

CIRCULAR TÉCNICA

64

Passo Fundo, RS  
Maio, 2021

# Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo: resultados dos Ensaio Cooperativos - Safras 2018 e 2019

Flávio Martins Santana  
Douglas Lau  
Cheila Cristina Sbalcheiro  
Leandro Jose Dallagnol  
Caroline Wesp Guterres  
José Maria Villela Pádua



# Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo: resultados dos Ensaio Cooperativos - Safras 2018 e 2019<sup>1</sup>

As manchas foliares em trigo são doenças de importância econômica global (Kremneva et al, 2020). O complexo de manchas foliares em trigo é causado por um grupo de fungos, sendo os principais patógenos *Drechslera tritici-repentis* (mancha bronzeada ou mancha amarela), *Bipolaris sorokiniana* (mancha marrom) e *Stagonospora nodorum* (mancha da gluma). Esses patógenos possuem em comum a alta habilidade saprofítica, os sintomas formam lesões necróticas com halo clorótico e possuem capacidade de sobreviver nas sementes e restos culturais (Fernandes; Picinini, 1999).

A mancha amarela do trigo é uma das principais doenças no sul do Brasil, sendo causada pelo patógeno *D. tritici-repentis*, fungo necrotrófico, que sobrevive nos restos culturais, permanecendo na palhada entre uma estação de cultivo e outra (Santana; Friesen, 2007) e em outras gramíneas hospedeiras como centeio e tritcale (Bertagnolli, 2018). Sob condições climáticas favoráveis, a mancha amarela ocorre geralmente nos estádios iniciais da cultura. Nas folhas os sintomas aparecem como lesões elípticas, amareladas ou de aspecto bronzeado, que se expande para manchas ovais ou em forma de diamante, que coalescem tornando-se de coloração marrom clara a marrom escura (Fernandes; Picinini, 1999). Em volta das lesões, ocorre halo clorótico com ponto mais escuro no centro das lesões. As folhas mais velhas apresentam maior severidade da doença após a emissão da folha bandeira, no entanto, a doença pode surgir desde a emissão das primeiras folhas (Maciel et al., 2020).

---

<sup>1</sup> Flávio Martins Santana, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, 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. Leandro Jose Dallagnol, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, professor pesquisador na Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Caroline Wesp Guterres, bióloga, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da CCGT Tecnologia, Cruz Alta, RS. José Maria Villela Pádua, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Melhoramento de Plantas, professor e pesquisador na Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

A mancha amarela é favorecida pelo plantio direto que garante a sobrevivência do fungo entre os cultivos. Na última década, os danos têm sido crescentes, principalmente devido às oscilações climáticas, com o aumento da frequência das chuvas e elevação das temperaturas durante os cultivos de inverno e primavera. A doença é uma ameaça emergente à produção de trigo mundial, pois apresenta grande resistência aos fungicidas e a agressividade do fungo é um desafio aos programas de melhoramento genético visando cultivares resistentes (Bertagnolli, 2018; Maciel et al., 2020).

A mancha marrom pode ocorrer em qualquer parte ou estágio de desenvolvimento da planta. Quando o patógeno ataca as raízes causa a podridão comum das raízes de trigo. Nas folhas, aparecem manchas de formato oval ou alongadas de coloração marrom-pardo, quase pretas e circundadas por halo amarelo. Sob condições favoráveis o fungo progride para a espiga e os grãos atingidos ficam enrugados, com baixo peso e podem aparentar sintoma de 'ponta-preta' (Fernandes; Picinini, 1999).

A mancha da gluma e dos nós do trigo pode ocorrer também em outros órgãos da planta, como folhas, colmo e espigas, e em ataques severos atinge as sementes. Nas folhas, os sintomas iniciais são pequenas manchas cloróticas que evoluem para manchas irregulares de coloração marrom claro com halo violáceo, que se tornam castanhas com centro claro com o progresso da doença. Os nós, quando infectados, são de coloração castanha, enrugados e quebradiços. Na espiga, as glumas e as aristas apresentam manchas irregulares de coloração marrom, inicialmente na ponta das glumas. Em ataques severos, a espiga apresenta coloração marrom escura com as aristas arrepiadas podendo não produzir sementes (Fernandes; Picinini, 1999; Mühl, 2006).

Na Região Sul do Brasil, o complexo das manchas é mais frequente e ganha importância especialmente em áreas de plantio de trigo sobre trigo associadas a práticas conservacionistas de solo. Os danos em lavouras de trigo e cevada pela mancha amarela podem chegar a 50%. O clima na primavera é bastante favorável ao desenvolvimento das manchas foliares. Os danos à cultura podem ser mais severos em anos chuvosos, por serem mais favoráveis ao desenvolvimento da doença e a dificuldade de efetuar o controle químico

na lavoura. Epidemias causadas pela manchas têm ocorrido frequentemente nos últimos anos.

As principais estratégias de controle são: rotação de culturas, uso de cultivares com bom nível de resistência, tratamento de sementes e aplicação de fungicidas na parte aérea. Para o controle efetivo de manchas foliares em trigo, todas as estratégias de manejo devem ser adotadas de forma integrada, visando manter a população dos patógenos abaixo do limiar de dano econômico e, uma das práticas utilizadas nesse sentido, que carece de maiores informações, é o uso de fungicidas.

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 complexo de manchas foliares, sob infecção natural, nas principais regiões produtoras de trigo do Brasil e atualizar a recomendação de fungicidas nas Indicações Técnicas para Trigo.

Portanto, esse documento relata os resultados obtidos com os ensaios cooperativos para controle de manchas foliares de trigo com uso de fungicidas, nas safras de 2018 e 2019.

