

Passo Fundo, RS / Junho, 2026



Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo: Rede de Ensaios Cooperativos, safra 2025

Anderson Ferreira⁽¹⁾, Cheila Cristina Sbalcheiro⁽²⁾, Monalisa Cristina De Cól⁽³⁾, Débora Fonseca Chagas⁽⁴⁾, Marina Senger⁽⁵⁾, Ibraian Valério Boratto⁽⁶⁾, Gian Ghisleni⁽⁷⁾, Caroline Wesp Guterres⁽⁸⁾, Lucas Drebes⁽⁹⁾, Alfred Stoetzer⁽¹⁰⁾, Rafael Roehrig⁽¹¹⁾ e Emerson Medeiros Del Ponte⁽¹²⁾

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

⁽³⁾ Estudante de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. ⁽⁴⁾ Pesquisadora, G12Agro Pesquisa e Consultoria Agronômica, Guarapuava, PR. ⁽⁵⁾ Pesquisadora, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR. ⁽⁶⁾ Pesquisador, CWR Pesquisa Agrícola, Palmeira, PR. ⁽⁷⁾ Engenheiro-agrônomo, 3Tentos Agroindustrial S.A., Santa Bárbara do Sul, RS. ⁽⁸⁾ Professora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. ⁽⁹⁾ Pesquisador, Staphyt, Itaara, RS. ⁽¹⁰⁾ Pesquisador, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Guarapuava, PR. ⁽¹¹⁾ Pesquisador, Agro Tecno Research Experimentação e Desenvolvimento Agrícola, Passo Fundo, RS. ⁽¹²⁾ Professor, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Resumo — Os principais fungos causadores do complexo de manchas foliares no trigo são *Pyrenophora tritici-repentis* (mancha-amarela), *Cochliobolus sativus* (mancha-marrom) e *Parastagonospora nodorum* (mancha da gluma). Esses patógenos podem ocorrer de forma isolada ou conjunta, causando severas perdas de produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas para o controle de manchas foliares do trigo no Brasil, por meio de uma rede multilocal de ensaios cooperativos. Na safra de 2025, foram conduzidos nove ensaios (cinco no Rio Grande do Sul e quatro no Paraná), sob infecção natural de fitopatógenos em campo. Nos ensaios, foram utilizadas cultivares adaptadas a cada região, com diferentes reações de resistência e suscetibilidade às manchas foliares. Os tratamentos utilizados nos ensaios foram pulverizados na parte aérea das plantas com diferentes princípios ativos de ação fungicida com formulação isolada, misturada ou combinada. Todos os fungicidas testados nas condições dos ensaios, com três aplicações sequenciais, demonstraram eficácia no controle das manchas foliares no trigo. Destacou-se o produto contendo isoflupirama + tebuconazol, o qual também propiciou o maior rendimento de grãos.

Termos para indexação: *Pyrenophora tritici-repentis*, *Cochliobolus sativus*, *Parastagonospora nodorum*, controle químico, manejo de doenças.

Efficacy of fungicides for wheat leaf spot control: Cooperative Trials Network, 2025 Crop Season

Abstract — The main fungi causing the leaf spot complex in wheat are *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot), *Cochliobolus sativus* (spot blotch), and *Parastagonospora nodorum* (Septoria nodorum blotch). These pathogens can occur either individually or simultaneously, causing severe yield losses. The objective of this study was to evaluate the efficacy of different fungicides for the control of wheat leaf spots in Brazil through a multi-location network of

Embrapa Trigo
Rodovia BR-285, km 294
Caixa Postal 78
99001-970 Passo Fundo, RS
www.embrapa.br/trigo
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Daniel Augusto Schurt

Membros

Alaerto Luiz Marcolan, Alexandre Ferreira do Nascimento, Alvadi Antonio Balbinot Junior, Gilberto Rocca da Cunha, João Leonardo Fernandes Pires, Jorge Alberto de Gouvêa, Joseani Mesquita Antunes e Sandra Maria Mansur Scagliusi

Normalização bibliográfica

Graciela Olivella Oliveira (CRB-10/1434)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

cooperative trials. During the 2025 growing season, nine trials were conducted (five in Rio Grande do Sul and four in Paraná) under natural field infection of plant pathogens. The trials utilized cultivars adapted to each region, with varying reactions of resistance and susceptibility to leaf spots. Fungicide treatments encompassed different active ingredients formulated within the same product and/or in combination with more than one commercial product. Under the trial conditions, all tested fungicides, when applied sequentially three times, demonstrated efficacy in controlling wheat leaf spots. The product containing isoflucipram + tebuconazole stood out, also resulting in the highest grain yield.

Index terms: *Pyrenophora tritici-repentis*, *Cochliobolus sativus*, *Parastagonospora nodorum*, chemical control, disease management.

Introdução

O complexo de manchas foliares do trigo é causado por um grupo de fungos, entre os quais se destacam *Pyrenophora tritici-repentis* (mancha-amarela), *Cochliobolus sativus* (mancha-marrom) e *Parastagonospora nodorum* (sin. *Stagonospora nodorum*, mancha da gluma). As manchas foliares afetam a cultura ocasionando perdas significativas de produtividade e redução na qualidade dos grãos. Na ocorrência isolada, cada patógeno apresenta danos e perdas variadas, estima-se que em condições ambientais favoráveis e utilização de cultivares mais suscetíveis, a mancha-amarela possa causar até 40% de perdas no rendimento de grãos, mancha-marrom até 80% e mancha da gluma até 31% (Sbalcheiro et al., 2025).

Os sintomas são percebidos nas folhas com a formação de lesões necróticas, geralmente com halo clorótico. O nível de suscetibilidade da cultivar determina a expansão das lesões no tecido foliar e o progresso da doença. Quando grandes áreas se apresentam necrosadas, ocorre a redução da área fotossintética ativa da folha, intensificando os danos e as perdas na cultura (Lau et al., 2020).

O manejo da doença pode ser difícil em áreas de monocultura, em dias consecutivos de chuvas e associado a cultivares suscetíveis. O controle químico da doença é indispensável sob estas condições, e tem por finalidade minimizar os danos nas folhas, evitar a formação de novas lesões, a expansão das mesmas que levam a perda de folhas, e consequentemente a reduções de produtividade da cultura, além de evitar que os patógenos colonizem as

sementes e sirvam de fonte de inóculo no próximo uso (Lau et al., 2020; Maciel et al., 2020).

A diversificação de culturas, uso de cultivares com resistência, uso de sementes sadias e/ou tratamento de sementes, equilíbrio nutricional da planta (evitar deficiência nutricional) e aplicação de fungicidas na parte aérea são as estratégias de controle das manchas foliares. No entanto, o uso isolado de apenas uma dessas estratégias não garante sucesso no controle (Lau et al., 2020; Kuhnem et al., 2021).

A Rede de Ensaios Cooperativos de Trigo reúne diversas instituições de pesquisa e empresas, públicas e privadas, 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, em cada safra. A primeira publicação para o controle de manchas foliares foi realizada nas safras 2018 e 2019 (Santana et al., 2021). Desde então, seguiram as publicações das safras 2020 e 2021 (Santana et al., 2024), 2022 (Ferreira et al., 2023), 2023 (Ferreira et al., 2024) e 2024 (Ferreira et al., 2025). Este documento relata os resultados obtidos nos ensaios cooperativos para controle de manchas foliares de trigo com uso de fungicidas, na safra de 2025.

Os resultados do estudo estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2 e 12 da ONU, pois permitem a escolha de fungicidas mais eficientes no controle de manchas foliares do trigo e a diminuição das perdas das lavouras em decorrência dessa doença. Além disso, possibilitam preservar a renda do produtor e a produtividade da cultura do trigo.

Material e métodos

Na safra de 2025, foram conduzidos nove ensaios de eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares em trigo (cinco no Rio Grande do Sul e quatro no Paraná) (Figura 1), contemplando cultivares com suscetibilidade média às manchas foliares e adaptadas às regiões do ensaio (Tabela 1). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com nove tratamentos e quatro repetições por 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/m². Dependendo da necessidade, de acordo com as estratégias de manejo de cada local, as sementes foram tratadas

com inseticida sistêmico imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar - Bayer, 300 mL 100 kg⁻¹ sementes) antes da semeadura. A adubação foi realizada conforme

Informações Técnicas para Trigo e Triticale, safra 2024 e 2025 (Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2024).

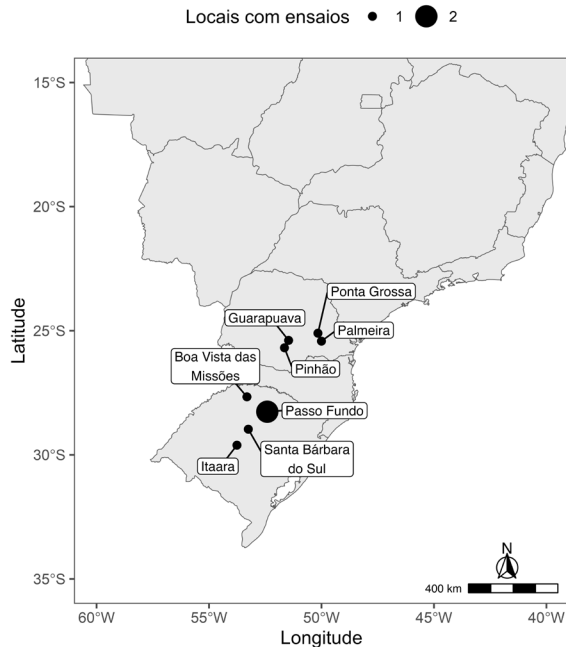


Figura 1. Localização geográfica de 9 ensaios de campo para avaliação da eficácia de fungicidas para controle de manchas foliares em trigo. Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2025.

Tabela 1. Informações sobre os experimentos conduzidos na Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, safra 2025.

Ensaio	Instituição ⁽¹⁾	Município, Estado	Data de semeadura (2025)	Cultivar	Reação à manchas foliares ^(2,3)		
					Mancha-amarela	Mancha-marrom	Mancha da gluma
E1	G12Agro ⁽⁴⁾	Guarapuava, PR	30/6	TBIO Calibre	MR	SI	SI
E2	CWR ⁽⁴⁾	Palmeira, PR	8/5	TSZ Dominadore	MS	MS	MS
E3	FAPA	Pinhao, PR	19/6	TBIO Calibre	MR	SI	SI
E4	3M ⁽⁴⁾	Ponta grossa, PR	18/6	BRS Reponte	MS	MR	SI
E5	Agronômica	Boa Vista das Missões, RS	31/5	TBIO Aton	S	SI	SI
E6	Staphyt ⁽⁴⁾	Itaara, RS	2/6	TBIO Toruk	MS	MR/MS	SI
E7	Agro Tecno ⁽⁴⁾	Passo Fundo, RS	9/7	TBIO Trunfo	MR	SI	SI
E8	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	11/6	BRS Reponte	MS	MR	SI
E9	3Tentos ⁽⁴⁾	Santa Bárbara do Sul, RS	3/7	TBIO Calibre	MR	SI	SI

⁽¹⁾ G12Agro Pesquisa e Consultoria Agronômica; CWR Pesquisa Agrícola Ltda; FAPA: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária; 3M Experimentação Agrícola; Agronômica Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário; Staphyt Brasil: Consultoria e Assessoria em Agroscien-ces Ltda.; Agro Tecno: Agro Tecno Research Experimentação e Desenvolvimento Agrícola; Embrapa Trigo: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo; 3Tentos Agroindustrial S.A. ⁽²⁾ *Pyrenophora tritici-repentis* (mancha-amarela), *Cochliobolus sativus* (mancha-marrom) e *Paras-tagonospora nodorum* (sin. *Stagonospora nodorum*, mancha da gluma). ⁽³⁾ MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente sus-cetível; MR/MS = moderadamente resistente/moderadamente suscetível; SI = sem informação. ⁽⁴⁾ Empresa credenciada junto ao Mapa para experimentação com produtos em Registro Especial Temporário (RET).

Nos ensaios, foram utilizados tratamentos com fungicidas de diferentes grupos químicos com distintos ingredientes ativos (Tabela 2). Além destes, o experimento contou com um controle negativo (T1) sem aplicação de fungicida para a doença alvo, e um controle para comparação com trifloxistrobina + tebuconazol (T2).

Foram realizadas três aplicações sequenciais de fungicidas, sendo 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 (Tabela 1).

A avaliação da severidade das doenças na folha bandeira (FB) e na folha bandeira-1 (FB-1) foi realizada seguindo a escala adaptada de Lamari e Bernier (1989), em todas as plantas das três linhas centrais de cada parcela experimental. Para acompanhamento da evolução das doenças, foram realizadas duas avaliações de sintomas sendo, a primeira, aos 14 dias após a segunda aplicação de fungicidas; e a segunda, aos 14 dias após a terceira aplicação de fungicidas, e realizada a análise estatística e demonstração na forma de diagrama

'boxplot'. A porcentagem de severidade observada 14 dias após a terceira aplicação foi utilizada para análise estatística multilocais.

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 calculado o peso do hectolitro (PH).

Para a análise estatística os dados foram analisados utilizando modelos lineares mistos para avaliar o efeito dos tratamentos fungicidas nas variáveis-resposta: severidade, rendimento e o PH dos grãos. Os modelos incluíram efeitos fixos associados aos tratamentos fungicidas e efeitos aleatórios para capturar as fontes de variação atribuídas aos blocos, locais e cultivares. Quando necessário, as variáveis-resposta foram transformadas para atender às premissas de normalidade e homogeneidade das variâncias. A comparação das médias estimadas de severidade, rendimento e PH entre os tratamentos foi realizada por meio do teste de Tukey, com nível de significância de 5%. O controle das manchas foliares foi calculado como o percentual de redução da severidade em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (tratamento 1 – controle negativo), utilizando a seguinte fórmula:

$$\% \text{ Controle} = \left(1 - \left(\frac{\text{Severidade média no tratamento fungicida}}{\text{Severidade média no controle negativo}} \right) \right) \times 100$$

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (R Core Team, 2024).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos fungicidas utilizados nos experimentos da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de manchas foliares, na safra 2025.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose i.a. (g ha ⁻¹)	Produto comercial (p.c.) - fabricante	Dose p.c. (mL ha ⁻¹)
1	Controle negativo ⁽¹⁾	-	-	-
2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	75 + 150	Nativo ⁽²⁾ - Bayer	750
3	Clorotalonil + tebuconazol	750 + 60	PROTEUS - Helm	2.000
4	Azoxistrobina + tebuconazol + clorotalonil	120 + 360 + 720	Ensis Turbo + Absoluto Fix ⁽²⁾ - Globachem	500 + 1.500
5	Metominostrobrina + tebuconazol + clorotalonil	110 + 165 + 720	Fusão + Absoluto Fix ⁽³⁾ - Ihara	725 + 1.500
6	Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol	74 + 597 + 56	Tridium ^(4, 5) - UPL	2.000
7	Propiconazol	250	Tilt ⁽⁵⁾ - Syngenta	750
8	Epoxiconazol + piraclostrobina	160 + 260	Abacus ^(5, 6) - Basf	350
9	Isoflucipram + tebuconazol	-	RET ⁽⁷⁾ - Bayer	700

⁽¹⁾ Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾ Adicionado de