

CIRCULAR TÉCNICA

73

Passo Fundo, RS
Julho, 2022

Eficiência de fungicidas para controle de oídio do trigo

Resultados dos ensaios cooperativos, safra 2020

Flávio Martins Santana
Douglas Lau
Cheila Cristina Sbalcheiro
Caroline Wesp Guterres
Wilson Story Venâncio
José Maria Villela Padua
Alexandre Antônio Costa
Carolina Rocha Rodrigues de Oliveira

Carlos André Schipanski
Débora Fonseca Chagas
Gabriele Casarotto
Cassio Guilherme Capitanio
Erlei Melo Reis
Mateus Zanatta
Marina Senger

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Eficiência de fungicidas para controle de oídio do trigo

Resultados dos ensaios cooperativos, safra 2020¹

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) representa, aproximadamente, 30% da produção mundial de grãos, tendo em 2019, 220 milhões de hectares cultivados e 749 milhões de toneladas produzidas (FAO, 2020). Destacam-se como um dos fatores limitantes da cultura, doenças causadas por fungos, que podem comprometer o desenvolvimento das plantas e gerar perda de rendimento quando relacionadas a condições climáticas favoráveis à ocorrência de epidemias (Lau et al., 2011). Existem mais de 70 doenças descritas para o trigo e os cereais de inverno, sendo que destas, aproximadamente 20 já foram encontradas no Brasil. Entre elas, a doença foliar que vem se destacando nos últimos anos nas condições de cultivo de trigo brasileiro é o oídio.

¹ Flávio Martins Santana, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Douglas Lau, biólogo, doutor em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Cheila Cristina Sbalcheiro, bióloga, doutora em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Caroline Wesp Guterres, bióloga, doutora em Fitotecnia, ex-pesquisadora da CCGL Tecnologia, Cruz Alta, RS. Wilson Story Venâncio, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da CWR Pesquisa Agrícola Ltda., Ponta Grossa, PR. José Maria Villela Padua, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Melhoramento, professor da Universidade Federal Lavras, Lavras, MG. Alexandre Antônio Costa, engenheiro-agrônomo, pesquisador da AgroEnsaio Pesquisa e Consultoria Agronômica, Campo Mourão, PR. Carolina Rocha Rodrigues de Oliveira, engenheira-agrônoma, trainee na AgroEnsaio Pesquisa e Consultoria Agronômica, Campo Mourão, PR. Carlos André Schipanski, engenheiro-agrônomo, mestre em Fitossanidade, gerente técnico e de pesquisa na G12 Agro Pesquisa e Consultoria Agronômica, Guarapuava, PR. Débora Fonseca Chagas, engenheira-agrônoma, pesquisadora na G12 Agro Pesquisa e Consultoria Agronômica, Guarapuava, PR. Gabriele Casarotto, engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da 3tentos Agroindustrial SA, Santa Bárbara do Sul, RS. Cassio Guilherme Capitano, engenheiro-agrônomo, pesquisador da 3tentos Agroindustrial SA, Santa Bárbara do Sul, RS. Erlei Melo Reis, engenheiro-agrônomo, PhD, em Fitopatologia, diretor do Instituto Agris Pesquisa e Consultoria Agrícola Ltda., Passo Fundo, RS. Mateus Zanatta, engenheiro-agrônomo, gerente de pesquisa e desenvolvimento do Instituto Agris, Passo Fundo, RS. Marina Senger, engenheira-agrônoma, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR.

O oídio é causado pelo fungo *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, sendo caracterizada pela presença do micélio esbranquiçado na parte adaxial da folha. Na escala fenológica é a primeira doença a surgir na lavoura e as condições para o seu desenvolvimento são: baixa umidade e baixa pluviosidade. Os sintomas mais comuns são manchas brancas nos órgãos infectados e com o avançar da doença os tecidos passam a apresentar coloração amarelada, progredindo para forte clorose na região infectada, até a morte da planta. Em síntese, a presença do fungo sobre as folhas pode afetar a fotossíntese da planta, tornando-a fraca e desenvolvendo significativos danos à produção de grãos.

As principais estratégias para o controle de oídio são o uso de cultivares com bom nível de resistência, tratamento de sementes e aplicação de fungicidas na parte aérea. Para o controle efetivo em trigo todas as estratégias de manejo devem ser adotadas de forma integrada, a fim de manter a população do patógeno abaixo do limiar de dano econômico. Analisando as práticas utilizadas, o uso de fungicidas é a que carece de maiores informações. Nesse contexto, a Rede de Ensaio Cooperativos de Fungicidas, que reúne diversas instituições de pesquisa e empresas, estabeleceu a necessidade da condução de ensaios de campo com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas (registrados ou em fase de registro no Mapa) em relação ao controle do oídio, sob infecção natural, nas principais regiões produtoras de trigo do Brasil. Um dos principais objetivos da Rede é gerar dados para subsidiar as indicações de fungicidas, as quais são atualizadas anualmente no livro de Indicações Técnicas para Trigo, fruto das Reuniões anuais da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

Esse documento relata os resultados obtidos nos ensaios cooperativos para controle de oídio de trigo com uso de fungicidas, na safra de 2020.

Os resultados do estudo permitirão a escolha de fungicidas mais eficientes no controle do oídio do trigo, proporcionando redução do volume de pesticidas aplicados por unidade de área e das perdas das colheitas ocasionadas pela ocorrência dessa doença - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2). Assim preserva a renda do produtor e o potencial produtivo das lavouras - ODS 12.

Material e Métodos

O protocolo dos ensaios, os locais e os tratamentos foram definidos durante a 11ª reunião do grupo de pesquisa dos ensaios cooperativos para controle químico de doenças do trigo, realizada em 22 de julho de 2020, em ambiente virtual. Foram conduzidos oito ensaios na safra 2020, sendo em Ponta Grossa, PR (ensaio E1), Campo Mourão, PR (ensaio E2), Cruz Alta, RS (ensaio E3), Passo Fundo, RS (ensaio E4), Palmeira, PR (ensaio E5), Guarapuava, PR (ensaio E6), Santa Bárbara do Sul, RS (ensaio E7) e em Passo Fundo, RS (ensaio E8). Nos ensaios foram utilizadas cultivares com diferentes reações ao oídio, de acordo com a indicação da empresa obtentora e as indicações da Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (Reunião..., 2019), variando de moderadamente resistente (MR) a moderadamente suscetível (MS) (Tabela 1).

Tabela 1. Informações dos experimentos conduzidos. Ensaios Cooperativos – safra 2020. Passo Fundo, RS, 2021.

Ensaio	Instituições	Local	Semeadura	Cultivar	Reação ao Oídio*
E1	3M ⁽¹⁾	Ponta Grossa, PR	23/06/2020	TBIO Audaz	MS
E2	AgroEnsaio ⁽²⁾	Campo Mourão, PR	21/05/2020	TBIO Toruk	MR
E3	CCGL Tecnologia ⁽³⁾	Cruz Alta, RS	23/06/2020	TBIO Audaz	MS
E4	Embrapa Trigo ⁽⁴⁾	Passo Fundo, RS	20/07/2020	TBIO Audaz	MS
E5	CWR ⁽⁵⁾	Palmeira, PR	02/07/2020	ORS 1405	MS
E6	G12Agro ⁽⁶⁾	Guarapuava, PR	29/06/2020	TBIO Sonic	MS
E7	3tentos ⁽⁷⁾	Santa Barbara do Sul, RS	18/06/2020	TBIO Audaz	MS
E8	Instituto Agris ⁽⁸⁾	Passo Fundo, RS	22/08/2020	TBIO Noble	MS

⁽¹⁾3M: Grupo econômico multinacional americano de tecnologia diversificada; ⁽²⁾Agroensaio: Pesquisa e Consultoria Agrônômica Ltda; ⁽³⁾CCGL Tecnologia: Cooperativa Central Gaúcha Ltda, Pesquisa e Tecnologia; ⁽⁴⁾Embrapa Trigo: Instituto de pesquisa científica no Rio Grande do Sul; ⁽⁵⁾CWR: Pesquisa Agrícola Ltda; ⁽⁶⁾G12Agro: Pesquisa e Consultoria Agrônômica; ⁽⁷⁾3Tentos: Empresa agrícola; ⁽⁸⁾Instituto Agris: Pesquisa e Consultoria Ltda *MS= Moderadamente suscetível; MR= Moderadamente resistente.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área total mínima da parcela experimental recomendada pelo protocolo foi de 11 m², com área mínima de colheita de 4 m². O espaçamento entre linhas foi de 17 cm, e densidade de semeadura variou de 300 a 330 sementes viáveis/m², conforme recomendações técnicas para a cultura. As sementes foram tratadas com inseticida sistêmico imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar - Bayer, 300 mL/100 kg sementes) antes da semeadura, de acordo com as estratégias de manejo necessárias para cada local. A adubação foi realizada conforme indicações técnicas.

Os tratamentos utilizados nos experimentos foram indicados e definidos conjuntamente entre instituições de pesquisa e empresas fabricantes (Bayer, Basf, FMC, Oxiquímica e UPL). Foram avaliados os fungicidas com diversos princípios ativos, formulados em misturas ou isolados, sendo eles: Tebufort, Tilt, Versatilis, Abacus, Aproach Prima, Authority, Domark Excell, Fox Xpro, Fusão, Guapo, Locker, Nativo, Abacus + Tebufort, Abacus + Tilt, Abacus + Versatilis (Tabela 2). Cada experimento contou com um controle negativo, a testemunha (sem aplicação de fungicida).

Realizaram-se duas aplicações de fungicidas: 1^a – Perfilhamento (estádio 23 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974)) ou Primeiros Sintomas (até 5% de severidade); 2^a – 14±2 dias após a primeira aplicação, conforme estabelecido em protocolo. As pulverizações foram realizadas com pulverizador de precisão, com pressão constante, volume de calda de 150 L ha⁻¹ e espectro de gotas médias a finas. A fim de reduzir os efeitos do complexo de outras doenças, em especial giberela, foi indicado um tratamento padrão em todas as parcelas, com o fungicida Carbendazim (1,5 L ha⁻¹). O momento mais adequado para a aplicação foi o florescimento pleno das plantas no experimento (estádio 69 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974)).

A severidade do oídio nas parcelas foi avaliada seguindo a escala de notas proposta por Reis et al. (1979), em percentagem (Figura 1), aos 7 e 14 dias após a 1^a aplicação, e aos 7 e 14 dias após a 2^a aplicação. A avaliação foi realizada nas três linhas centrais (considerando todas as folhas), respeitando-se as bordaduras, sendo cada linha constituída de um metro linear de plantas.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos nos experimentos dos Ensaio Cooperativos na safra 2020. Passo Fundo, RS, 2021.

Tratamento (Ingrediente ativo (i.a.))	Dose i.a. g ha ⁻¹	Produto comercial (p.c.) – fabricante	Dose mL (i.a.) ha ⁻¹
Controle negativo ⁽¹⁾	---	--	--
Controle Positivo - Tebuconazole ⁽²⁾	150	Tebufort	750
Propiconazol	125	Tilt	500
Fenpropimorfe ⁽³⁾	375	Versatilis	500
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	91 + 56	Abacus	350
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	60 + 24	Approach Prima	300
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	62,5 + 62,5	Authority	500
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	80 + 64	Domark Excell	800
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	87,5 + 75 + 62,5	Fox Xpro	500
Metaminostrobin + Tebuconazole	79,8 + 119,6	Fusão	725
Epoxiconazol + Cresoxim-Metílico	75 + 75	Guapo	600
Carbendazim + Tebuconazole + Cresoxim-Metílico	200 + 100 + 125	Locker	1000
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	75 + 150	Nativo	750
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	91 + 56 + 150	Abacus + Tebufort	350 + 750
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	91 + 56 + 125	Abacus + Tilt	350 + 500
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	91 + 56 + 375	Abacus + Versatilis	350 + 500

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹

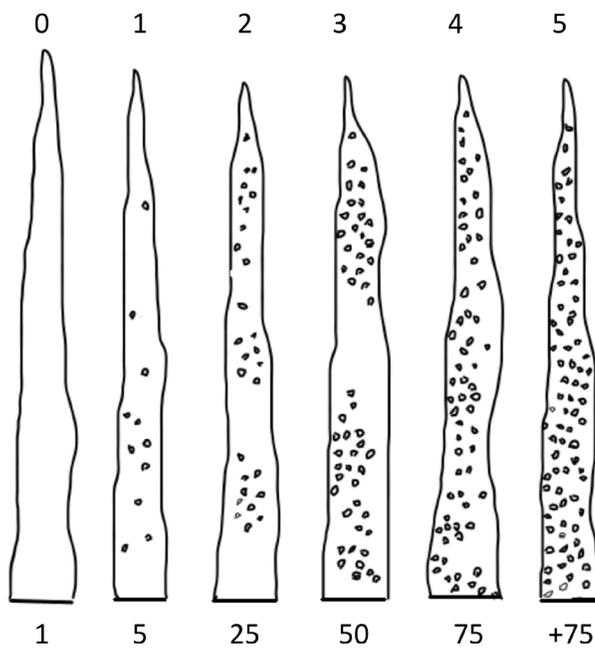


Figura 1. Escala de severidade de sintomas de oídio em trigo. Os números nas linhas superior e inferior da figura correspondem às notas e à percentagem de severidade, respectivamente.

Fonte: Adaptado de Reis et al., 1979.

O rendimento de grãos (kg ha^{-1}) de cada parcela foi estimado com ajuste a 13% de umidade, sendo a área mínima de colheita de 4 m^2 , amostrada no centro de cada parcela ao final do ciclo da cultura, sendo também obtido o peso do hectolitro (PH).

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância individuais e conjunta e teste de comparação de médias, aplicando-se o teste de Scott Knott ($P=0,05$). Os dados expressos em percentagem foram transformados para $\sqrt{x+1}$, para seguirem a normalidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa R (R Core Team, 2021).

Resultados e Discussão

Pode-se observar que a ocorrência de oídio nos oito ensaios na safra 2020 apresentou variação na intensidade da doença (Tabela 3). A severidade média variou de 0,0%, na primeira avaliação em Santa Bárbara do Sul (E7), a 62,0% na terceira avaliação em Passo Fundo (E8). O rendimento de grãos também variou de local para local, com uma diferença de 2.144 kg ha⁻¹ do maior (Ponta Grossa (E1), 4.591 kg ha⁻¹) para o de menor (Passo Fundo (E8), 2.447 kg ha⁻¹) rendimento de grãos. Os valores do peso do hectolitro também variaram de local para local, com uma diferença de 17 kg hL⁻¹ entre o maior e o menor valor.

Em Ponta Grossa, no ensaio E1 (Tabela 4), a severidade nas diferentes avaliações variou de 0,0% a 12,5%, sendo que em todos os tratamentos, o controle negativo (testemunha) apresentou os maiores valores de severidade. Os maiores valores de severidade ocorreram aos 14 dias após a segunda aplicação (14DAA2). Nesta avaliação, o controle negativo (testemunha) se destacou dos demais tratamentos (12,5%), ficando ranqueado no grupamento “a”. Nas avaliações realizadas 7 dias após aplicação (7DAA1 e 7DAA2) não houve diferença estatística entre os tratamentos com ou sem fungicida. Os tratamentos que apresentaram menor severidade da doença foram: Piraclostrobrina + epoxiconazol, Picoxistrobrina + ciproconazol, Azoxistrobrina + flutriafol, Azoxistrobrina + tetraconazole, Metaminostrobin + tebuconazole, Trifloxistrobrina + tebuconazole, Piraclostrobrina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobrina + epoxiconazol + propiconazol, Piraclostrobrina + epoxiconazol + fenpropimorfe, com valores até 0,5% de severidade. Para esse local, não foram encontradas diferenças significativas para as características peso do hectolitro e rendimento de grãos. Isso pode ser visto, inclusive, pela variação na média geral dos tratamentos (MGT) comparado a média geral dos tratamentos com fungicida (MGF) nas características peso do hectolitro e rendimento de grãos.

No ensaio E2, em Campo Mourão, a severidade nas diferentes avaliações variou de 0,3% a 2,0%, sendo que em todas as avaliações, o controle negativo (testemunha) apresentou os maiores valores de severidade (Tabela 5). A avaliação que apresentou maior severidade e variação da doença foi aos 7 dias após a primeira aplicação. Entretanto, mesmo no controle negativo, a

Tabela 3. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo, sem aplicação de fungicidas (controle negativo), em oito locais. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Local	Severidade (%) ⁽¹⁾				PH (kg hL ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
	7DAA1	14DAA13	7DAA2	14DAA2		
Ponta Grossa, PR (E1)	0,8	1,5	5,0	12,5	61,5	4.591
Campo Mourão, PR (E2)	2,0	1,0	1,0	0,3	73,2	3.602
Cruz Alta, RS (E3)	0,5	10,0	9,4	16,0	73,3	2.656
Passo Fundo, RS (E4)	5,9	22,5	25,6	25,0	78,5	2.818
Palmeira, PR (E5)	0,7	1,0	9,4	5,6	71,6	2.954
Guarapuava, PR (E6)	14,0	10,8	18,8	33,8	73,1	3.807
Santa Bárb. do Sul, RS (E7)	0,0	5,3	3,0	17,5	78,5	4.123
Passo Fundo, RS (E8)	38,0	23,3	62,0	48,3	70,9	2.447
Média Geral dos Locais	8	9	17	20	73	3.325

⁽¹⁾Severidade de oídio; DAA1: Dias após a primeira aplicação de fungicidas nos demais tratamentos; DAA2: Dias após a segunda aplicação de fungicidas nos demais tratamentos; PH: Peso do hectolitro.