## Material e Métodos

O protocolo dos ensaios, os locais e os tratamentos foram definidos durante a 8ª Reunião do grupo de pesquisa dos ensaios cooperativos para controle químico de doenças do trigo, realizada em 25 de julho de 2017, em Cascavel, PR. Foram conduzidos dois ensaios na safra 2018, sendo um em Pelotas, RS (ensaio E1), e outro em Coxilha, RS (ensaio E2). Na safra 2019, também foram dois ensaios, sendo um em Cruz Alta, RS (ensaio E3), e outro em Coxilha, RS (ensaio E4). Para os quatro ensaios foram utilizadas cultivares com diferentes reações às manchas foliares, de acordo com a indicação da empresa obtentora e apresentada na Reunião (Reunião..., 2020), variando de moderadamente resistente (MR) a suscetível (S) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Informações dos experimentos conduzidos. Ensaios Cooperativos – safra 2018 e 2019. Passo Fundo, RS, 2021.

Ensaio	Instituições	Local	Safra	Semeadura	Cultivar	Reação à Mancha		
						Amarela	Gluma	Marrom
1	UFPe <sup>(1)</sup>	Pelotas, RS	2018	06/08/2018	TBIO Toruk	MS*	SI	MR/MS
2	Embrapa Trigo	Coxilha, RS	2018	19/07/2018	BRS Parrudo	MR	MR	MR
3	CCGL Tecnologia <sup>(2)</sup>	Cruz Alta, RS	2019	17/06/2019	TBIO Toruk	MS	SI	MR/MS
4	Embrapa Trigo	Coxilha, RS	2019	25/06/2019	BRS 264	S	SI	S

<sup>(1)</sup>UFPe: Universidade Federal de Pelotas; <sup>(2)</sup>CCGL Tecnologia: Cooperativa Central Gaúcha Ltda, Pesquisa e Tecnologia. \*MS= Moderadamente suscetível; MR= Moderadamente resistente; S= Suscetível; SI= Sem Informação.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de cada tratamento. A área total mínima da parcela experimental recomendada pelo protocolo foi de 11 m<sup>2</sup>, com espaçamento entre linhas de 0,17 m e densidade de semeadura de 300 a 350 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. Dependendo da necessidade, de acordo com as estratégias de manejo de cada local, as sementes foram tratadas com inseticida sistêmico imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar - Bayer, 300mL/100kg semente) antes da semeadura. 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: bixafem, carbendazim, cresoxim-metílico, epoxiconazol, fluxapiroxade, iprodiona, mancozebe, oxiclureto de cobre, tebuconazol, trifloxistrobina e piraclostrobina e protriocanazol (Tabela 2). Além destes, cada experimento contou com um controle negativo (sem aplicação de fungicida para a doença alvo) e um controle positivo (tebuconazol + trifloxistrobina, como tratamento padrão). Foram avaliados 8 tratamentos nos ensaios 1, 2 e 3, e 11 tratamentos no ensaio 4.

Foram realizadas três aplicações de fungicidas: 1<sup>a</sup> - estágio 31: primeiro nó visível e sendo nó perceptível (alongamento); 2<sup>a</sup> - estágio 49: folha bandeira totalmente expandida (fim do emborrachamento) e 3<sup>a</sup> - estágio 55: com 25% de florescimento, respeitando-se o intervalo de no mínimo 12 dias e máximo de 18 dias. As pulverizações foram realizadas com pulverizador de precisão, com pressão constante, volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup> e espectro de gotas médias a finas. A fim de reduzir os efeitos de giberela sobre o experimento, foi indicado um tratamento padrão, em todas as parcelas, com o fungicida Carbendazim (1,5L ha<sup>-1</sup>). 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).

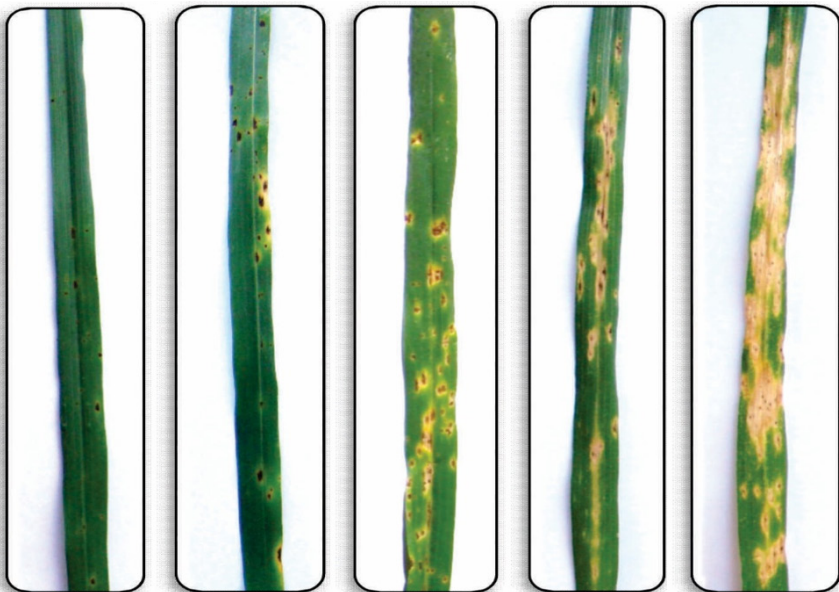
**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos. Ensaios Cooperativos – safras 2018 e 2019. Passo Fundo, RS, 2021.

