

Pelotas, RS / Abril, 2024

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo: resultados da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, safras 2020 e 2021

Flávio Martins Santana ⁽¹⁾, Giovani Theisen ⁽¹⁾, Cheila Cristina Sbalcheiro ⁽²⁾, Marina Senger ⁽³⁾, Débora Fonseca Chagas ⁽⁴⁾, Carlos André Schipanski ⁽⁴⁾, Gabriele Casarotto ⁽⁵⁾, Wilson Story Venancio ⁽⁶⁾, Carlos Pizolotto ⁽⁷⁾, Carlos Mitinori Utimada ⁽⁸⁾, Alexandre Antônio Costa ⁽⁹⁾, José Maria Villela Padua ⁽¹⁰⁾ e Caroline Wesp Guterres ⁽¹¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Analista, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁽³⁾ Pesquisadora, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR. ⁽⁴⁾ Pesquisador, G12 Agro - Pesquisa e Consultoria Agronômica, Guarapuava, PR. ⁽⁵⁾ Pesquisadora, 3tentos Agroindustrial S.A., Santa Bárbara do Sul, RS. ⁽⁶⁾ Pesquisador, Estação Experimental Agrícola Campos Gerais - EEACG, Ponta Grossa, PR.

⁽⁷⁾ Pesquisador, Cooperativa Central Gaúcha Ltda. - CCGL, Cruz Alta, RS ⁽⁸⁾ Pesquisador, TAGRO Tecnologia Agropecuária Ltda., Londrina, PR. ⁽⁹⁾ Pesquisador, AgroEnsaio Pesquisa e Consultoria Agronômica, Campo Mourão, PR. ⁽¹⁰⁾ Professor, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. ⁽¹¹⁾ Professora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Embrapa Clima Temperado

BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Secretária-executiva

Rosângela Costa Alves

Membros

Newton Alex Mayer, Rosângela

Costa Alves, Bárbara Chevallier

Cosenza, Cláudia Antunez

Arrieche e Sonia Desimon

Edição executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Cláudia Antunez Arrieche

(CRB-10/1594)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Nathália Santos Fick

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Resumo – Este trabalho é o resultado da avaliação dos dados de 2 anos da rede de ensaios, realizados no Rio Grande do Sul e Paraná, com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas para o controle de manchas foliares do trigo. Foram realizados sete ensaios em 2020 e oito em 2021. Foi feita análise estatística para o conjunto de dados de cada ano. Avaliaram o controle da doença, medido por meio da quantificação da severidade de sintomas; o rendimento de grãos por hectare e o peso do hectolitro. Nos 2 anos do estudo, os fungicidas utilizados foram eficientes em reduzir os sintomas da doença, chegando a uma redução de 76% em 2020 e 56,7% em 2021. Na avaliação do rendimento de grãos, em 2020 chegou-se a uma diferença de 627 kg ha⁻¹ a mais que a testemunha sem fungicida. Em 2021 a maior diferença de rendimento de grãos foi de 590 kg ha⁻¹. Pode-se inferir, por esses valores, que o uso de fungicidas para essas doenças pode levar a uma diferença aproximada de 10 sacos de trigo por hectare, sendo economicamente viável, considerando-se os preços de mercado do trigo atualmente.

Termos para indexação: *Triticum aestivum*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Cochliobolus sativus*, *Phaeosphaeria nodorum*.

Efficiency of fungicides to control wheat leaf spots: results from the Wheat Cooperative Trials Network, 2020 and 2021 harvests

Abstract – The present work is the result of the data evaluation from two years of network trials, carried out in Rio Grande do Sul and Paraná, with the

objective of evaluating the efficiency of fungicides for controlling wheat leaf spots. In 2020 there were seven trials, and in 2021 there were eight. Statistical analysis was performed for each year's data set. Disease control was evaluated, measured by quantifying the severity of symptoms; and grain yield, measured by grain productivity per hectare and hectoliter weight. In both years, the fungicides used were efficient in reducing the symptoms of the disease, reaching a reduction of 76% in 2020 and 56.7% in 2021. When evaluating grain yield, in 2020 there was a difference of 627 kg/ha higher than the control without fungicide. In 2021 the biggest difference in yield was 590 kg/ha. It can be inferred, from these data, that the use of fungicides for this disease can lead to an approximate difference of 10 bags of wheat per hectare, being economically viable, considering the current market prices of wheat.

Index terms: *Triticum aestivum*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Cochliobolus sativus*, *Phaeosphaeria nodorum*.

Introdução

As manchas foliares são as principais doenças da cultura do trigo e *Pyrenophora tritici-repentis* (mancha-amarela), *Cochliobolus sativus* (mancha-marrom) e *Phaeosphaeria nodorum* são causadas por um grupo de fungos, sendo os principais causadores os patógenos (mancha da gluma). Em comum, esses patógenos desenvolvem lesões necróticas, geralmente com halo clorótico, e têm alta habilidade saprofítica e capacidade de sobreviver em sementes, em restos culturais (entre uma safra e outra) e em outros hospedeiros, como centeio e triticale. Devido a essas características, mancha-amarela e mancha-marrom, geralmente, são as primeiras doenças observadas em lavouras. *P. nodorum* é mais comumente observada após o início do espigamento. Basicamente, o que determina a prevalência de uma ou outra doença é a combinação de fatores climáticos, sendo chuva e temperatura os principais. Em geral, a mancha-marrom está mais associada a temperaturas médias mais altas, em relação às temperaturas de ocorrência da mancha-amarela, o que leva, em consequência, à maior prevalência de mancha-marrom nas regiões do Cerrado brasileiro. Em folhas de trigo, os sintomas causados por cada um desses patógenos são semelhantes e podem ser confundidos. Também pode ocorrer na mesma planta, e até na mesma folha, mais de um tipo de mancha, ou seja, mais de um patógeno, situação

essa denominada de complexo de manchas foliares do trigo (Lau et al., 2020; Maciel et al., 2020).

Os danos à cultura podem ser mais severos em anos chuvosos, mais favoráveis ao desenvolvimento das doenças, e pela dificuldade de se efetuar o controle químico na lavoura, chegando a danos de 80% em cultivares suscetíveis. As principais estratégias de controle são: rotação de culturas, uso de cultivares com bom nível de resistência, controle químico via tratamento de sementes e aplicação de fungicidas na parte aérea (Lau et al., 2020).

A Rede de Ensaio Cooperativos de Trigo reúne diversas instituições de pesquisa e empresas para condução de ensaios de campo, com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas (registrados ou em fase de registro no Ministério da Agricultura e Pecuária – Mapa) em relação ao controle do complexo de manchas foliares, sob infecção natural, nas principais regiões tritícolas do Brasil. Os primeiros experimentos foram realizados nas safras 2018 e 2019 (Santana et al., 2021). Esta publicação apresenta os resultados obtidos nos ensaios cooperativos para controle de manchas foliares de trigo com uso de fungicidas, nas safras de 2020 e 2021.