Tabela 4. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo, obtidas em Ponta Grossa, PR, ensaio E1, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos - safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	0,8 a	1,5 a	5,0 a	12,5 a	61,5 a	4.591 a
Tebuconazole ⁽²⁾	0,0 b	0,3 c	0,3 b	0,8 c	62,3 a	4.744 a
Propiconazol	0,0 b	0,8 b	0,3 b	1,5 b	63,4 a	4.778 a
Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,0 b	0,5 c	0,3 b	0,8 c	61,8 a	4.844 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	0,0 b	0,0 c	0,3 b	0,0 d	62,2 a	4.795 a
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	0,0 b	0,0 c	0,3 b	0,0 d	64,1 a	4.939 a
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	0,0 b	0,0 c	1,0 b	0,3 d	61,8 a	4.848 a
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	0,0 b	0,0 c	0,3 b	0,0 d	64,0 a	4.800 a
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	0,0 b	0,0 c	0,5 b	1,3 c	62,3 a	4.614 a
Metaminostrobin + Tebuconazole	0,0 b	0,0 c	0,3 b	0,3 d	62,5 a	4.658 a
Epoxiconazol + Cresoxim-Metilico	0,0 b	0,3 c	0,0 b	2,0 b	62,3 a	4.606 a
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metilico	0,0 b	0,3 c	0,5 b	2,3 b	63,6 a	4.638 a
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	0,0 b	0,8 b	0,0 b	0,5 d	63,7 a	4.702 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	0,0 b	0,3 c	0,0 b	0,3 d	63,2 a	4.688 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	0,0 b	0,3 c	0,0 b	0,0 d	62,9 a	4.794 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,0 b	0,0 c	0,3 b	0,0 d	61,5 a	4.752 a
MGT	0,0	0,3	0,6	1,4	62,7	4.737
MGF	0,0	0,2	0,3	0,7	62,8	4.747
C.V. (%)	5,1	14,4	19,0	13,1	2,6	5,8

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 5. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo, obtidas em Campo Mourão, PR, ensaio E2, com aplicação de fungicidas. Ensaio Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	2,0 a	1,0 a	1,0 a	0,3 a	73,2 a	3.602 a
Tebuconazole ⁽²⁾	0,5 b	0,5 b	0,5 b	0,5 a	74,2 a	3.207 a
Propiconazol	1,0 b	0,7 a	0,7 a	0,6 a	73,2 a	3.065 a
Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,7 b	0,6 a	0,6 a	0,7 a	74,2 a	3.243 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	1,1 b	0,8 a	0,8 a	0,7 a	72,2 a	3.393 a
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	1,0 b	0,6 b	0,6 b	0,2 a	75,1 a	3.331 a
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	1,0 b	0,6 a	0,6 a	0,4 a	72,7 a	3.467 a
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	0,6 b	0,5 b	0,5 b	0,5 a	73,0 a	3.340 a
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	1,0 b	0,6 b	0,6 b	0,3 a	73,4 a	3.407 a
Metaminostrobin + Tebuconazole	0,8 b	0,5 b	0,5 b	0,3 a	72,2 a	2.956 a
Epoxiconazol + Cresoxim-Metilico	0,9 b	0,7 a	0,7 a	0,7 a	73,9 a	3.211 a
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metilico	0,8 b	0,5 b	0,5 b	0,3 a	72,1 a	3.534 a
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	0,9 b	0,7 a	0,7 a	0,7 a	72,4 a	3.304 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	0,5 b	0,3 b	0,3 b	0,3 a	73,5 a	3.521 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	0,7 b	0,4 b	0,4 b	0,3 a	72,6 a	3.350 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,8 b	0,5 b	0,5 b	0,4 a	72,5 a	3.134 a
MGT	0,9	0,6	0,6	0,5	73,1	3.317
MGF	0,8	0,6	0,6	0,5	73,1	3.298
C.V. (%)	9,7	7,0	7,0	15,2	1,9	10,8

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%).

Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

severidade foi muito baixa (2,0%), o que dificulta qualquer inferência sobre a efetividade dos tratamentos com fungicidas. A exemplo do que ocorreu no E1, para esse local, também não foram encontradas diferenças significativas para as características peso do hectolitro e rendimento de grãos.

Os dados relativos ao ensaio E3, em Cruz Alta, estão apresentados na Tabela 6. A severidade nas diferentes avaliações variou de 0,5% a 16,0%, sendo que, excetuando-se a primeira avaliação, em todas as demais, o controle negativo (testemunha) apresentou os maiores valores de severidade. A avaliação com maior severidade e variação da doença foi aos 14 dias após a segunda aplicação e, para essa avaliação, o controle negativo (testemunha) apresentou 16,0% de severidade, estando ranqueada no grupamento "a". Os tratamentos que apresentaram menor severidade da doença foram os tratamentos Tebuconazole, Fenpropimorfe, Picoxistrobina + ciproconazol, Azoxistrobina + tetraconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe, com valores até 4,3% de severidade. A exemplo do que ocorreu nos ensaios E1 e E2, para esse local, também não foram encontradas diferenças significativas para as características peso do hectolitro e rendimento de grãos.

No experimento realizado em Passo Fundo (E4), a severidade variou de 1,0 a 27,5%, entre os diferentes tratamentos e momentos de avaliação (Tabela 7). Este valor alto de severidade (27,5%), estatisticamente igual ao controle negativo, ocorreu na terceira avaliação (7DAA2) com o tratamento Epoxiconazol + Cresoxim Metílico. Excetuando-se esse tratamento, todos os demais tratamentos com fungicida foram efetivos no controle da doença. Semelhante ao ocorrido nos ensaios E1, E2 e E3, para esse local, também não foram encontradas diferenças significativas para as características peso do hectolitro e rendimento de grãos.

Em Palmeira (E5), a severidade da doença nas diferentes avaliações variou de 0,0% a 9,4% (Tabela 8), sendo que em todas as avaliações, o controle negativo (testemunha) apresentou os maiores valores. Os maiores valores de severidade ocorreram aos 7 e 14 dias após a segunda aplicação, onde o controle negativo se destacou dos demais tratamentos. Os tratamentos que apresentaram menor severidade da doença foram os tratamentos: Tebuconazole, Propiconazol, Picoxistrobina + ciproconazol, Azoxistrobina + tetraconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazol, com valores de até 0,6% de severidade. Para esse local, foram encontradas diferenças significativas para as características peso

do hectolitro e rendimento de grãos. Para a característica peso hectolitro, houve variação de 74,9 kg hL⁻¹ a 71,6 kg hL⁻¹, sendo que o teste de média separou os tratamentos em dois grupamentos. Os tratamentos que ficaram no agrupamento “b”, ou de menor valor, foram: controle negativo (testemunha), Piraclostrobina + epoxiconazol, Azoxistrobina + flutriafol, Azoxistrobina + tetraconazole, Protioconazol + trifloxistrobina + bixafen, Trifloxistrobina + tebuconazole. Já para a característica rendimento de grãos, a variação foi de 4.095 kg ha⁻¹ (Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe no grupamento “a”) a 2.954 kg ha⁻¹ (controle negativo (testemunha) no grupamento “g”). Quando comparada a MGT e a MGF a diferença dos valores de peso hectolitro e de rendimento de grãos não foi expressiva.