Trat.	Ingrediente ativo (i.a.)	Produto comercial (p.c.) - Fabricante	Dose	
			g (i.a.) ha <sup>-1</sup>	mL ou g (p.c.) ha <sup>-1</sup>
1	Controle negativo <sup>(1)</sup>	Sem tratamento	-	-
2	Controle positivo <sup>(2)</sup> (tebuconazol + trifloxistrobina <sup>(3)</sup> )	Nativo - Bayer	150 + 75	750
3	Trifloxistrobina + protioconazol <sup>(3)</sup>	Fox- Bayer	75 + 87,5	500
4	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafem <sup>(3)</sup>	Fox XPro - Bayer	150 + 175 + 125	500
5	Piraclostrobina + epoxiconazol <sup>(4)</sup>	Abacus - Basf	260 + 160	380
6	Piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metilico <sup>(4)</sup>	Abacus + Brio - Basf	78 + 98 + 50	300 + 400
7	Epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina	Ativum - Basf	50 + 50 + 81	800
8	Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe <sup>(3)</sup>	Nativo - Bayer + Unizeb Gold - UPL	150 + 75 + 750	750 + 3.000
9	Oxicloreto de cobre	Status - Oxiquímica	294	500
10	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metilico + iprodiona <sup>(4)</sup>	Locker + Rovral - FMC	200 + 100 + 125 + 250	1.000 + 500
11	Iprodiona <sup>(4)</sup>	Rovral - FMC	500	1.000

<sup>(1)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); <sup>(2)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); <sup>(3)</sup>Adicionado Aureo 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(4)</sup>Adicionado Assist 250 mLha<sup>-1</sup>.

A severidade da doença nas parcelas foi realizada seguindo escala de notas (Figura 1), adaptada de Lamari e Bernier (1989), sendo utilizada a porcentagem (%) de severidade na análise dos dados. Foram avaliadas as folhas bandeira (FB), bandeira -1 (FB-1) e bandeira -2 (FB-2) (apenas no E2). Foram realizadas duas avaliações, sendo a primeira no mesmo dia da 3ª aplicação (espigamento - estágio 55 da Escala decimal de Zadoks et al., 1974) e a segunda 14 dias após a primeira avaliação (aproximadamente grão pastoso - estágio 80 da Escala decimal de Zadoks et al., 1974). A avaliação foi realizada nas três linhas centrais (considerando-se as folhas bandeira, bandeira-1 e bandeira-2), respeitando-se as bordas, de acordo com a escala de notas.

Ilustração: Flávio Santana



- 1 = Pequenos pontos escuros (2%);
- 2 = Pequenos pontos escuros, pouca clorose ou necrose (5%);
- 3 = Pequenas manchas com evidentes anéis de clorose/necrose (10%);
- 4 = Manchas com evidentes anéis de clorose/necrose, algumas coalescendo (20%);
- 5 = Diversas manchas de clorose/necrose coalescentes (60%).

**Figura 1.** Escala de severidade de sintomas de manchas foliares em trigo, adaptada de Lamari e Bernier (1989) .

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



Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância individuais e conjunta (considerando os 8 tratamentos comuns por modelos mistos) e teste de comparação de médias, aplicando-se o teste de Scott Knott ( $p=0,05$ ) (Steel et al., 1997). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Genes, versão 1990.2019.15 (Cruz, 2019) e do programa R (R Core Team, 2021). Quando necessário os dados de porcentagem foram transformados com  $\sqrt{x+1}$ .

## Resultados e Discussão

### Ocorrência da doença

A ocorrência de manchas foliares nos locais avaliados nas safras 2018 e 2019 foi bastante variável, em função da condição ambiental e da pressão de inóculo, em cada local e grau de resistência/suscetibilidade de cada cultivar utilizada. Em nenhum ensaio foi utilizada inoculação de patógeno. Optou-se pela infecção natural da doença, que chegou a um máximo de 60% de severidade nas parcelas sem fungicidas (Tabela 3), de acordo com a escala de severidade utilizada. No ensaio realizado em Coxilha (2018) avaliou-se as folhas bandeira -1 (FB-1) e bandeira -2 (FB). Nos demais ensaios, avaliou-se as folhas bandeira (FB) e bandeira -1 (FB-1). A diferença de critério da folha avaliada se deve ao fato de que, no ensaio Coxilha 2018, as condições foram menos favoráveis ao desenvolvimento das manchas a ponto do complexo de manchas não atingir a folha bandeira, permanecendo todas verdes, com raros pontos de infecção, independente do tratamento. Nos demais ensaios ocorreu o oposto. As folhas de baixo (FB-2) ficaram igualmente 100% necrosadas, independente do tratamento, sendo essa necrose causada primordialmente por senescência natural. Vale mencionar que em Coxilha, RS, na safra 2018, a cultivar utilizada (BRS Parrudo), que é classificada como moderadamente resistente ao patógeno obteve o maior valor de incidência (56,3% na FB-1). Esse resultado demonstra o potencial da doença em causar danos à cultura do trigo, bem como reforça a importância em se considerar o manejo integrado de doenças, para garantir um controle adequado do patógeno.

**Tabela 3.** Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo, sem aplicação de fungicidas, em quatro locais. Ensaios Cooperativos – safras 2018 e 2019.

Local/ano	Severidade (%)						PH kg hL <sup>-1</sup>	Rendimento de grãos kg ha <sup>-1</sup>
	Espigamento <sup>(1)</sup>			Grão Pastoso <sup>(2)</sup>				
	FB	FB-1	FB-2	FB	FB-1	FB-2		
Pelotas, RS/2018	7,5	60,0	N*	25,0	60,0	N	72,9	2.561
Coxilha, RS/2018	N	46,3	45,0	N	56,3	55,0	69	2.190
Cruz Alta, RS/2019	2,3	9,3	N	21,0	30,0	N	68,0	3.286
Coxilha, RS/2019	2,1	N	N	8,7	10,84	N	67,4	1.188
Média Geral dos Locais	4,0	38,5	45,0	18,2	39,3	55,0	69,3	2.306

<sup>(1)</sup>Estádio 55 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974); <sup>(2)</sup>Estádio 80 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974). N\*: não avaliado. FB: Folha Bandeira; FB-1: Folha Bandeira -1; FB-2: Folha Bandeira -2. PH: Peso do hectolitro.

A média geral dos ensaios obtidos no controle negativo sem aplicação de fungicidas em relação à severidade no estágio de espigamento foi de 4% na FB, 38,5% na FB-1 e 45% na FB-2. No estágio de grão pastoso a severidade foi de 18,2 % na FB, 39,3% na FB-1 e 55% na FB-2. Os valores de PH variaram de 67,4 kg hL<sup>-1</sup>a 72,9 kg hL<sup>-1</sup>. No rendimento de grãos, a média geral dos locais foi de 2.306 kg ha<sup>-1</sup>. Maior severidade da doença foi observada em Pelotas, safra 2018, nas folhas FB-1 tanto no estágio de espigamento quanto de grão pastoso.

## **Eficiência dos fungicidas**

A eficiência dos fungicidas foi avaliada pela quantificação da doença na folha bandeira, folha bandeira-1 e folha bandeira -2, quando possível; peso do hectolitro; e rendimento de grãos. De modo geral, todos os fungicidas utilizados, isolados ou em mistura, reduziram a severidade das manchas foliares, nos diferentes locais, independente da pressão da doença, sobre a cultivar escolhida nos ensaios (Tabelas 4,5, 6 e 7).

Em Pelotas, ensaio E1, na safra 2018 a severidade das manchas foliares foi baixa no estágio de espigamento nas folhas FB para todos os tratamentos, variando de 2% a 7,5% (Tabela 4). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram redução da severidade de manchas foliares em comparação com o controle negativo sem aplicação de fungicidas nas folhas FB tanto no estágio de espigamento quanto de grão pastoso, não havendo diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas. Nas folhas FB-1, observou-se diferenças significativas entre os tratamentos fungicidas, sendo que todos os fungicidas apresentaram melhor desempenho no controle em relação ao tratamento sem fungicidas (controle negativo). No estágio de espigamento, nas folhas FB-1, a menor severidade foi observada no tratamento com tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe, com uma redução de 58 pontos percentuais da severidade em relação ao controle negativo e diferindo de todos os demais tratamentos com fungicidas.

**Tabela 4.** Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas em Pelotas, RS, ensaio E1, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safra 2018.

Tratamento	Severidade (%) <sup>(a)</sup>				PH <sup>(b)</sup> kg hL <sup>-1</sup>	Rendimento de grãos <sup>(c)</sup> kg ha <sup>-1</sup>
	Espigamento <sup>(5)</sup>		Grão Pastoso <sup>(6)</sup>			
	FB	FB-1	FB	FB-1		
Controle negativo <sup>(1)</sup>	7,5 a	60,0 a	25,0 a	60,0 a	72,9 c	2.561 c
Controle positivo <sup>(2)</sup> (tebuconazol + trifloxistrobina <sup>(3)</sup> )	3,5 b	15,0 b	4,3 b	30,0 b	74,0 c	3.219 b
Trifloxistrobina + protriocanazol <sup>(3)</sup>	2,0 b	8,8 c	2,0 b	15,0 c	75,2 b	3.330 b
Trifloxistrobina + protriocanazol + bixafem <sup>(3)</sup>	2,0 b	10,0 b	2,0 b	10,0 c	75,3 b	3.553 a
Piraclostrobina + epoxiconazol <sup>(4)</sup>	2,8 b	7,5 c	2,8 b	13,8 c	75,7 b	3.670 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico <sup>(4)</sup>	2,8 b	12,5 b	3,5 b	12,5 c	77,4 a	3.969 a
Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina	2,0 b	6,3 c	2,0 b	6,3 c	77,3 a	3.767 a
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe <sup>(3)</sup>	2,0 b	2,0 d	2,0 b	12,5 c	75,5 b	3.359 b
MGT	3,1	15,3	5,4	20,0	75,4	3.429
MGF	2,4	8,9	2,6	14,3	75,8	3.553
C.V.(%)	45,00	21,16	155,27	42,61	1,21	9,32

<sup>(1)</sup> Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); <sup>(2)</sup> Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); <sup>(3)</sup> Adicionado Aureo 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(4)</sup> Adicionado Assist 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(5)</sup> Estádio 55 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974); <sup>(6)</sup> Estádio 80 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974). FB= Folha Bandeira; FB-1= Folha Bandeira -1; 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%. <sup>(a)</sup>: severidade da doença, obtida pela escala adaptada de Lamari e Bernier (1989); <sup>(b)</sup>: Peso do Hectolitro; <sup>(c)</sup>: Rendimento de Grãos.

**Tabela 5.** Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas em Coxilha, RS, ensaio E2, com aplicação de fungicidas. Ensaio Cooperativos – safra 2018.

Tratamentos	Severidade (%) <sup>(a)</sup>				PH <sup>(b)</sup> kg hL <sup>-1</sup>	Rendimento de grãos <sup>(c)</sup> kg ha <sup>-1</sup>
	Espigamento <sup>(5)</sup>		Grão Pastoso <sup>(6)</sup>			
	FB-1	FB-2	FB-1	FB-2		
Controle negativo <sup>(1)</sup>	46,3 a	45 a	56,3 a	55 a	69 b	2.669 c
Controle positivo <sup>(2)</sup> (tebuconazol + trifloxistrobina <sup>(3)</sup> )	5 b	25 b	11,3 b	50 a	73 a	3.480 a
Trifloxistrobina + protioconazol <sup>(3)</sup>	2,8 b	11,3 b	6,8 b	23,8 b	73 a	3.466 a
Trifloxistrobina + protioconazol + bixafem <sup>(3)</sup>	2 b	10 b	7,3 b	31,3 b	74 a	3.664 a
Piraclostrobina + epoxiconazol <sup>(4)</sup>	2 b	8,8 b	4,3 b	18,8 b	73 a	3.653 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico <sup>(4)</sup>	4,8 b	7,5 b	6,3 b	22,5 b	74 a	3.559 a
Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina	2 b	3,5 b	2,8 b	10 b	74 a	3.697 a
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe <sup>(3)</sup>	4,3 b	27,5 b	7,5 b	33,3 b	73 a	3.412 b
MGT	8,6	17,3	12,8	30,6	73	2.831
MGF	3,3	13,4	6,6	27,1	73	2.922
C.V.(%)	45,3	33,1	47,6	35,7	6,2	1,5

