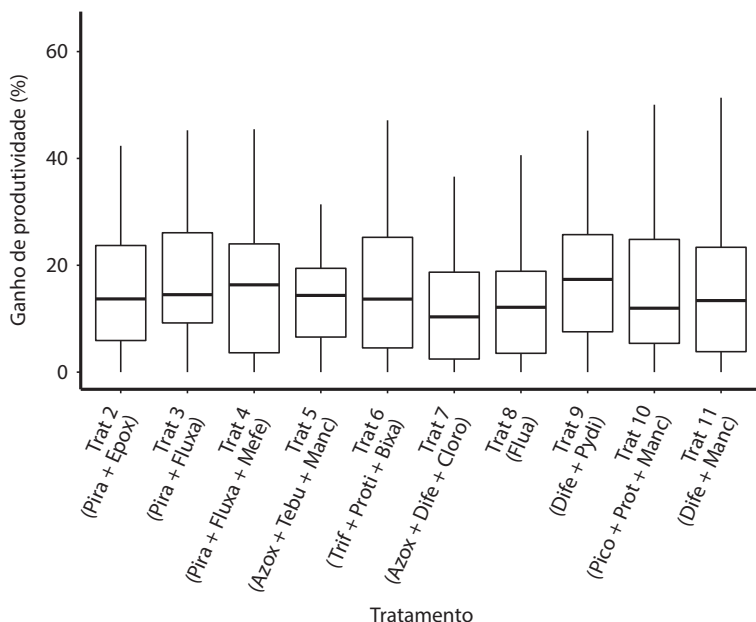


Figura 5. Ganho médio de produtividade em oito ensaios de mancha branca em cada tratamento com fungicida comparado à testemunha sem fungicida. Milho segunda safra 2020.

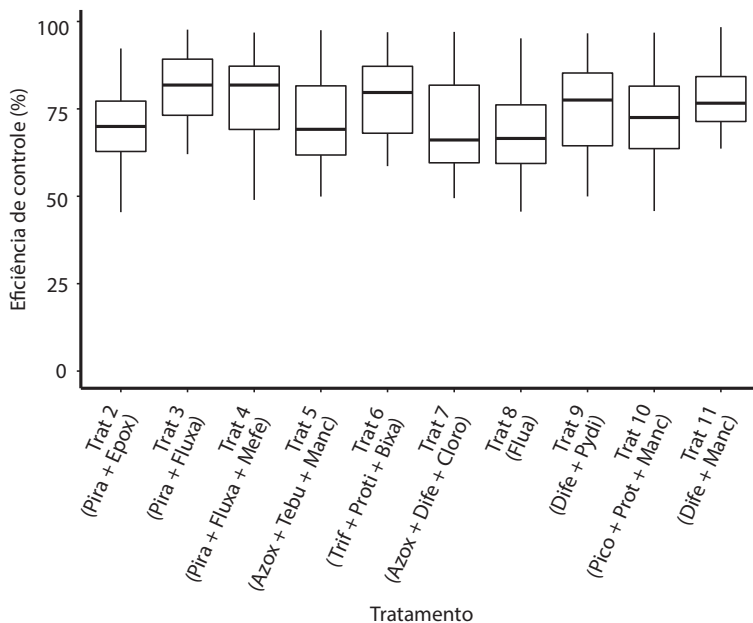


Figura 6. Eficiência média de controle da mancha branca dos quatorze ensaios em cada tratamento com fungicida comparado à testemunha sem fungicida. Milho segunda safra 2020.

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.

CARSON, M. L. Yield loss potential of phaeosphaeria leaf spot of maize caused by *Phaeosphaeria maydis* in the United States. *Plant Disease*, Saint Paul, v. 89, n. 9, p. 986-988, 2005.

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.

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D.; LANZA, F. E.; FIGUEIREDO, J. E. A. Eficiência de fungicidas para o controle da mancha branca do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 11, n. 3, p. 291-301, 2012.

COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; SABATO, E. de O.; SILVA, D. D. da. *Histórico e perspectivas das doenças na cultura do milho*. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 7 p. (Circular técnica, n. 193).

COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; SILVA, D. D.; LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P.; MACHADO, J. R.; MENDONÇA, L. B. P.; SILVA, A. F.; TARDIN, F. D.; MEIRELLES, W. F. *Monitoramento do uso de fungicidas na cultura do milho no Brasil*. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 13 p. (Circular técnica, n. 243).

CUSTÓDIO, A. A. P.; UTIAMADA, C. M.; MADALOSSO, T.; YADA, I. F. U.; COSTA, A. A.; SCHIPANSKI, C. M.; NAKASHIMA, C.; SONEGO, 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 da mancha branca do milho segunda safra 2018 e 2019*. Londrina, PR: IAPAR, 2019a. 34 p. (Boletim Técnico, n. 94).

CUSTÓDIO, A. A. P.; UTIAMADA, C. M.; MADALOSSO, T.; YADA, I. F. U.; COSTA, A. A.; SCHIPANSKI, C. M.; NAKASHIMA, C.; SONEGO, 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, 2019b. 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. Mancha de phaeosphaeria, doença do milho que vem aumentando sua importância. *Biológico*, São Paulo, v. 56, n. 1/2, p. 39, 1994.

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 *Phaeosphaeria maydis*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 209-213, 2001.

GONÇALVES, R. M.; FIGUEIREDO, J. E. F.; PEDRO, E. S.; MEIRELLES, W. F.; LEITE JÚNIOR, R. P.; SAUER, A. V.; PACCOLLA-MEIRELLES, L. D. Etiology of phaeosphaeria leaf spot disease of maize. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 95, n. 3, p. 559-569, 2013.

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*. 4rd. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2016.

PACCOLLA-MEIRELLES, L. D.; FERREIRA, A. S.; MEIRELLES, W. F.; MARRIEL, I. E.; CASELA, C. R. Detection of a bacterium associated with a leaf spot disease of maize in Brazil. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 149, n. 5, p. 275-279, 2001.

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: 27 nov. 2020.

RANE, M. S.; PAYAK, M. M.; RENFRO, B. L. A Phaeosphaeria leaf spot of maize. *Indian Phytopathology Society Bulletin*, Bangalore, v. 3, p. 6-10, 1965.

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.

ANEXOS

Anexo I. Severidade final (Sev final) e severidade total (AACPD) da mancha branca e produtividade (Prod) dos tratamentos em cada localidade¹.

| Tratamento | Santa Tereza do Oeste - PR | | | Assis Chateaubriand - PR | | | Cafelândia - PR | | |
|---------------------------|----------------------------|-------|-----------------------------|--------------------------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-----------------------------|
| | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) |
| 1 | 5,5 | 148 b | 5.965 a | 21,1 | 163 b | 4.926 c | 5,5 | 107 c | 6.481 a |
| 2 | 2,3 | 51 a | 6.716 a | 4,8 | 26 a | 5.614 abc | 2,0 | 39 b | 7.311 a |
| 3 | 0,8 | 14 a | 6.245 a | 5,1 | 24 a | 5.766 abc | 1,3 | 24 ab | 7.334 a |
| 4 | 0,9 | 21 a | 6.397 a | 6,5 | 29 a | 5.665 abc | 1,0 | 20 a | 7.199 a |
| 5 | 1,0 | 60 a | 5.786 a | 7,2 | 36 a | 5.852 abc | 1,3 | 24 ab | 7.475 a |
| 6 | 0,4 | 14 a | 6.674 a | 6,8 | 34 a | 5.468 abc | 1,3 | 24 ab | 6.614 a |
| 7 | 0,9 | 39 a | 6.360 a | 21,2 | 166 b | 5.037 bc | 1,5 | 29 ab | 7.283 a |
| 8 | 1,1 | 53 a | 7.005 a | 7,8 | 42 a | 5.943 abc | 1,5 | 29 ab | 7.054 a |
| 9 | 0,6 | 30 a | 6.735 a | 6,8 | 37 a | 6.460 a | 1,8 | 34 ab | 7.221 a |
| 10 | 0,9 | 56 a | 6.660 a | 5,9 | 29 a | 5.645 abc | 1,8 | 34 ab | 7.246 a |
| 11 | 0,8 | 46 a | 5.829 a | 6,7 | 39 a | 6.004 ab | 1,5 | 29 ab | 7.236 a |
| Média (2-11) ² | 1,0 | 38 | 6.441 | 7,9 | 46 | 5.745 | 1,5 | 29 | 7.194 |
| CV (%) ³ | | 44,9 | 12,9 | | 15,8 | 7,6 | | 20,4 | 7,6 |
| EP ⁴ | | 3,9 | 136,7 | | 6,5 | 85,4 | | 1,7 | 78,6 |

Continua.

Anexo I. Continuação.

| Tratamento | Londrina - PR (TAGRO) | | | Capão Bonito - SP | | | São Miguel do Passa Quatro - GO | | |
|---------------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-------------------|--------|-----------------------------|---------------------------------|--------|-----------------------------|
| | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) |
| 1 | 4,5 | 37 b | 7.602 a | 36,9 | 417 c | 4.845 c | 33,3 | 846 d | 6.137 c |
| 2 | 1,3 | 10 a | 7.886 a | 28,2 | 268 b | 5.998abc | 12,3 | 258 ab | 7.824 ab |
| 3 | 0,3 | 2 a | 8.126 a | 8,6 | 61 a | 6.543 ab | 11,0 | 233 a | 8.074 a |
| 4 | 0,2 | 2 a | 7.801 a | 7,1 | 53 a | 6.418 ab | 12,0 | 278 ab | 7.844 ab |
| 5 | 0,2 | 2 a | 7.980 a | 11,8 | 103 a | 5.751 bc | 14,0 | 312 cd | 7.408 ab |
| 6 | 0,2 | 1 a | 7.617 a | 10,2 | 74 a | 7.437 a | 11,3 | 254 ab | 8.050 a |
| 7 | 0,4 | 3 a | 8.009 a | 10,9 | 84 a | 6.116abc | 13,3 | 306 cd | 7.431 ab |
| 8 | 0,4 | 2 a | 7.990 a | 17,6 | 160 ab | 6.595 ab | 14,5 | 350 c | 6.797 bc |
| 9 | 0,3 | 2 a | 8.194 a | 7,3 | 52 a | 6.173abc | 11,8 | 269 ab | 8.020 a |
| 10 | 0,3 | 2 a | 7.768 a | 13,8 | 110 a | 6.216abc | 10,8 | 224 a | 8.130 a |
| 11 | 0,2 | 1 a | 7.837 a | 13,4 | 94 a | 6.602 ab | 12,5 | 267 ab | 7.894 ab |
| Média (2-11) ² | 0,4 | 3 | 7.921 | 12,9 | 106 | 6.385 | 12,3 | 275 | 7.713 |
| CV (%) ³ | | 71,0 | 9,2 | | 38,7 | 10,1 | | 8,4 | 6,0 |
| EP ⁴ | | 0,6 | 108,0 | | 11,5 | 114,8 | | 6,6 | 87,8 |

Continua.

Anexo I. Continuação.

| Tratamento | Planaltina - DF (Época I) | | | Planaltina - DF (Época II) | | |
|---------------------------|---------------------------|--------|-----------------------------|----------------------------|--------|-----------------------------|
| | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) | Sev final (%) | AACPD | Prod (kg ha ⁻¹) |
| 1 | 7,1 | 327 c | 9.302 a | 12,9 | 402 c | 7.709 a |
| 2 | 2,4 | 124 b | 10.259 a | 3,9 | 113 ab | 8.694 a |
| 3 | 1,3 | 118 ab | 10.538 a | 2,8 | 96 ab | 8.785 a |
| 4 | 1,5 | 141 b | 10.269 a | 3,9 | 121 ab | 8.694 a |
| 5 | 1,7 | 147 b | 10.279 a | 4,1 | 133 b | 8.545 a |
| 6 | 1,1 | 124 b | 10.503 a | 2,6 | 108 ab | 8.533 a |
| 7 | 1,7 | 153 b | 10.020 a | 4,0 | 124 ab | 8.380 a |
| 8 | 1,9 | 150 b | 9.889 a | 4,5 | 127 ab | 8.320 a |
| 9 | 1,4 | 127 b | 9.945 a | 2,9 | 103 ab | 8.573 a |
| 10 | 1,7 | 150 b | 9.978 a | 3,9 | 112 ab | 8.467 a |
| 11 | 1,2 | 86 a | 10.422 a | 2,1 | 74 a | 8.476 a |
| Média (2-11) ² | 1,6 | 132 | 10.210 | 3,5 | 111 | 8.547 |
| CV (%) ³ | | 9,8 | 6,2 | | 17,0 | 7,1 |
| EP ⁴ | | 3,9 | 100,1 | | 4,4 | 99,6 |

¹Resultados individuais. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05); ²Média dos tratamentos com fungicidas (2-11); ³CV: coeficiente de variação; ⁴EP: erro padrão da média.

Anexo II. Severidade final, eficiência de controle da mancha branca, produtividade e ganho de produtividade em cada localidade¹.

| Localidade | Severidade final (%) | | Eficiência de controle (%) ² | | Produtividade (kg ha ⁻¹) | | Ganho de produtividade ³ | |
|---------------------------------|----------------------|---------------|---|----------|--------------------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|
| | Sem fungicida | Com fungicida | Absoluta | Relativa | Sem fungicida | Com fungicida | Absoluto (kg ha ⁻¹) | Relativo (%) |
| Santa Tereza do Oeste - PR | 5,5 | 1,0 | 4,5 | 82 | 5.965 | 6.441 | 476 | 8 |
| Assis Chateaubriand - PR | 21,1 | 7,9 | 13,2 | 63 | 4.926 | 5.745 | 819 | 17 |
| Cafelândia - PR | 5,5 | 1,5 | 4,0 | 73 | 6.481 | 7.194 | 713 | 11 |
| Londrina - PR (TAGRO) | 4,5 | 0,4 | 4,1 | 91 | 7.602 | 7.921 | 319 | 4 |
| Capão Bonito - SP | 36,9 | 12,9 | 24,0 | 65 | 4.845 | 6.385 | 1.540 | 32 |
| São Miguel do Passa Quatro - GO | 33,3 | 12,3 | 21,0 | 63 | 6.137 | 7.713 | 1.576 | 26 |
| Planaltina - DF (Época I) | 7,1 | 1,6 | 5,5 | 77 | 9.302 | 10.210 | 908 | 10 |
| Planaltina - DF (Época II) | 12,9 | 3,5 | 9,4 | 73 | 7.709 | 8.547 | 838 | 11 |
| Média | 15,9 | 5,1 | 10,7 | 73 | 6.621 | 7.520 | 899 | 15 |

¹Resultados individuais. Sem fungicida: tratamento testemunha sem aplicação (tratamento 1); Com fungicida: média dos tratamentos com aplicação (tratamentos de 2 a 11); ²Eficiência de controle relativa comparada ao tratamento testemunha: inferior (< 50%), regular (≥ 50% e < 80%) e superior (≥ 80%); ³Ganho de produtividade relativo comparado ao tratamento testemunha devido à proteção da área foliar sadia: baixo (< 5%), moderado (≥ 5% e < 30%) e alto (≥ 30%); ^{2,3}Atribuiu-se um gradiente de cores verde, amarela e vermelha que indica o limite do valor numérico superior, regular e inferior, respectivamente.

REDE DE ENSAIOS COOPERATIVOS MILHO SEGUNDA SAFRA 2020





COORDENAÇÃO