O ensaio E6, em Guarapuava, apresentou variação de severidade, entre tratamentos e momento de avaliação, de 0,1 a 33,8% (Tabela 9). A avaliação que apresentou maior severidade da doença foi aos 14 dias após a segunda aplicação, com 33,8% para o controle negativo (testemunha), estando ranqueado no grupamento “a”. Os tratamentos que apresentaram menor severidade da doença foram: Tebuconazole, Propiconazol, Picoxistrobina + ciproconazol, Azoxistrobina + tetraconazole, Metaminostrobin + tebuconazole, Epoxiconazol + cresoxim-metilico, Carbendazim + tebuconazole + cresoxim-metilico, Trifloxistrobina + tebuconazol, Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazol, Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe com valores até 8,3% de severidade. Semelhante ao ocorrido em outros ensaios, para esse local, também não foram encontradas diferenças significativas para as características peso do hectolitro e rendimento de grãos.

Os resultados relativos ao ensaio E7, em Santa Bárbara do Sul, estão apresentados na Tabela 10. A severidade nas diferentes avaliações variou de 0,0% a 17,5%, sendo que em todas as avaliações, a controle negativo (testemunha) apresentou os maiores valores de severidade. A avaliação que apresentou maior severidade e variação da doença foi aos 14 dias após a segunda aplicação, e para essa avaliação a controle negativo (testemunha) apresentou 17,5% de severidade, estando ranqueada no grupamento “a”. Os tratamentos que apresentaram menor severidade da doença foram os tratamentos: Tebuconazole, Propiconazol, Azoxistrobina + tetraconazole, Protioconazol + trifloxistrobina + bixafen, Metaminostrobin + tebuconazole, Carbendazim + te-

buconazole + cresoxim-metílico, Trifloxistrobina + tebuconazol, Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazol, Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe com valores de zero a 7,0% de severidade, considerando a última avaliação (14DAA2). Para esse local, foram encontradas diferenças significativas para as características peso do hectolitro e rendimento de grãos. Para a característica peso do hectolitro, houve variação de 79,2 kg hL⁻¹ a 77,8 kg hL⁻¹, sendo que o teste de média separou os tratamentos em dois grupamentos. Os tratamentos que ficaram no grupamento “b”, de menor valor, foram: Tebuconazole, Fenpropimorfe, Azoxistrobina + flutriafol. Para a característica rendimento de grãos, a variação foi de 840 kg ha⁻¹. O maior valor obtido foi de 4.963 kg ha⁻¹, sendo o menor valor observado no controle negativo (4.123 kg ha⁻¹). Entretanto, excetuando-se o tratamento Tebuconazole, todos os demais tratamentos com fungicidas não apresentaram, entre si, diferença estatística, sendo ranqueados no grupamento “a”.

No outro experimento realizado em Passo Fundo (E8), a severidade entre as diferentes avaliações variou de 6,0% a 62,0% (Tabela 11). A avaliação que apresentou maior severidade e variação da doença foi aos 7 dias após a segunda aplicação, sendo que, para essa avaliação o controle negativo (testemunha) apresentou 62,0% de severidade, estando ranqueada no grupamento “a”. O tratamento que apresentou menor severidade da doença foi o tratamento Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe, com valor de 6,0 a 6,3% em todas as avaliações. O segundo melhor tratamento, em todas as avaliações foi: Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazole. A baixa severidade da doença para esses dois tratamentos teve reflexo nas características PH e rendimento de grãos. O PH variou de 70,9 (controle negativo) a 79,7 (Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe). O rendimento de grãos variou de 2.447 kg ha⁻¹ (controle negativo) a 3.864 kg ha⁻¹ (Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe).

Para a avaliação conjunta dos ensaios, foram consideradas as avaliações comuns entre os oito ensaios realizados. Observa-se que para a avaliação de severidade da doença, mesmo empregando-se a transformação dos dados, o coeficiente de variação variou de 21,7% a 14,5%, valores considerados de média a elevada magnitude (Tabela 12). Já para as demais características, o coeficiente de variação foi menor que 9,6%, sendo considerados de baixa

Tabela 6. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo, obtidas em Cruz Alta, RS, ensaio E3, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	0,5 a	10,0 a	9,4 a	16,0 a	73,3 a	2.656 a
Tebuconazole ⁽²⁾	0,5 a	6,0 b	6,9 a	4,3 d	75,8 a	3.582 a
Propiconazol	0,5 a	5,0 c	5,1 b	4,8 c	75,8 a	3.486 a
Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,5 a	3,6 c	3,3 b	2,3 d	76,9 a	3.295 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	0,5 a	6,5 b	5,8 a	10,0 b	75,2 a	3.481 a
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	0,5 a	5,6 b	5,8 a	3,0 d	75,2 a	3.211 a
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	0,5 a	4,5 c	4,8 b	5,5 c	75,2 a	3.379 a
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	0,5 a	4,0 c	3,3 b	3,3 d	76,4 a	3.667 a
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	0,5 a	4,8 c	7,5 a	5,3 c	76,2 a	3.584 a
Metaminostrobin + Tebuconazole	0,5 a	5,5 c	6,0 a	7,3 c	77,4 a	3.803 a
Epoxiconazol + Cresoxim-Metilico	0,5 a	7,3 b	7,3 a	7,0 c	78,1 a	3.769 a
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metilico	0,5 a	7,3 b	6,8 a	7,8 c	76,7 a	3.643 a
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	0,5 a	5,5 c	6,5 a	5,3 c	75,6 a	3.441 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	0,5 a	5,5 c	5,0 b	5,8 c	76,3 a	3.428 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	0,5 a	6,5 b	4,8 b	6,0 c	75,8 a	3.639 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,5 a	4,3 c	6,5 a	3,3 d	74,7 a	3.292 a
MGT	0,5	5,7	5,9	6,0	75,9	3.460
MGF	0,5	5,5	5,7	5,4	76,1	3.513
C.V. (%)	NA	11,0	12,6	15,6	2,1	11,8