<sup>(1)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); <sup>(2)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); <sup>(3)</sup> Adicionado Aureo 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(4)</sup>Adicionado Assist 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(5)</sup>Estádio 55 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974); <sup>(6)</sup>Estádio 80 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974). FB-1= Folha Bandeira -1; FB-2= Folha Bandeira -2;; 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%. <sup>(a)</sup>: severidade da doença, obtida pela escala adaptada de Lamari e Bernier (1989); <sup>(b)</sup>: Peso do Hectolitro; <sup>(c)</sup>: Rendimento de Grãos.

**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 2019.

Tratamento	Severidade (%) <sup>(a)</sup>				PH <sup>(b)</sup> kg hL <sup>-1</sup>	Rendimento de grãos <sup>(c)</sup> kg ha <sup>-1</sup>
	Espigamento <sup>(5)</sup>		Grão Pastoso <sup>(6)</sup>			
	FB	FB-1	FB	FB-1		
Controle negativo <sup>(1)</sup>	2,3 a	9,3 a	21,0 a	30,0 a	68,0 c	3.286 c
Controle positivo <sup>(2)</sup> (tebuconazol + trifloxistrobina <sup>(3)</sup> )	1,2 c	2,8 b	6,8 b	10,3 b	71,7 b	4.320 a
Trifloxistrobina + protriocanazol <sup>(3)</sup>	0,7 d	1,5 c	5,0 c	9,5 b	72,4 b	4.144 b
Trifloxistrobina + protriocanazol + bixafem <sup>(3)</sup>	0,6 d	1,0 c	4,3 d	7,3 c	73,1 a	4.554 a
Piraclostrobina + epoxiconazol <sup>(4)</sup>	0,9 c	3,0 b	3,8 d	6,5 c	73,1 a	4.356 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico <sup>(4)</sup>	0,5 d	0,7 c	3,0 d	5,0 c	73,4 a	4.530 a
Epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina	0,5 d	0,7 c	2,3 d	5,1 c	73,6 a	4.464 a
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe <sup>(3)</sup>	1,6 b	3,0 b	4,3 d	7,8 c	71,8 b	4.136 b
MGT	1,0	2,7	6,3	10,2	72,1	4.224
MGF	0,8	1,8	4,2	7,3	72,7	4.358
C.V.(%)	32,52	24,33	17,94	19,91	1,37	3,91

<sup>(1)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); <sup>(2)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); <sup>(3)</sup> Adicionado Aureo 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(4)</sup>Adicionado Assist 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(5)</sup>Estádio 55 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974); <sup>(6)</sup>Estádio 80 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974). FB= Folha Bandeira; FB-1= Folha Bandeira -1; 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%. <sup>(a)</sup>: severidade da doença, obtida pela escala adaptada de Lamari e Bernier (1989); <sup>(b)</sup>: Peso do Hectolitro; <sup>(c)</sup>: Rendimento de Grãos.

**Tabela 7.** Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas em Coxilha, RS, ensaio E4, com aplicação de fungicidas. Ensaíos Cooperativos – safra 2019.

Tratamento	Severidade (%) <sup>(a)</sup>			PH <sup>(b)</sup> kg hL <sup>-1</sup>	Rendimento de grãos <sup>(c)</sup> kg ha <sup>-1</sup>	
	Espigamento <sup>(5)</sup>		Grão Pastoso <sup>(6)</sup>			
	FB	ns	FB	FB-1		
Controle negativo <sup>(1)</sup>	2,1	ns	8,7 a	10,84 a	67,4 c	1.188 d
Controle positivo <sup>(2)</sup> (tebuconazol + trifloxistrobina <sup>(3)</sup> )	2,4		5,2 b	8,05 b	70,4 b	1.685 b
Trifloxistrobina + protriocanazol <sup>(3)</sup>	2,1		3,4 b	6,82 b	69,4 b	1.300 d
Trifloxistrobina + protriocanazol + bixafem <sup>(3)</sup>	2,8		3,7 b	8,15 b	68,6 b	1.463 c
Piraclostrobina + epoxiconazol <sup>(4)</sup>	1,8		4,0 b	4,84 b	65,8 d	1.135 d
Piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metfílico <sup>(4)</sup>	2,5		4,5 b	7,14 b	69,6 b	2.288 a
Epoxiconazol + fluxapiróxade + piraclostrobina	2,1		2,7 b	2,61 b	72,1 a	1.499 c
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe <sup>(3)</sup>	2,8		3,1 b	5,93 b	72,2 a	1.571 c
Oxicloreto de cobre	2,4		7,1 a	14,75 a	70,0 b	1.509 c
Carbendazim + tebuconazole + cresoxim-metfílico + iprodiona <sup>(4)</sup>	2,0		1,4 b	5,70 b	70,2 b	1.753 b
Iprodiona <sup>(4)</sup>	2,4		2,6 b	5,79 b	68,8 b	1.227 d
MGT	2,3		4,2	7,3	69,5	1.511
MGF	2,3		3,8	7,0	69,7	1.543
C.V.(%)	47,02		36,39	38	1,3	6,16

<sup>(1)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); <sup>(2)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); <sup>(3)</sup> Adicionado Aureo 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(4)</sup>Adicionado Assist 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(5)</sup>Estádio 55 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974); <sup>(6)</sup>Estádio 80 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974). FB= Folha Bandeira; FB-1= Folha Bandeira -1; 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%. <sup>(a)</sup>: severidade da doença, obtida pela escala adaptada de Lamari e Bernier (1989); <sup>(b)</sup>: Peso do Hectolitro; <sup>(c)</sup>: Rendimento de Grãos.