Os resultados obtidos pela rede de pesquisa têm como objetivo contribuir de forma significativa e robusta para a escolha de fungicidas mais eficientes no controle de manchas foliares do trigo, proporcionando redução do volume de fungicidas aplicados e das perdas das colheitas, ocasionadas pela ocorrência dessas doenças, visando ao incremento de produtividade e à agricultura racional e sustentável. Essas metas estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2 e 12) da Organização das Nações Unidas (ONU), a saber: Fome zero e agricultura sustentável, e Consumo e produção responsáveis, respectivamente.

Material e métodos

Foram conduzidos sete ensaios na safra de 2020 e oito na safra 2021 com objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares em trigo, na região Sul do Brasil. As áreas experimentais de todos os 15 ensaios estão localizadas em três municípios do Rio Grande do Sul e cinco do Paraná (Figura 1). As cultivares utilizadas apresentam suscetibilidade média a alta às manchas foliares, tendo sido escolhidas de acordo com a adaptação às regiões de cada ensaio (Tabela 1 e 2). Utilizou-se nos delineamentos experimentais o desenho de blocos ao acaso, com quatro repetições de cada tratamento. A área total mínima da parcela experimental foi de 11 m², com espaçamento entre linhas de 0,17 m

e densidade de semeadura de 300 a 350 sementes viáveis por metro quadrado, o que resultou em um mínimo de 300 plantas de trigo por metro quadrado. Dependendo da necessidade, e de acordo com as estratégias de manejo de cada local, as sementes

foram tratadas com inseticida sistêmico imidacloprido + tiodicarbe (300 mL por 100 kg de sementes) antes da semeadura. A adubação foi realizada conforme Informações Técnicas para Trigo e Triticale, safras 2019 e 2020 (Reunião..., 2019, 2020).

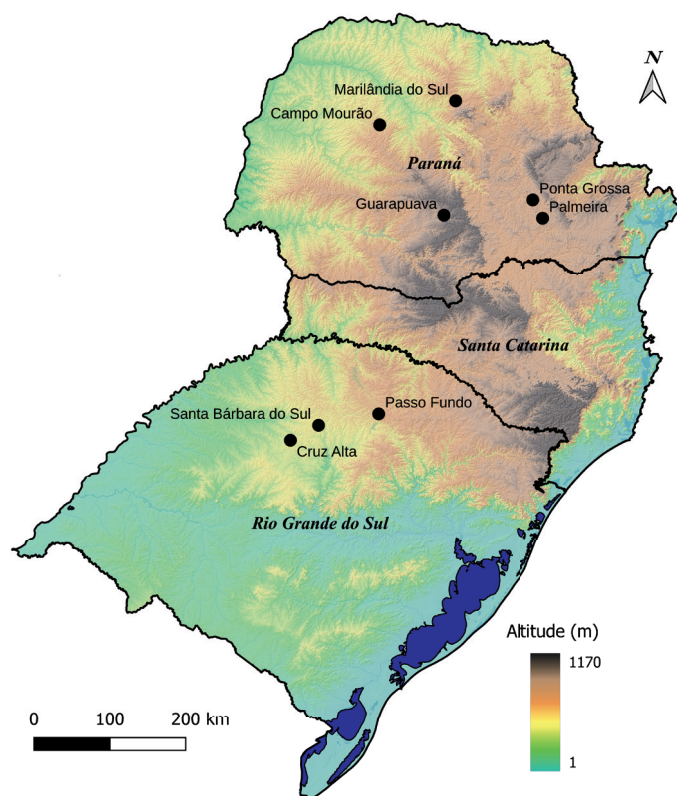


Figura 1. Localização geográfica dos 15 ensaios de campo entre 2020 e 2021, para avaliação da eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares em trigo.

Elaboração: Giovani Theisen.

Tabela 1. Informações sobre os experimentos conduzidos na Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2020.

Ensaio	Instituição ⁽¹⁾	Município, Estado	Semeadura	Cultivar	Reação a manchas foliares ⁽²⁾		
					Amarela	Marrom	Gluma
E1	3M ⁽³⁾	Ponta Grossa, PR	17/6/2020	TBIO Sinuelo	MR	MR	SI
E2	AgroEnsaio ⁽³⁾	Campo Mourão, PR	21/5/2020	TBIO Toruk	MS	MR/MS	SI
E3	EEACG ⁽³⁾	Palmeira, PR	4/6/2020	TBIO Audaz	MR	SI	MR
E4	G12Agro ⁽³⁾	Guarapuava, PR	11/7/2020	BRS Sabiá	MR	MR	MR
E5	CCGL	Cruz Alta, RS	7/7/2020	TBIO Toruk	MS	MR/MS	SI
E6	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	16/7/2020	BRS 331	SI	SI	SI
E7	3tentos	Santa Bárbara do Sul, RS	18/6/2020	TBIO Sinuelo	MR	MR	MR

⁽¹⁾ 3M Experimentação Agrícola; AgroEnsaio Pesquisa e Consultoria Agronômica; EEACG: Estação Experimental Agrícola Campos Gerais; G12 Agro – Pesquisa e Consultoria Agronômica; CCGL: Cooperativa Central Gaúcha Ltda.; 3tentos Agroindustrial S.A.

⁽²⁾ MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente suscetível; MR/MS = moderadamente resistente/moderadamente suscetível; SI = sem informação.

⁽³⁾ Empresa registrada junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária para pesquisa com produtos com Registro Especial Temporário (RET).

Tabela 2. Informações sobre os experimentos conduzidos na Rede de Ensaio Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2021.

Ensaio	Instituição ⁽¹⁾	Município, Estado	Semeadura	Cultivar	Reação a manchas foliares ⁽²⁾		
					Amarela	Marrom	Gluma
E1	AgroEnsaio ⁽³⁾	Campo Mourão, PR	18/5/2021	TBIO Toruk	MR	MR/MS	SI
E2	TAGRO ⁽³⁾	Marilândia do Sul, PR	15/5/2021	TBIO Toruk	MR	MR/MS	SI
E3	G12 Agro ⁽³⁾	Guarapuava, PR	5/7/2021	BRS Sabiá	MR	MR	MR
E4	EEACG ⁽³⁾	Palmeira, PR	27/5/2021	TBIO Audaz	MR	SI	MR
E5	3M ⁽³⁾	Ponta Grossa, PR	2/6/2021	TBIO Sinuelo	MR/MS	MR/MS	SI
E6	CCGL	Cruz Alta, RS	16/6/2021	TBIO Toruk	MR	MR/MS	SI
E7	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	15/6/2021	BRS 331	SI	MR	MR
E8	3tentos	Santa Bárbara do Sul, RS	15/6/2021	TBIO Audaz	MR	SI	MR

⁽¹⁾ AgroEnsaio Pesquisa e Consultoria Agrônômica; TAGRO Tecnologia Agropecuária Ltda.; G12 Agro – Pesquisa e Consultoria Agrônômica; EEACG: Estação Experimental Agrícola Campos Gerais; 3M Experimentação Agrícola; CCGL: Cooperativa Central Gaúcha Ltda.; 3tentos Agroindustrial S.A.

⁽²⁾ MR = moderadamente resistente; MR/MS = moderadamente resistente/moderadamente suscetível; SI = sem informação.

⁽³⁾ Empresa registrada junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária para pesquisa com produtos com Registro Especial Temporário (RET).

Nos ensaios, foram utilizados tratamentos com fungicidas de diferentes grupos químicos com distintos ingredientes ativos (Tabelas 3 e 4). Além desses, os experimentos contaram com parcelas de controle negativo, sem aplicação de fungicida para a doença alvo, e parcelas de controle positivo, onde utilizou-se como padrão de comparação a mistura trifloxistrobina + tebuconazol.

Foram realizadas três aplicações sequenciais de fungicidas: a primeira no estádio 31 (primeiro nó visível e segundo nó perceptível – alongamento); a segunda no estádio 49 (folha bandeira totalmente expandida – fim do emborrachamento); e a terceira no estádio 55 (com 25% de florescimento), pela escala de Zadoks et al. (1974), respeitando-se intervalo de, no mínimo, 12 dias e, no máximo, 18 dias. 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. Fungicidas com Registro Especial Temporário (RET) para experimentação foram utilizados apenas nas empresas credenciadas junto ao Mapa (Tabelas 1 e 2).

Para acompanhamento da evolução das doenças, foram realizadas duas avaliações de sintomas, sendo a primeira no mesmo dia da terceira aplicação de fungicidas (espigamento – estádio 55 da escala de Zadoks et al., 1974), e a segunda 14

dias após a primeira avaliação (aproximadamente no estádio de grão pastoso – estádio 80 da escala de Zadoks et al., 1974). A avaliação da severidade das doenças, na folha bandeira (FB) e na folha bandeira-1 (FB-1), foi realizada seguindo-se a escala de notas adaptada de Lamari e Bernier (1989) em plantas das três linhas centrais (Figura 2). A porcentagem de severidade observada na última avaliação foi utilizada para análise estatística.

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 m², amostrada no centro de cada parcela ao final do ciclo da cultura, e foi calculado o peso do hectolitro (PH) de grãos.

Um modelo linear misto foi ajustado aos dados dos experimentos de campo, no qual os tratamentos foram considerados como efeito fixo e os blocos e locais foram considerados como efeitos aleatórios. Para avaliar a adequação do modelo, foram verificados os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, sendo que transformações foram realizadas nos dados quando esses pressupostos não foram atendidos. A fim de comparar as médias dos tratamentos, foi aplicado o teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software R (R Core Team, 2021).

Tabela 3. Descrição dos tratamentos fungicidas utilizados nos experimentos da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, na safra 2020.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Produto comercial (p.c.) – fabricante	Dose (p.c.) (mL ha ⁻¹)
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	-	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	Nativo ⁽¹⁾ - Bayer	750
T3	Iprodiona	Rovral - FMC	1000
T4	Piraclostrobina + epoxiconazol	Abacus ⁽²⁾ - Basf	380
T5	Clorotalonil + tebuconazol	Fezan Gold ⁽³⁾ - Sipcam Nichino	2000
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	Fox Xpro ⁽¹⁾ - Bayer	500
T7	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade	Ativum ⁽²⁾ - Basf	800
T8	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metílico ⁽⁵⁾	Abacus - e Brio ⁽²⁾ - Basf	300 + 400
T9	Trifloxistrobina + tebuconazol e mancozebe ⁽⁵⁾	Nativo ⁽¹⁾ - Bayer e Unizeb Gold - UPL	750 + 2000
T10	Trifloxistrobina + tebuconazol e propiconazol ⁽⁵⁾	Nativo ⁽¹⁾ - Bayer e Tilt - Syn- genta	750 + 500
T11	Metominostrobin + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	Fusão - Ihara e Rovral ⁽⁴⁾ - FMC	725 + 500
T12	Metominostrobin + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁵⁾	Fusão - Ihara e Prevenil ⁽⁴⁾ - Helm	725 + 1500
T13	Azoxistrobina + flutriafol e iprodiona ⁽⁵⁾	Authority e Rovral - FMC	500 + 500
T14	Tebuconazole + cresoxim-metílico e iprodiona ⁽⁵⁾	Locker e Rovral - FMC	1000 + 500

⁽¹⁾ Adicionado de adjuvante Áureo 0,25% v/v.

⁽²⁾ Adicionado de adjuvante Assist 0,5 L ha⁻¹.

⁽³⁾ Adicionado de adjuvante Agril Super 0,05 L ha⁻¹.

⁽⁴⁾ Adicionado de adjuvante Ihadol Gold 0,25% v/v.

⁽⁵⁾ Mistura de tanque.

Tabela 4. Descrição dos tratamentos fungicidas utilizados nos experimentos da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, na safra 2021.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Produto comercial (p.c.) – fabricante	Dose (p.c.) (mL ha ⁻¹)
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	-	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	Nativo ⁽¹⁾ - Bayer	750
T3	Piraclostrobina + epoxiconazol	Abacus ⁽²⁾ - Basf	380
T4	Tebuconazol ⁽⁵⁾	Tebufort ⁽¹⁾ - UPL	750
T5	Propiconazol ⁽⁵⁾	Tilt ⁽¹⁾ - Syngenta	750
T6	Iprodiona ⁽⁵⁾	Rovral ⁽¹⁾ - FMC	1000
T7	Tebuconazol + clorotalonil	Fezan Gold ⁽¹⁾ - Sipcam Nichino	2000
T8	Azoxistrobina + epoxiconazol	Convicto ⁽³⁾ - Adama	600

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Produto comercial (p.c.) – fabricante	Dose (p.c.)
			(mL ha ⁻¹)
T9	Mancozebe + protioconazol	Armero ⁽³⁾ - Adama	2000
T10	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade	Ativum ⁽²⁾ - Basf	800
T11	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	Fox Xpro ⁽¹⁾ - Bayer	500
T12	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metilico ⁽⁶⁾	Abacus - e Brio ⁽²⁾ - Basf	300 e 400
T13	Trifloxistrobina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁶⁾	Nativo– Bayer e Rovral ⁽¹⁾ - FMC	750 e 500
T14	Metominostrobin + tebuconazol e iprodiona ⁽⁶⁾	Fusão - Ihara e Rovral ⁽⁴⁾ - FMC	725 e 1500
T15	Metominostrobin + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁶⁾	Fusão - Ihara e Prevenil ⁽⁴⁾ - Helm	300 e 300
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	Cronnos ⁽³⁾ - Adama	2250
T17	Tebuconazol + clorotalonil e tetraconazol + azoxistrobina ⁽⁶⁾	Fezan Gold e Domark Excell ⁽¹⁾ - Sipcarn Nichino	2000 e 600

⁽¹⁾Adicionado de adjuvante Áureo 0,25% v/v.

⁽²⁾Adicionado de adjuvante Mees 0,5 L ha⁻¹.

⁽³⁾Adicionado de adjuvante Rumba 0,50% v/v.

⁽⁴⁾Adicionado de adjuvante Ihadol Gold 0,25% v/v.

⁽⁵⁾Princípio ativo sugerido pela Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, produto comercial em si não foi testado.

⁽⁶⁾Mistura de tanque.

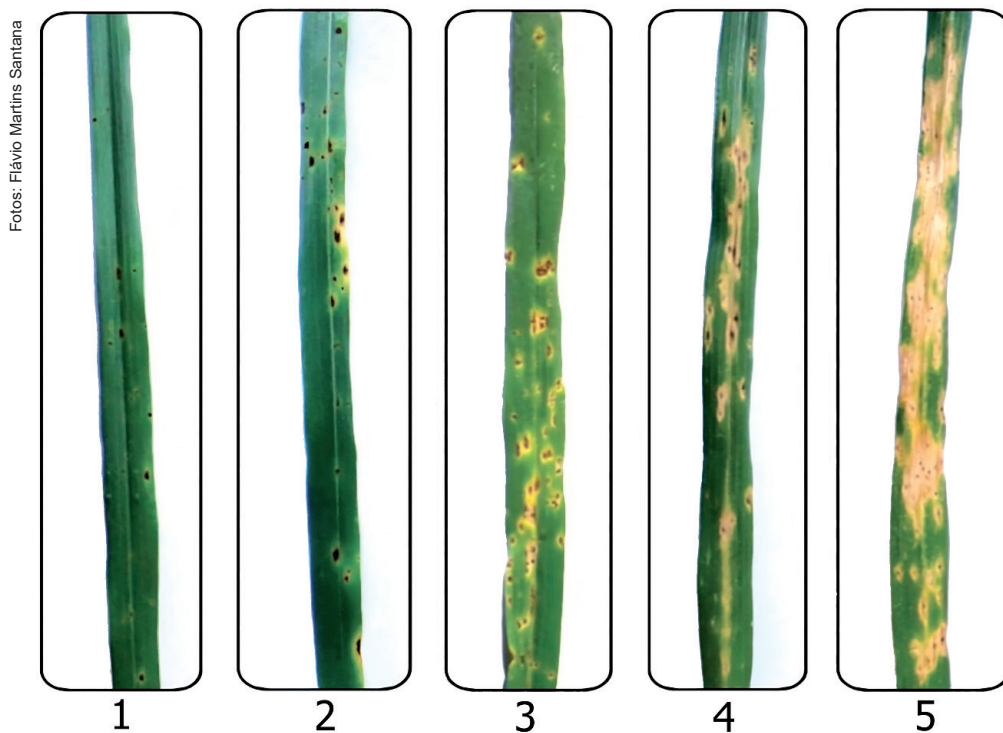


Figura 2. Escala de severidade de sintomas de manchas foliares em trigo. Os números indicados abaixo das imagens correspondem às notas e à porcentagem de severidade correspondente.

Fonte: adaptada de Lamari e Bernier (1989).

Resultados e discussão

Ocorrência das doenças nas safras 2020 e 2021

A severidade das manchas foliares em 2020, no controle sem aplicação de fungicidas, variou de 6,8 a 50,9%, em Passo Fundo e Ponta Grossa, respectivamente (Tabela 5). O menor peso do hectolitro de grãos foi observado em Ponta Grossa, com 65,0 kg hL⁻¹, e o maior valor em Passo Fundo, com 80,5 kg hL⁻¹. O rendimento de grãos de trigo apresentou variação de 2.276 kg ha⁻¹ em Palmeira a 4.055 kg ha⁻¹ em Ponta Grossa.

Em 2021, a severidade das manchas foliares foi registrada em uma faixa variando de 6,5%, em Palmeira, a 75%, em Guarapuava (Tabela 6). O peso médio do hectolitro (PH) foi de 62,6 kg hL⁻¹, em Ponta Grossa, a 77,3 kg hL⁻¹ em Santa Bárbara do Sul. Nesse ano, todos os ensaios apresentaram valores de PH abaixo de 78,0 kg hL⁻¹, não atendendo à legislação brasileira para serem classificados como Tipo 1 (Brasil, 2010). Geralmente, esses valores são alcançados em períodos de baixa pluviosidade durante a colheita (Condé et al., 2012). De fato, ao menos em Passo Fundo, o mês de outubro foi mais chuvoso em 2021 (172 mm) que em 2020 (47 mm). Os grãos produzidos em Guarapuava (E3) e Ponta Grossa (E5), no Paraná, foram classificados como 'fora de tipo', pois não alcançaram o valor mínimo de PH de 72,0 kg hL⁻¹ para tipificação do trigo do Grupo II, destinado à moagem e a outras finalidades. Em 2020, PH igualmente baixo ocorreu apenas no ensaio de Ponta Grossa.

O rendimento de grãos variou entre 1.111 kg ha⁻¹ (Campo Mourão) e 5.176 kg ha⁻¹ (Cruz Alta). Os maiores rendimentos foram observados nos ensaios realizados no Rio Grande do Sul, sendo que todos os ensaios realizados no Paraná obtiveram rendimentos abaixo da média geral no tratamento sem aplicação de fungicidas. Em 2020, que foi relativamente mais chuvoso que 2021, entre junho e outubro, a situação foi diferente. Apenas dois ensaios no Paraná (Ponta Grossa e Guarapuava) e um no Rio Grande do Sul (Santa Bárbara do Sul) alcançaram rendimentos acima da média dos ensaios daquele ano. Entretanto, apesar do maior rendimento obtido em Ponta Grossa, o PH foi o mais baixo de todos os ensaios.

A grande diferença de rendimento, observada principalmente entre os ensaios que chegaram a uma produtividade acima de 4.000 kg ha⁻¹ e os que não alcançaram 3.000 kg ha⁻¹, não pode ser atribuída ao efeito da doença-alvo, uma vez que os locais com maior incidência (Ponta Grossa e Guarapuava) foram os mais produtivos, em 2020. Nesse ano, as grandes diferenças de rendimento estão associadas a intempéries e consequente manejo, principalmente no caso de Palmeira e Campo Mourão, locais de plantios mais antecipados, em relação aos demais locais, onde se relatou a ocorrência de geadas, que afetaram a produção dos grãos. É possível que em Guarapuava, em 2021, tenha havido um efeito direto da doença sobre o rendimento de grãos. Mas, ao menos em Campo Mourão, novamente, Palmeira e Ponta Grossa, o baixo rendimento não pode ser atribuído à ocorrência de manchas foliares, que foi pouco significativa.

Tabela 5. Médias aritméticas de severidade de manchas foliares, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo no tratamento controle negativo, sem aplicação de fungicidas. Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2020.