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 7. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtido em Passo Fundo, RS, ensaio E4, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7	14	7	14		
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	5,9 a	22,5 a	25,6 a	25,0 a	78,5 a	2.818 a
Tebuconazole ⁽²⁾	2,3 b	10,3 b	2,7 b	2,3 b	78,3 a	2.996 a
Propiconazol	1,0 b	9,4 b	3,1 b	2,7 b	77,8 a	2.788 a
Fenpropimorfe ⁽³⁾	1,7 b	3,7 b	1,7 b	1,7 b	78,5 a	2.950 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	1,3 b	2,7 b	1,7 b	1,7 b	78,2 a	3.002 a
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	1,3 b	6,8 b	1,3 b	2,7 b	78,6 a	2.879 a
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	1,3 b	2,0 b	2,4 b	1,0 b	78,8 a	2.841 a
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	1,3 b	1,0 b	1,0 b	1,7 b	78,3 a	3.087 a
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	1,3 b	2,7 b	8,3 b	3,0 b	78,5 a	3.157 a
Metaminostrobin + Tebuconazole	1,3 b	7,3 b	6,4 b	1,0 b	78,8 a	2.964 a
Epoxiconazol + Cresoxim-Metilico	6,1 a	26,3 a	27,5 a	20,8 a	77,9 a	2.819 a
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metilico	1,3 b	3,0 b	3,8 b	1,3 b	78,3 a	3.024 a
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	1,7 b	1,0 b	2,1 b	2,0 b	78,5 a	2.911 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	1,3 b	2,2 b	2,4 b	2,0 b	78,4 a	2.122 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	2,3 b	6,8 b	6,0 b	1,3 b	78,4 a	2.814 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	1,7 b	1,0 b	2,0 b	1,7 b	79,0 a	2.851 a
MGT	2,1	6,8	6,1	4,5	78,4	2.876
MGF	1,8	5,7	4,8	3,1	78,4	2.880
C.V. (%)	11,8	40,0	31,1	20,6	0,9	14,9

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 8. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas em Palmeira, PR, ensaio E5, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	0,7 a	1,0 a	9,4 a	5,6 a	71,6 b	2.954 g
Tebuconazole ⁽²⁾	0,1 b	0,1 c	0,6 b	0,4 d	73,7 a	3.289 f
Propiconazol	0,0 b	0,1 c	0,4 c	0,6 d	73,7 a	3.733 c
Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,1 b	0,1 c	1,0 b	0,9 c	73,4 a	3.384 e
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	0,1 b	0,1 c	0,5 c	1,5 b	72,5 b	3.570 d
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	0,0 b	0,1 d	0,3 c	0,3 d	73,4 a	3.274 f
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	0,0 b	0,1 d	0,4 c	0,9 c	72,5 b	3.437 e
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	0,0 b	0,0 d	0,2 c	0,1 d	72,6 b	3.589 d
Protiocozol + Trifloxistrobina + Bixafen	0,0 b	0,1 c	0,5 c	1,3 b	72,7 b	3.507 d
Metaminostrobin + Tebuconazole	0,1 b	0,2 b	0,4 c	0,8 c	74,0 a	3.384 e
Epoxiconazol + Cresoxim-Metilico	0,1 b	0,2 b	0,3 c	0,8 c	73,9 a	3.221 f
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metilico	0,1 b	0,2 b	0,3 c	0,8 c	74,9 a	3.495 d
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	0,0 b	0,1 d	0,5 c	0,8 c	73,1 b	3.072 g
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	0,0 b	0,0 d	0,3 c	0,5 d	74,4 a	3.809 b
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	0,0 b	0,0 d	0,1 c	0,3 d	74,1 a	3.573 d
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,1 b	0,1 c	0,2 c	0,7 c	74,8 a	4.095 a
MGT	0,1	0,2	1,0	1,0	73,4	3.462
MGF	0,0	0,1	0,4	0,7	73,6	3.495
C.V. (%)	2,7	2,4	7,2	7,6	1,2	3,2

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 9. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas em Guarapuava, PR, ensaio E6, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7	14	7	14		
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	14,0 a	10,8 a	18,8 a	33,8 a	73,1 a	3.807 a
Tebuconazole ⁽²⁾	3,5 c	3,0 b	3,5 c	4,5 c	74,9 a	4.193 a
Propiconazol	6,0 b	1,9 b	3,3 c	6,0 c	75,1 a	4.246 a
Fenpropimorfe ⁽³⁾	1,5 c	0,6 b	4,0 c	17,5 b	74,3 a	4.362 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	9,5 b	2,5 b	11,3 b	12,0 b	75,2 a	4.566 a
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	3,5 c	0,9 b	4,3 c	8,3 c	75,1 a	3.948 a
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	6,5 b	3,1 b	6,5 c	12,5 b	74,0 a	4.233 a
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	2,2 c	0,6 b	1,8 c	2,5 c	73,2 a	4.511 a
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	7,3 b	4,0 b	8,8 b	10,0 b	74,2 a	4.434 a
Metaminostrobin + Tebuconazole	2,8 c	0,1 b	2,8 c	5,1 c	75,9 a	4.382 a
Epoxiconazol + Cresoxim-Metílico	4,4 c	1,0 b	3,3 c	7,5 c	74,4 a	4.568 a
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metílico	1,1 c	1,6 b	8,0 b	6,0 c	74,9 a	4.022 a
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	2,8 c	0,9 b	4,0 c	4,3 c	74,2 a	4.332 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	0,8 c	0,3 b	0,5 c	2,1 c	74,3 a	4.100 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	2,6 c	0,3 b	3,6 c	2,4 c	74,6 a	4.404 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	1,7 c	1,1 b	2,0 c	1,9 c	75,3 a	4.397 a
MGT	4,4	2,0	5,4	8,5	74,5	4.282
MGF	3,7	1,5	4,5	6,8	74,6	4.313
C.V. (%)	29,4	33,9	25,0	23,1	7,9	15,1