O tratamento tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe em comparação com o tratamento tebuconazol + trifloxistrobina apresentou maior controle da doença principalmente quando a severidade é mais alta, como nas folhas FB-1. Apesar das diferenças de controle da doença não houve diferença entre si dos dois tratamentos em relação ao rendimento de grãos.

Os maiores valores de PH foram observados nos tratamentos piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico ( $77,4 \text{ kg hL}^{-1}$ ) e epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina ( $77,3 \text{ kg hL}^{-1}$ ), diferindo dos demais tratamentos com fungicidas e dos controles negativo e positivo.

O maior rendimento de grãos foi obtido com o tratamento piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico ( $3.969 \text{ kg ha}^{-1}$ ), embora não tenha diferido significativamente dos tratamentos epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina ( $3.767 \text{ kg ha}^{-1}$ ), piraclostrobina + epoxiconazol ( $3.670 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e trifloxistrobina + protioconazol + bixafem ( $3.553 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram maior rendimento de grãos em comparação com o controle negativo sem aplicação de fungicidas ( $2.561 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Em Coxilha, ensaio E2, na safra 2018 a severidade das manchas foliares foi das mais altas, se considerarmos apenas a folha bandeira -1, a qual foi avaliada em todos os ensaios. Entretanto, provavelmente devido à resistência da cultivar BRS Parrudo (MR) às manchas, as lesões de mancha não atingiram a folha bandeira, como ocorreu com os demais ensaios. Assim, pode-se inferir disso que houve uma alta pressão de doença, indo de 46,3% a 56,3% (FB-1) na média das parcelas que não foram submetidas à aplicação de fungicidas, mas o nível de resistência da cultivar, manteve as folhas bandeira saudáveis, independente do tratamento (Tabela 5). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram redução da severidade de manchas foliares em comparação com o controle negativo, no estágio de espigamento, nas folhas bandeira -1 e bandeira -2. No estágio grão pastoso, apenas o controle positivo, na folha bandeira -2, apresentou sintomas semelhantes ao controle negativo. No estágio de espigamento, nas folhas FB-1, a menor severidade foi observada em três tratamentos: trifloxistrobina + protioconazol + bixafem; piraclostrobina + epoxiconazol e epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina. Esses tratamentos reduziram em 44,3 pontos percentuais da severidade em relação ao controle negativo.



No estágio de grão pastoso, a menor redução da doença (FB-1) ocorreu com o tratamento epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina. Neste tratamento a diferença em relação ao controle negativo foi de 53,5 pontos percentuais. Este também foi o melhor tratamento observado na folha bandeira -2 (FB-2) nos dois estádios avaliados, reduzindo em 41,5 pontos percentuais no espigamento e 45 pontos percentuais, em grão pastoso, embora estatisticamente não difira dos demais tratamentos com fungicida (exceto do controle positivo em FB-2).

Os maiores valores de PH foram semelhantes entre os tratamentos com fungicidas, diferindo do controle negativo.

Os maiores valores de rendimento de grãos foram obtidos nos tratamentos epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina (3.697 kg/ha) e trifloxistrobina + protioconazol + bixafem (3.664 kg/ha). Todavia, todos os tratamentos com fungicidas apresentaram maior rendimento de grãos em comparação com o controle negativo sem aplicação de fungicidas. Houve diferença estatística apenas entre o tratamento tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe e os demais que receberam fungicidas, mas todos se diferenciaram do controle negativo.

Em Cruz Alta, ensaio E3, todos os tratamentos com fungicidas avaliados no estágio de espigamento e grão pastoso nas folhas FB e FB-1 apresentaram redução das manchas foliares em relação ao controle negativo sem aplicação de fungicidas (Tabela 6).

As severidades da doença foram menores nos tratamentos trifloxistrobina + protioconazol, trifloxistrobina + protioconazol + bixafem, piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico e epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina nas folhas FB e FB-1 no estágio de espigamento em comparação com os controles negativo e positivo. No estágio de grão pastoso as menores severidades foram observadas nos tratamentos trifloxistrobina + protioconazol + bixafem, piraclostrobina + epoxiconazol, piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico, epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina e tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe diferindo dos controles negativo e positivo.

O tratamento tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe apresentou menor severidade no estágio de grão pastoso nas folhas FB e FB-1 em comparação

com o tratamento tebuconazol + trifloxistrobina (controle positivo), no entanto, estes tratamentos não diferiram entre si no valor de PH, mas apresentaram diferenças em relação ao rendimento de grãos, 4.136 kg ha<sup>-1</sup> e 4.320 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Neste caso, a menor severidade da doença no tratamento tebuconazol + trifloxistrobina+ mancozebe não refletiu em ganho de rendimento em comparação com o tratamento tebuconazol + trifloxistrobina.

Os tratamentos trifloxistrobina + protioconazol + bixafem, piraclostrobina + epoxiconazol, piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico, epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina apresentaram os maiores valores de PH, diferindo do controle negativo e positivo.

Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram maior rendimento de grãos em comparação com o controle negativo sem aplicação de fungicidas. O tratamento trifloxistrobina + protioconazol + bixafem apresentou o maior valor de rendimento de grãos, 4.554kg ha<sup>-1</sup>, sendo 1.268 kg ha<sup>-1</sup> a mais que o controle negativo (3.286 kg ha<sup>-1</sup>) e diferindo do tratamento trifloxistrobina + protioconazol (4.144 kg ha<sup>-1</sup>). Neste caso, quando comparado os tratamentos com e sem bixafem, observou-se que o maior controle da doença no estádio de grão pastoso ocorreu pelo produto com bixafem, refletindo em maior valor de PH e maior ganho de rendimento de grãos em comparação com os mesmos ingredientes ativos subtraído o bixafem. No entanto, o tratamento trifloxistrobina + protioconazol + bixafem não diferiu significativamente de outros tratamentos com diferentes ingredientes ativos em relação ao rendimento de grãos.

Em Coxilha, ensaio E4, a severidade das manchas foliares foi baixa nos dois estádios de desenvolvimento avaliados na safra 2019 (Tabela 7). Os resultados da severidade na folha bandeira no estádio de espigamento não foram significativos na análise de variância, não havendo necessidade de comparação de médias entre os tratamentos, e a avaliação nas folhas FB-1 não foram realizadas. No estádio de grão pastoso, observou-se maior severidade da doença nas folhas FB-1. O tratamento com oxicleto de cobre não diferiu do controle negativo quanto à severidade tanto nas folhas FB quanto nas FB-1 no estádio de grão pastoso. Todos os demais tratamentos com fungicidas não diferiram entre si, mas apresentaram menor severidade que o controle negativo.

Os tratamentos epoxiconazol + fluxapiróxade + piraclostrobina e tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe apresentaram os maiores valores de PH, 72,1 kg hL<sup>-1</sup> e 72,2 kg hL<sup>-1</sup>, respectivamente, diferindo do controle negativo (67,4 kg hL<sup>-1</sup>) e do controle positivo (70,4 kg hL<sup>-1</sup>). O tratamento piraclostrobina + epoxiconazol apresentou o menor valor de PH (65,8 kg hL<sup>-1</sup>) e o menor rendimento de grãos, 1.135 kg ha<sup>-1</sup>, não diferindo nesta variável do controle negativo (1.188 kg ha<sup>-1</sup>) e dos tratamentos trifloxistrobina + protioconazol (1.300 kg ha<sup>-1</sup>) e iprodiona (1.227 kg ha<sup>-1</sup>).

No tratamento piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metílico obteve-se o maior rendimento de grãos (2.288 kg ha<sup>-1</sup>), um ganho de 1.100 kg ha<sup>-1</sup> em comparação com o controle negativo sem aplicação de fungicidas (1.188 kg ha<sup>-1</sup>).

Para a avaliação conjunta dos ensaios, foram considerados os tratamentos comuns e as avaliações comuns entre os quatro ensaios realizados. Observa-se que para as avaliações de severidade, mesmo empregando-se a transformação dos dados, o coeficiente de variação variou de 38,4% a 45,0%, valores considerados de elevada magnitude (Tabela 8). Já para as características rendimento de grãos e peso do hectolitro, os coeficientes de variação foram de 5,1% e 3,1%, respectivamente, sendo considerados de baixa magnitude (Pimentel-Gomes, 2007).

Nas análises de variância conjunta (dados não apresentados), complementadas por testes de média, não foram encontradas diferenças significativas para a avaliação de severidade na folha bandeira no estágio de espigamento (estádio 55 da escala de Zadoks). Todas as demais características avaliadas apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos.

**Tabela 8.** Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo obtidas na análise conjunta dos quatro ensaios (E1, E2, E3 e E4), com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos – safras 2018 e 2019.

Tratamento	Severidade (%) <sup>(a)</sup>				pH <sup>(b)</sup> kg hL <sup>-1</sup>	Rendimento de grãos <sup>(c)</sup> kg ha <sup>-1</sup>
	Espigamento <sup>(5)</sup>		Grão Pastoso <sup>(6)</sup>			
	FB	FB-1	FB	FB-1		
Controle negativo <sup>(1)</sup>	4,0 a	38,5 a	18,2 a	39,3 a	69,3 b	2.306,3 b
Controle positivo <sup>(2)</sup> (tebuconazol + trifloxistrobina <sup>(3)</sup> )	2,4 a	7,6 b	5,4 b	14,9 b	72,3 a	3.020,0 a
Trifloxistrobina + protioconazol <sup>(3)</sup>	1,6 a	4,4 b	3,5 b	9,5 b	72,5 a	2.904,5 a
Trifloxistrobina + protioconazol + bixafem <sup>(3)</sup>	1,8 a	4,3 b	3,3 b	8,2 b	72,8 a	3.144,0 a
Piraclostrobina + epoxiconazol <sup>(4)</sup>	1,8 a	4,2 b	3,5 b	7,4 b	71,9 a	3.039,5 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + cresoxim-metfílico <sup>(4)</sup>	1,9 a	6,0 b	3,7 b	7,7 b	73,6 a	3.426,8 a
Epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina	1,5 a	3,0 b	2,3 b	4,2 b	74,3 a	3.190,8 a
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe <sup>(3)</sup>	2,1 a	3,1 b	3,1 b	8,4 b	73,1 a	2.966,3 a
MGT	1,9	4,4	3,5	8,3	72,6	3.029,8
MGF	1,8	4,3	3,5	8,2	72,8	3.039,5
C.V.(%)	45,0	38,4	42,9	43,7	3,1	5,1

<sup>(1)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); <sup>(2)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); <sup>(3)</sup> Adicionado Aureo 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(4)</sup>Adicionado Assist 250 mLha<sup>-1</sup>; <sup>(5)</sup>Estádio 55 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974); <sup>(6)</sup>Estádio 80 da Escala decimal de Zadoks et al. (1974). FB= Folha Bandeira; FB-1= Folha Bandeira -1; 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%. <sup>(a)</sup>: severidade da doença, obtida pela escala adaptada de Lamari e Bernier (1989); <sup>(b)</sup>: Peso do Hectolitro; <sup>(c)</sup>: Rendimento de Grãos.