Ensaio	Município, Estado	Severidade (%)	PH (kg hL ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
E1	Ponta Grossa, PR	50,9	65,0	4.055
E2	Campo Mourão, PR	8,8	79,5	2.689
E3	Palmeira, PR	11,6	76,1	2.276
E4	Guarapuava, PR	38,8	74,9	4.177
E5	Cruz Alta, RS	40,0	73,1	2.869
E6	Passo Fundo, RS	6,8	80,5	3.357
E7	Santa Barbara do Sul, RS	18,0	78,9	3.738
Média aritmética dos ensaios		25,0	75,4	3.309

Tabela 6. Médias aritméticas de severidade de manchas foliares, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo no tratamento controle negativo, sem aplicação de fungicidas. Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2021.

Ensaio	Município, estado	Severidade (%)	PH (kg hL ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
E1	Campo Mourão, PR	9,6	72,0	1.111
E2	Marilândia do Sul, PR	42,5	76,8	2.748
E3	Guarapuava, PR	75,0	69,3	2.456
E4	Palmeira, PR	6,5	72,0	1.528
E5	Ponta Grossa, PR	14,5	62,6	2.919
E6	Cruz Alta, RS	25,0	74,1	5.176
E7	Passo Fundo, RS	23,8	74,2	4.188
E8	Santa Bárbara do Sul, RS	26,4	77,3	5.129
Média aritmética dos ensaios		27,9	72,3	3.157

Eficiência dos fungicidas nas safras 2020 e 2021

A eficiência dos fungicidas foi avaliada pela quantificação da doença, medida pela severidade das lesões, e pelos componentes de rendimento, medidos pelo peso do hectolitro e rendimento de grãos. Em uma avaliação conjunta dos dados de cada ano, observa-se que os tratamentos com fungicidas promoveram uma redução significativa da doença, tanto em 2020, quanto 2021 (Figura 3A e 4A). Para essa variável, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha sem fungicida, pelo teste de Tukey (Tabela 7 e 10).

O tratamento T7, em 2020, coincide com o T10, em 2021, que está entre os melhores tratamentos nos dois anos, com eficiência na redução da doença em 76% em 2020 e 56% em 2021. Estatisticamente, em 2020, apenas T2 e T5 não foram tão eficientes em reduzir a doença, embora tenham também se destacado em relação à testemunha sem fungicida.

Em 2021, de modo semelhante ao ano anterior, todos os tratamentos diferiram da testemunha sem fungicida, com destaque para T10 e T11, sendo esse último melhor que o tratamento padrão T2.

A média de eficiência na redução percentual da doença pelos fungicidas utilizados foi de 66,4% em 2020 e de 46,4% em 2021. O valor máximo atingido foi de 76% em 2020.

A despeito das grandes diferenças visuais e numéricas observadas nos sintomas da doença, os efeitos nos componentes de rendimentos foram menos

visíveis (Figuras 3B, 3C, 4B e 4C). Do total de 14 tratamentos em 2020, 11 apresentaram diferença de rendimento de grãos superior à testemunha, chegando a uma diferença máxima de 674 kg ha⁻¹ em relação à testemunha sem tratamento. Entretanto, não foi observada diferença entre tratamentos, quanto ao peso do hectolitro (Tabela 8 e 9).

O período entre junho e outubro de 2020 foi bem mais chuvoso no Rio Grande do Sul, em relação ao ano posterior. A precipitação foi de 815 mm, bem acima do ocorrido em 2021, que foi de 665 mm. Entretanto, essa maior precipitação não se refletiu, necessariamente, em maior severidade de manchas foliares, como visto pelos tratamentos sem fungicida dos experimentos de Cruz Alta, Passo Fundo e Santa Bárbara do Sul. Por outro lado, a média de rendimento de grãos nesses locais foi bem inferior em 2020 (Tabela 5 e 6). Nos experimentos avaliados, não se observa efeito direto entre maior severidade de doença e menor rendimento de grãos. Observa-se um efeito regional, segundo o qual, aparentemente, 2021 foi um ano mais favorável ao trigo que 2020, no Rio Grande do Sul.

Em 2021, para o rendimento de grãos, 12 tratamentos diferiram da testemunha. A maior diferença obtida foi de 590 kg em relação à testemunha sem fungicida. Houve diferença no PH, em 4 tratamentos. No entanto, as médias de PH desse ano foram menores que em 2020, e 12 tratamentos não diferiram da testemunha sem fungicida (Tabela 11 e 12).