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 10. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas em Santa Bárbara do Sul, RS, ensaio E7, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH kg hL ⁻¹	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2		
Controle Negativo ⁽¹⁾	0,0	5,3 a	3,0 a	17,5 a	78,5 a	4.123 c
Tebuconazole ⁽²⁾	0,0	0,8 b	1,3 a	2,5 d	78,0 b	4.455 b
Propiconazol	0,0	0,0 b	1,0 a	0,5 d	78,8 a	4.784 a
Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,0	0,5 b	1,5 a	2,8 c	78,0 b	4.570 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	0,0	1,3 b	1,5 a	3,5 c	78,8 a	4.963 a
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	0,0	1,5 b	2,3 a	7,0 b	79,0 a	4.708 a
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	0,0	0,3 b	1,5 a	4,0 c	77,8 b	4.602 a
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	0,0	0,0 b	1,0 a	1,5 d	78,8 a	4.701 a
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	0,0	0,3 b	1,0 a	1,5 d	79,2 a	4.660 a
Metaminostrobin + Tebuconazole	0,0	0,0 b	1,0 a	1,5 d	78,8 a	4.566 a
Epoxiconazol + Cresoxim-Metilico	0,0	0,3 b	1,3 a	4,5 c	79,1 a	4.792 a
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metilico	0,0	0,5 b	0,3 a	2,3 d	79,0 a	4.679 a
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	0,0	0,8 b	2,0 a	2,3 d	78,7 a	4.680 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	0,0	0,0 b	0,8 a	1,0 d	78,9 a	4.821 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	0,0	0,0 b	1,3 a	1,3 d	79,2 a	4.741 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	0,0	0,0 b	0,5 a	0,0 d	78,9 a	4.909 a
MGT	0,0	0,7	1,3	3,3	78,7	4.672
MGF	0,0	0,4	1,2	2,4	78,7	4.709
C.V. (%)	NA	24,8	21,7	18,3	0,7	5,0

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 11. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtido em Passo Fundo, RS, ensaio E8, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH	Rendimento de grãos
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2	kg hL ⁻¹	kg ha ⁻¹
Controle Negativo ⁽¹⁾	38,0 a	23,3 b	62,0 a	48,3 a	70,9 h	2.447 h
Tebuconazole ⁽²⁾	26,0 c	16,8 d	36,0 c	38,3 b	72,2 g	2.563 h
Propiconazol	23,0 d	15,0 e	36,8 c	33,3 b	72,3 g	2.636 g
Fenpropimorfe ⁽³⁾	17,0 d	15,3 e	26,3 d	24,8 c	74,4 f	2.989 e
Piraclostrobina + Epoxiconazol ⁽⁴⁾	30,0 c	20,0 c	32,8 d	29,5 b	74,7 f	2.739 g
Picoxistrobina + Ciproconazol ⁽⁴⁾	27,0 c	25,3 b	35,0 c	34,8 b	75,3 e	2.808 f
Azoxistrobina + Flutriafol ⁽⁴⁾	25,8 c	22,0 c	37,8 b	33,0 b	74,8 f	2.647 g
Azoxistrobina + Tetraconazole ⁽⁴⁾	16,8 d	15,8 d	20,8 e	21,0 e	77,2 d	3.321 c
Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafen	23,3 d	20,5 c	24,8 e	25,0 c	77,9 c	3.128 d
Metaminostrobin + Tebuconazole	31,5 c	23,0 b	35,0 c	33,0 b	74,8 f	2.868 f
Epoxiconazol + Cresoxim-Metílico	21,3 d	15,8 d	21,8 e	22,8 d	77,5 c	3.287 c
Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metílico	20,0 d	16,8 d	16,8 e	22,3 d	76,8 d	3.308 c
Trifloxistrobina + Tebuconazole ⁽⁴⁾	31,8 b	28,8 a	25,0 e	29,0 c	77,7 c	2.986 e
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Tebuconazole ⁽³⁾	12,3 e	10,5 f	15,3 f	14,8 e	78,6 b	3.517 b
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Propiconazole ⁽³⁾	9,5 f	7,3 g	12,3 g	10,5 f	79,6 a	3.700 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fenpropimorfe ⁽³⁾	6,3 f	6,0 h	6,0 h	6,3 g	79,7 a	3.864 a
MGT	22,5	17,6	27,8	26,6	75,9	3.051
MGF	21,4	17,2	25,5	25,2	76,2	3.091
C.V. (%)	5,2	4,9	4,5	3,9	0,4	2,7

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 12. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas na análise conjunta de oito experimentos, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2020.

Tratamento	Severidade (%)				PH kg hL ⁻¹	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
	7		14			
	DAA1	DAA1	DAA2	DAA2		
Controle negativo ⁽¹⁾	5,9 a	11,3 a	15,0 a	21,5 a	71,7 c	3.441 c
Tebuconazole ⁽²⁾	3,0 c	5,9 b	6,7 b	6,4 d	73,0 b	3.719 b
Propiconazol	2,9 c	5,1 c	5,9 c	6,7 d	73,2 b	3.818 b
Fenpropimorfe ⁽³⁾	2,4 d	3,3 d	4,6 d	6,6 d	73,2 b	3.792 b
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	4,1 b	5,5 c	6,4 c	7,8 c	73,0 b	3.929 a
Picoxistrobina + ciproconazol ⁽⁴⁾	4,0 b	5,3 c	6,2 c	7,1 d	73,9 a	3.746 b
Azoxistrobina + flutriafol ⁽⁴⁾	3,9 b	4,5 c	6,3 c	7,7 c	72,7 b	3.802 b
Azoxistrobina + tetraconazole ⁽⁴⁾	2,5 d	2,9 d	3,6 d	3,8 e	73,6 a	3.970 a
Protioconazol + trifloxistrobina + bixafen	3,8 b	4,5 c	6,5 c	5,9 d	73,7 a	3.905 a
Metaminostrobin + tebuconazole	3,6 b	5,6 c	6,3 c	6,4 d	73,6 a	3.803 b
Epoxiconazol + cresoxim-metílico	3,4 c	7,1 b	7,9 b	8,1 b	74,2 a	3.922 a
Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	2,6 d	4,2 c	5,3 c	4,7 d	74,0 a	3.903 a
Trifloxistrobina + tebuconazole ⁽⁴⁾	4,3 b	5,2 c	5,6 c	5,1 d	73,6 a	3.788 b
Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole ⁽³⁾	1,7 e	2,6 d	3,0 e	3,3 e	74,2 a	3.984 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazole ⁽³⁾	1,6 e	3,0 d	3,3 d	3,0 e	74,1 a	4.029 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe ⁽³⁾	1,3 e	1,7 d	2,3 e	1,7 f	73,9 a	4.063 a
MGT	3,2	4,8	5,9	6,6	73,5	3.851
MGF	3,0	4,4	5,3	5,6	73,6	3.878
C.V. (%)	14,5	21,7	17,4	15,4	1,5	9,6

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Tebuconazole, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. DAA1: Dias após a primeira aplicação; DAA2: Dias após a segunda aplicação; PH: Peso do hectolitro; MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

magnitude (Pimentel-Gomes, 2009). Nas análises de variância conjuntas (dados não apresentados), complementadas por testes de média, foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos para todas as características avaliadas.

A média geral dos tratamentos (MGT) nas diferentes avaliações teve um valor médio de 5,1% contra 4,6% da MGF. Adicionalmente, a média do controle negativo, considerando as 4 avaliações, foi de 13,4%. Ou seja, a aplicação de fungicida, na média, reduziu em 3 vezes a severidade da doença. Pode-se observar que, entre as diferentes avaliações, os tratamentos se comportaram de maneira satisfatoriamente coincidente, sendo que os melhores se mantiveram constantes nas diferentes épocas de avaliação. Nesse sentido, merecem destaque os tratamentos: Azoxistrobina + tetraconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazol e Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe, que sempre estiveram nos grupamentos de menor severidade da doença.

Para o PH, as médias variaram de 74,2 kg hL⁻¹ a 71,7 kg hL⁻¹, sendo a média geral de 73,5 kg hL⁻¹. No grupamento “c”, com a menor média, ficou ranqueado o controle negativo (testemunha). No grupamento intermediário, “b” ficaram os tratamentos: Tebuconazole, Propiconazol, Fenpropimorfe, Piraclostrobina + epoxiconazol e Azoxistrobina + flutriafol. Todos os demais tratamentos foram agrupados no grupamento “a”. A correlação entre a severidade de doença nas diferentes avaliações e o PH é negativa e de alta magnitude, ou seja, como se esperava, a maior severidade da doença reflete na redução do PH do trigo.

Para rendimento de grãos houve uma variação de 4.063 kg ha⁻¹ a 3.441 kg ha⁻¹, sendo a média geral de 3.851 kg ha⁻¹. O maior valor foi do tratamento Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe, que foi um dos que apresentou os menores valores de severidade da doença. Além desse tratamento, foram agrupados nesse mesmo grupamento: Piraclostrobina + epoxiconazol, Azoxistrobina + tetraconazole, Protiocanazol + trifloxistrobina + bixafen, Epoxiconazol + cresoxim-metílico, Carbendazim + tebuconazole + cresoxim-metílico, Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazol, Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe. A diferença da maior para a menor média (controle negativo) foi de 622 kg ha⁻¹ ou aproximadamente 10 sacos, ao passo que a diferença da média dos tratamen-

tos com fungicida para o controle negativo (testemunha) foi de 437 kg ha⁻¹, ou seja, de aproximadamente 7 sacos. Portanto, a correlação entre rendimento de grãos e PH é positiva e de alta magnitude ($r=0,78$). Com isso, faz-se notável citar que os tratamentos que apresentaram menor severidade da doença foram aqueles que estiveram entre os que apresentaram maiores valores de PH e de rendimento de grãos, para esse conjunto de dados.

Considerações Finais

Com a infestação simultânea a outras fitopatologias, nos diversos ensaios realizados pela rede de fungicidas, foi observada uma grande variabilidade de sintomas em decorrência, principalmente, das diferenças climáticas. Apesar disso, com os resultados obtidos pode-se perceber que o controle químico é uma estratégia que promove benefícios importantes à cultura do trigo. Nesse sentido, análises econômicas devem esclarecer o alcance e as limitações dessa medida, a qual é componente do manejo integrado de doenças (MID) na cultura do trigo. Entretanto, vale salientar, que conforme observado em alguns ensaios, o controle químico não se justifica, em casos onde a severidade da doença seja muito baixa. Isso reforça a importância do monitoramento de lavouras, para que sejam utilizados fungicidas (comprovadamente eficientes, de acordo com os resultados apresentados), quando a severidade da doença alvo estiver próxima ao limiar de dano econômico. Esse limiar não foi utilizado como critério para os ensaios ora apresentados, cujo objetivo foi avaliar as diferenças de eficiência entre produtos. O único critério sugerido foi o de iniciar as aplicações quando os primeiros sintomas não passassem de 5% severidade.

No conjunto de dados apresentados neste documento destacaram-se os tratamentos: Azoxistrobina + tetraconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazol + propiconazol, Piraclostrobina + epoxiconazol + fenpropimorfe, que aliaram uma redução de severidade de oídio com médias mais altas de PH e rendimento de grãos.

Referências

FAO. **Countries by commodity**. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity. Acesso em: 10 dez. 2020.

LAU, D.; SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da (ed.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p. 283-324.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. 2021. Acesso em: 27 jul. 2021.

REIS, E. M.; MINELLA, E.; BAIER, A. C.; SANTOS, H. P. Reação de cultivares e linhagens de trigo a *Erysiphe graminis* (DC) f. sp. *tritici* Marchall. **Summa Phytopathologica**, v. 5, p. 52-64, 1979.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2018, Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2019**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 240 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196239/1/ID44570-2018InfTecTrigoTriticale2019.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, p. 415-421, Dez. 1974.

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Vice-Presidente

Ana Lúcia Variani Bonato

Secretária

Marialba Osorski dos Santos

Membros

Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,

João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha

Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter

Normalização bibliográfica

Graciela O. Oliveira (CRB 10/1434)

Tratamento das ilustrações

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Alfredo do Nascimento Junior