Nos resultados das avaliações de severidade, em todos os casos, os valores absolutos da testemunha controle negativo foram superiores aos demais tratamentos, reforçando a presença de sintomas. Considerando as diferentes ava-

liações de severidade, enfoque será dado nas avaliações do estágio de grão leitoso (estádio 80 da escala de Zadoks) por serem as mais avançadas na escala de desenvolvimento das plantas, e por consequência a que teve maior período de exposição à infecção dos patógenos. Pode-se observar que para ambas as folhas (FB e FB-1), a testemunha (controle negativo) foi ranqueada no grupamento “A”, ou seja com maior sintoma da doença, com valores de 18,2 e 39,3, ao passo que os demais tratamentos ficaram no grupamento “B”, ou seja, apresentando menor severidade da doença (Tabela 8). Quando analisamos as características de peso do hectolitro e rendimento de grãos, observamos resultados semelhantes a esse, ou seja, a testemunha foi ranqueada no grupo (B) e os demais tratamentos foram ranqueados no grupamento “A”. Destaca-se ainda que a média da testemunha negativa, de 2.345 kg ha<sup>-1</sup> foi 24% menor que a média dos tratamentos que tiveram aplicação de fungicida, ficando elucidada a eficiência dos tratamentos com fungicidas, no sentido de reduzir os sintomas de manchas, bem como no incremento do rendimento de grãos e peso do hectolitro. Também é válido mencionar que para essa análise conjunta de experimentos, os resultados dos tratamentos com fungicidas, apesar de evidenciarem superioridade em relação ao controle negativo, não demonstram diferença entre si, ou seja, se comportaram de forma semelhante no controle das manchas.

## Considerações finais

Como vem ocorrendo com outras doenças, nos diversos ensaios realizados pela rede de fungicidas, uma grande variabilidade de ocorrência de sintomas em decorrência, principalmente, de diferenças climáticas foi observada. Apesar disso, pode-se perceber com os resultados obtidos, que o controle químico é uma estratégia que promove benefícios importantes à cultura do trigo. Nesse sentido, análises econômicas do seu custo devem esclarecer o alcance e as limitações dessa medida, a qual é componente do manejo integrado de doenças na cultura do trigo.

Nesse conjunto de resultados, devido a pequena diferença observada entre os tratamentos não houve nenhum fungicida que se destacou de forma consistente em relação aos demais.

## Referências

BERTAGNOLLI, V. V. **Caracterização fenotípica e genotípica de isolados de *Pyrenophora tritici-repentis* e reação de genótipos de trigo para mancha-amarela-da-folha**. 2018. 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 6 set. 2018. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1551>. Acesso em: 17 maio 2021.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**. Aplicativo computacional na área de Genética e Estatística Experimental. 2019. Disponível em: <http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm>. Acesso em: 12 novembro de 2020.

FERNANDES, J. M. C.; PICININI, E. C. **Controlando as doenças de trigo na hora certa**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, dez. 1999. (Embrapa Trigo.Comunicado Online, 22). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co22.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co22.htm). Acesso em: 19 ago. 2020.

KREMNEVA, O. Y.; MIRONENKO, N. V.; VOLKOVA, G. V.; BARANOVA, O. A.; KIM, Y. S.; KOVALENKO, N. M. Resistance of winter wheat varieties to tan spot in the North Caucasus region of Russia, **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 3, March 2020. DOI 10.1016/j.sjbs.2020.12.021.

LAMARI, L.; BERNIER, C. C. Evaluation of wheat lines and cultivars to tan spot [*Pyrenophora Tritici-Repentis*] based on lesion type. **Canadian Journal of Plant Pathology**, v. 11, n.1, p. 49-56, 1989. DOI: 10.1080/07060668909501146.

MACIEL, J. L. N.; SBALCHEIRO, C. C.; LAU, D.; SANTANA, F. M.; COSTAMILAN, L. M.; LIMA, M. I. P. M. Doenças da cultura do trigo no Brasil. **Revista Plantio Direto**. Edição 174, p. 10-17, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1122395/doencas-da-cultura-do-trigo-no-brasil>. Acesso em: 17 maio 2021.

MÜHL, F. R. Mancha da gluma do trigo: efeito em componentes de rendimento e controle genético da resistência. 2006. 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, abr. 2006.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 15. ed. Piracicaba, SP: ESALQ, 2009.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.,. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 17 maio 2021.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2019, Passo Fundo, RS. Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2020. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214730/1/informacoestecnicasparatrigoetriticalesafra2020-1592946148.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2020.

SANTANA, F. M; FRIESEN, T. L. Mancha amarela do trigo: caracterização de raças. Passo Fundo: Embrapa trigo, dez. 2007. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 83). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40701/1/p-do83.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H.; DICKEY, D. A. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 3rd ed. Pensilvania, US: Mcgraw-Hill, 1997.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, n. 6, p. 415-421. 1974. DOI 10.1111/j.1365-3180.1974.tb01084.x.

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**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 - PDF (2021)

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Trigo

Presidente  
*Gilberto Rocca da Cunha*

Vice-Presidente  
*Luiz Eichelberger*

Secretária  
*Marialba Osorski dos Santos*

Membros  
*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do  
Nascimento Junior, Ana Lídia Variani Bonato,  
Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,  
Gisele Abigail Montan Torres, Maria Imaculada  
Pontes Moreira Lima*

Normalização bibliográfica  
*Rochelle Martins Alvorcem (CRB 10/1810)*

Tratamento das ilustrações  
*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Editoração eletrônica  
*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa  
*Flávio Martins Santana*