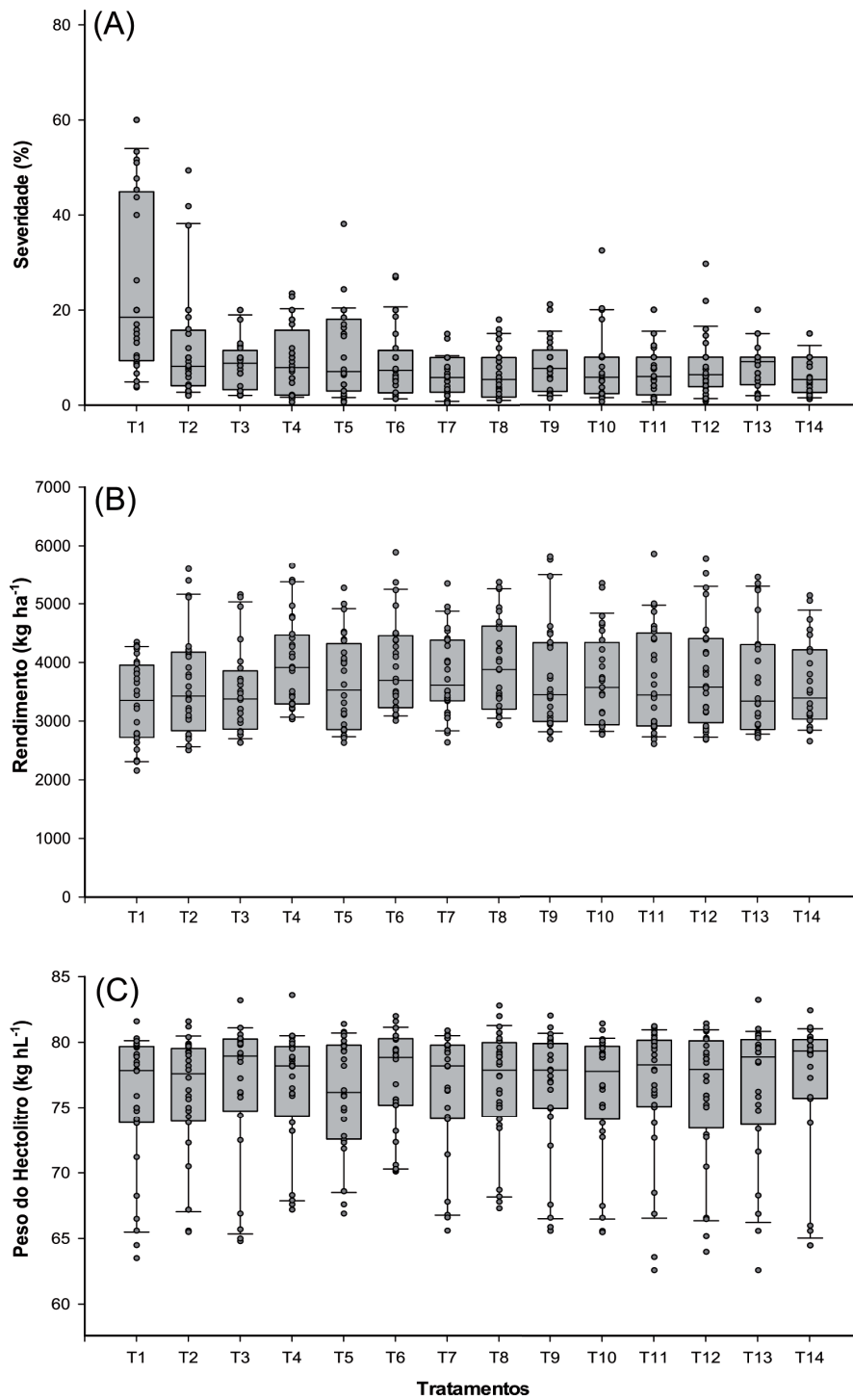


Figura 3. Severidade de manchas foliares (A); rendimento de grãos (B) e peso do hectolitro (C) de trigo sem aplicação de fungicidas (T1) e com fungicidas (T2 a T14) em sete locais no Brasil, na safra 2020. A barra cinza em cada tratamento representa o intervalo interquartil e a linha central a mediana dos dados.

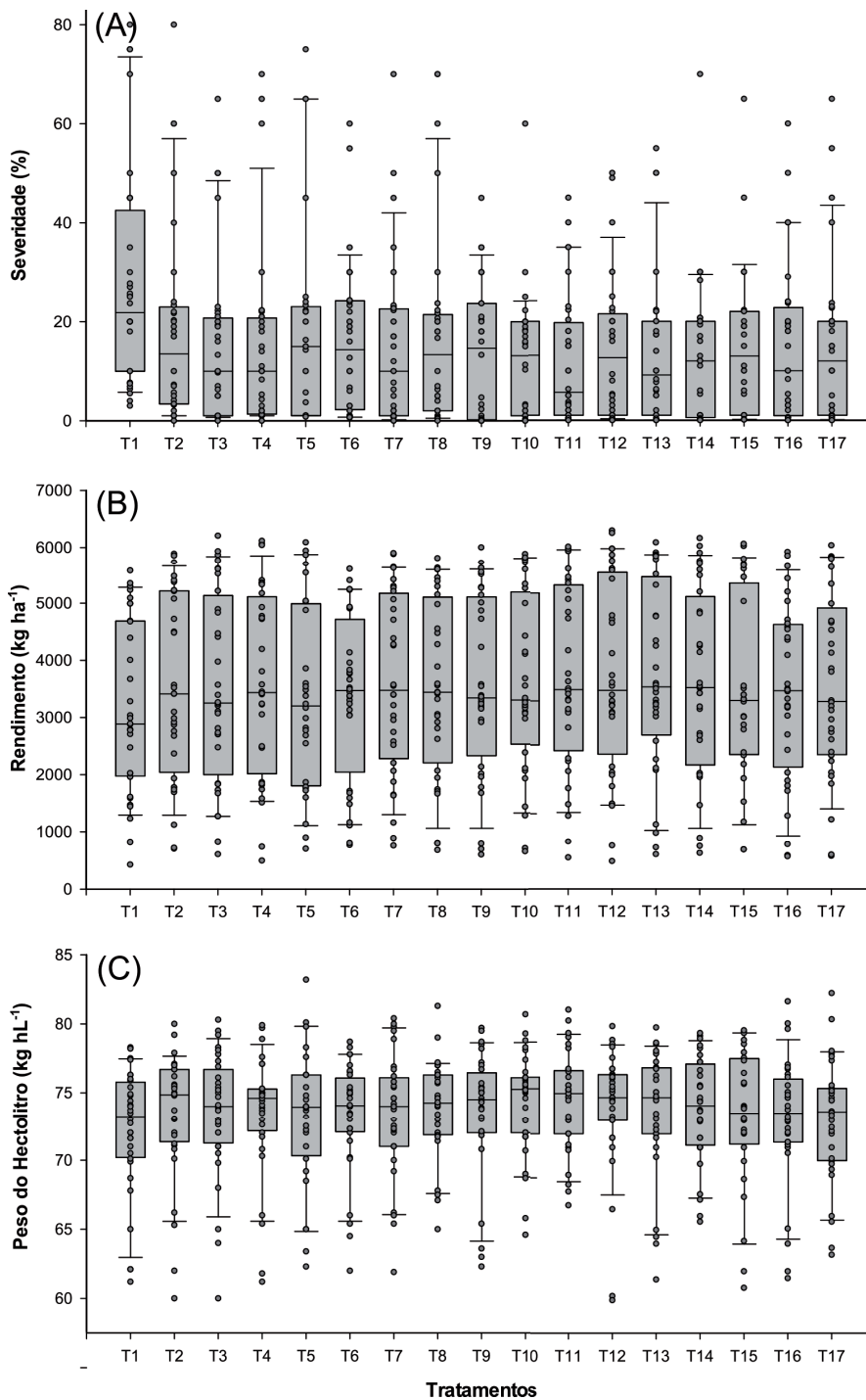


Figura 4. Severidade de manchas foliares (A); rendimento de grãos (B) e peso do hectolitro (C) de trigo sem aplicação de fungicidas (T1) e com fungicidas (T2 a T17) em oito locais no Brasil, na safra 2021. A barra cinza em cada tratamento representa o intervalo interquartil e a linha central a mediana dos dados

Tabela 7. Médias, agrupamentos, intervalos de confiança (IC) e eficiência de controle para severidade de manchas foliares em trigo, estimados para diferentes tratamentos fungicidas, além de um controle negativo (sem aplicação). Dados sumarizados de 14 ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2020.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Severidade de manchas foliares (%)			Eficiência ⁽³⁾ (%)
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	25,0 a	17,7	32,3	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	12,3 b	7,7	17,0	50,8
T3	Iprodiona	8,8 bcd	6,5	11,0	64,8
T4	Piraclostrobina + epoxiconazol	9,3 bcd	6,6	12,1	62,8
T5	Clorotalonil + tebuconazol	10,9 bc	7,4	14,5	56,4
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	9,1 bcd	6,2	12,0	63,6
T7	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiróxade	6,0 d	4,5	7,6	76,0
T8	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metílico ⁽⁴⁾	6,7 cd	4,6	8,8	73,2
T9	Trifloxistrobina + tebuconazol e mancozebe ⁽⁴⁾	8,3 bcd	6,2	10,4	66,8
T10	Trifloxistrobina + tebuconazol e propiconazol ⁽⁴⁾	8,3 bcd	5,3	11,2	66,8
T11	Metominostrobin + tebuconazol e iprodiona ⁽⁴⁾	7,0 cd	4,9	9,1	72,0
T12	Metominostrobin + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁴⁾	8,0 bcd	5,5	10,6	68,0
T13	Azoxistrobina + flutriafol e iprodiona ⁽⁴⁾	8,2 bcd	6,2	10,1	67,2
T14	Tebuconazole + cresoxim-metílico e iprodiona ⁽⁴⁾	6,4 cd	4,6	8,1	74,4
CV (%)		23,2			

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (teste de Tukey p = 0,05).

⁽²⁾ Limites (inferior e superior) do intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade.

⁽³⁾ Redução percentual do valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo).

⁽⁴⁾ Mistura de tanque.

Tabela 8. Médias, agrupamentos, intervalos de confiança (IC) e diferença relativa para o rendimento de grãos de trigo estimados para diferentes tratamentos fungicidas, além de um controle negativo (sem aplicação). Dados sumarizados de 14 ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2020.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Rendimento de grãos de trigo (kg ha ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	3.309 e	3.033	3.584	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	3.620 cde	3.272	3.968	311
T3	Iprodiona	3.511 de	3.192	3.830	202
T4	Piraclostrobina + epoxiconazol	3.983 a	3.683	4.284	674
T5	Clorotalonil + tebuconazol	3.640 bcd	3.331	3.949	331
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	3.921 bc	3.616	4.226	612

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Rendimento de grãos de trigo (kg ha ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T7	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade	3.794 bcd	3.521	4.067	485
T8	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metílico ⁽⁴⁾	3.936 b	3.636	4.236	627
T9	Trifloxistrobina + tebuconazol e mancozebe ⁽⁴⁾	3.757 bcd	3.407	4.107	448
T10	Trifloxistrobina + tebuconazol e propiconazol ⁽⁴⁾	3.696 bcd	3.392	3.999	387
T11	Metominostrobina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁴⁾	3.708 bcd	3.363	4.053	399
T12	Metominostrobina + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁴⁾	3.792 bcd	3.443	4.140	483
T13	Azoxistrobina + flutriafol e iprodiona ⁽⁴⁾	3.722 bcd	3.324	4.119	413
T14	Tebuconazole + cresoxim-metílico e iprodiona ⁽⁴⁾	3.628 bcd	3.311	3.944	319
CV (%)		9,1			

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (teste de Tukey p=0,05).

⁽²⁾ Limites (inferior e superior) do intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade.

⁽³⁾ Diferença média entre o valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo)

⁽⁴⁾ Mistura de tanque.

Tabela 9. Médias, agrupamentos, intervalos de confiança (IC) e diferença relativa para peso do hectolitro de grãos de trigo estimados para diferentes tratamentos fungicidas, além de um controle negativo (sem aplicação). Dados sumarizados de 14 ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2020.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Peso do hectolitro de grãos de trigo (kg hL ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	75,5	73,4	77,5	n.s.
T2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	75,9	74,0	77,8	0,4
T3	Iprodiona	76,5	74,2	78,9	1,0
T4	Piraclostrobina + epoxiconazol	76,7	75,0	78,3	1,2
T5	Clorotalonil + tebuconazol	76,0	74,3	77,7	0,5
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	77,0	75,6	78,5	1,5
T7	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade	76,3	74,5	78,2	0,8
T8	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metílico ⁽⁴⁾	76,6	74,9	78,3	1,1
T9	Trifloxistrobina + tebuconazol e mancozebe ⁽⁴⁾	76,5	74,7	78,4	1,0
T10	Trifloxistrobina + tebuconazol e propiconazol ⁽⁴⁾	76,1	74,3	77,9	0,6

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Peso do hectolitro de grãos de trigo (kg hL ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T11	Metominostrobrina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁴⁾	76,4	74,4	78,5	0,9
T12	Metominostrobrina + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁴⁾	76,0	74,0	78,0	0,5
T13	Azoxistrobrina + flutriafol e iprodiona ⁽⁴⁾	76,3	73,9	78,6	0,8
T14	Tebuconazole + cresoxim-metilico e iprodiona ⁽⁴⁾	76,8	74,4	79,2	1,3
CV (%)		2,2			

⁽¹⁾ n.s. = a diferença entre os tratamentos não é significativa (teste F = 0,05).

⁽²⁾ Limites (inferior e superior) do intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade.

⁽³⁾ Diferença média entre o valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo)

⁽⁴⁾ Mistura de tanque.

Tabela 10. Médias, agrupamentos, intervalos de confiança (IC) e eficiência de controle para severidade de manchas foliares em trigo, estimados para diferentes tratamentos fungicidas, além de um controle negativo (sem aplicação). Dados sumarizados de 14 ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2021.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Severidade de manchas foliares (%)			Eficiência ⁽³⁾ (%)
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	27,9 a	19,9	35,9	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobrina + tebuconazol)	18,3 bc	11,1	25,5	34,3
T3	Piraclostrobina + epoxiconazol	15,1 bcd	9,1	21,1	45,9
T4	Tebuconazol ⁽⁴⁾	14,8 bcd	8,1	21,4	47,1
T5	Propiconazol ⁽⁴⁾	18,8 b	10,8	26,8	32,6
T6	Iprodiona ⁽⁴⁾	16,3 bcd	10,8	21,7	41,8
T7	Tebuconazol + clorotalonil	14,8 bcd	8,7	20,8	47,0
T8	Azoxistrobrina + epoxiconazol	17,1 bcd	10,0	24,2	38,7
T9	Mancozebe + protioconazol	13,7 bcd	8,8	18,7	50,7
T10	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiraxade	12,3 cd	7,6	16,9	56,1
T11	Trifloxistrobrina + protioconazol + bixafen	12,1 d	7,3	16,8	56,7
T12	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metilico ⁽⁵⁾	14,3 bcd	9,1	19,5	48,7
T13	Trifloxistrobrina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	13,5 bcd	8,0	18,9	51,7
T14	Metominostrobrina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	13,0 bcd	7,8	18,2	53,4

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Severidade de manchas foliares (%)			Eficiência ⁽³⁾ (%)
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T15	Metominostrobrina + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁵⁾	15,4 bcd	9,5	21,3	44,9
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	14,8 bcd	9,1	20,4	47,1
T17	Tebuconazol + clorotalonil e tetraconazol + azoxistrobrina ⁽⁵⁾	15,1 bcd	9,1	21,1	45,9
CV (%)		23,6			

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (teste de Tukey p = 0,05).

⁽²⁾ Limites (inferior e superior) do intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade.

⁽³⁾ Redução percentual do valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo).

⁽⁴⁾ Princípio ativo sugerido pela Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, produto comercial em si não foi testado.

⁽⁵⁾ Mistura de tanque.

Tabela 11. Médias, agrupamentos, intervalos de confiança (IC) e diferença relativa para o rendimento de grãos de trigo estimados para diferentes tratamentos fungicidas, além de um controle negativo (sem aplicação). Dados sumarizados de 14 ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2021.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Rendimento de grãos de trigo (kg ha ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	3.162 c	2621	3703	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobrina + tebuconazol)	3.539 ab	2954	4124	377
T3	Piraclostrobina + epoxiconazol	3.530 ab	2928	4131	368
T4	Tebuconazol ⁽⁴⁾	3.576 ab	2988	4165	414
T5	Propiconazol ⁽⁴⁾	3.345 bc	2712	3978	183
T6	Iprodiona ⁽⁴⁾	3.373 bc	2853	3892	211
T7	Tebuconazol + clorotalonil	3.595 ab	3026	4163	433
T8	Azoxistrobrina + epoxiconazol	3.523 ab	2960	4085	361
T9	Mancozebe + protioconazol	3.555 ab	2989	4121	393
T10	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade	3.585 ab	3024	4145	423
T11	Trifloxistrobrina + protioconazol + bixafen	3.725 a	3141	4310	563
T12	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metilico ⁽⁵⁾	3.750 a	3142	4359	588
T13	Trifloxistrobrina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	3.752 a	3156	4348	590

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Rendimento de grãos de trigo (kg ha ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T14	Metominostrobrina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	3.616 ab	3026	4206	454
T15	Metominostrobrina + tebuconazol e clorotalonil ⁽⁵⁾	3.468 abc	2836	4099	306
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	3.457 abc	2898	4015	295
T17	Tebuconazol + clorotalonil e tetraconazol + azoxistrobrina ⁽⁵⁾	3589 ab	3015	4164	427
CV (%)		10,0			

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (teste de Tukey p = 0,05).

⁽²⁾ Limites (inferior e superior) do intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade.

⁽³⁾ Diferença média entre o valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo)

⁽⁴⁾ Princípio ativo sugerido pela Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, produto comercial em si não foi testado.

⁽⁵⁾ Mistura de tanque.

Tabela 12. Médias, agrupamentos, intervalos de confiança (IC) e diferença relativa para peso do hectolitro de grãos de trigo estimados para diferentes tratamentos fungicidas, além de um controle negativo (sem aplicação). Dados sumarizados de 14 ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2021.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Peso do hectolitro de grãos de trigo (kg hL ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	72,2 b	70,6	73,9	-
T2	Controle para comparação (trifloxistrobrina + tebuconazol)	73,3 ab	71,7	75,0	1,1
T3	Piraclostrobina + epoxiconazol	73,5 ab	71,8	75,1	1,3
T4	Tebuconazol ⁽⁴⁾	73,4 ab	71,8	75,0	1,2
T5	Propiconazol ⁽⁴⁾	73,1 ab	71,1	75,0	0,9
T6	Iprodiona ⁽⁴⁾	73,3 ab	71,8	74,8	1,1
T7	Tebuconazol + clorotalonil	73,4 ab	71,8	75,0	1,2
T8	Azoxistrobrina + epoxiconazol	73,9 a	72,6	75,1	1,7
T9	Mancozebe + protioconazol	73,6 ab	72,0	75,2	1,4
T10	Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiróxade	74,3 a	72,9	75,6	2,1
T11	Trifloxistrobrina + protioconazol + bixafen	74,4 a	73,1	75,7	2,2

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Peso do hectolitro de grãos de trigo (kg hL ⁻¹)			Diferença ⁽³⁾
		Média ⁽¹⁾	IC limite inferior ⁽²⁾	IC limite superior ⁽²⁾	
T12	Piraclostrobina + epoxiconazol e cresoxim-metilico ⁽⁵⁾	73,8 ab	72,2	75,5	1,6
T13	Trifloxistrobina + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	73,6 ab	72,0	75,3	1,4
T14	Metominostrobin + tebuconazol e iprodiona ⁽⁵⁾	73,8 ab	72,4	75,1	1,6
T15	Metominostrobin + tebuconazol e clortalonil ⁽⁵⁾	73,2 ab	71,3	75,2	1,0
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	73,1 ab	71,4	74,7	0,9
T17	Tebuconazol + clortalonil e tetraconazol + azoxistrobina ⁽⁵⁾	73,0 ab	71,4	74,6	0,8
CV (%)		2,2			

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (teste de Tukey p = 0,05).

⁽²⁾ Limites (inferior e superior) do intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade.

⁽³⁾ Diferença média entre o valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo)

⁽⁴⁾ Princípio ativo sugerido pela Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, produto comercial em si não foi testado.

⁽⁵⁾ Mistura de tanque

Conclusões

- Os resultados de controle de manchas foliares de trigo apresentados servem para comparativo entre alguns produtos fungicidas disponíveis para os produtores ou ainda em fase de registro. A alternância de fungicidas com mecanismos de ação distintos deve ser observada como regra, para se evitar o surgimento de variantes mais agressivas de patógenos (Recomendações..., 2023).
- Nenhum tratamento destacou-se de forma isolada quanto ao controle de manchas foliares do trigo, havendo uma média de controle entre 66,4% em 2020 e de 46,4% em 2021.
- Os melhores tratamentos, nos 2 anos avaliados, chegaram a uma diferença aproximada de 10 sacos a mais de trigo por hectare, em relação à testemunha sem tratamento.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n° 38, de 30 de novembro de 2010. Estabelece o regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 2-4, 1 dez. 2010

CONDÉ, A. B. T.; MARTINS, F. A. D.; ANDRADE, A. T.; MOURA, W. de M. Desempenho agrônomo de genótipos de trigo em duas condições de cultivo: sequeiro e irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 3, p. 473-477, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

Disponível em: <https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 10 jul. 2023.

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: <https://doi.org/10.1080/07060668909501146>.

LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; MARTINS, F. C.; SANTANA, F.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M.; LIMA, M. I. P. M.; KUHNE, P.; CASA, R. T. **Principais doenças do trigo no sul do Brasil**: diagnóstico e manejo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. 44 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 375). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221150/1/ComTec-375-Online-2021.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

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**, ed. 174, p. 10-17, 2020.

RECOMENDAÇÕES para o manejo de resistência a fungicidas. Holambra: Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas/Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.frac-br.org/manejo-de-resistencia>. Acesso em: 15 jun. 2023.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2018, Passo Fundo, RS. **Informações técnicas para trigo e tritica**: safra 2019. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 240 p. Disponível em: <https://www.reuniaodetrigo.com.br/download/ID44570-2018InfTecTrigoTriticale2019.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2023.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2020, Passo Fundo, RS. **Informações técnicas para trigo e tritica**: safra 2020. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. 255 p. Disponível em: <https://www.conferencebr.com/conteudo/arquivo/informacoestecnicasparatrigoetriticalesafra2020-1597089276.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; FERREIRA, L. J.; GUTERRES, C. W.; PÁDUA, J. M. V. **Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos: safras 2018 e 2019. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021. 23 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 64). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/224433/1/CircTec-64-o.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

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.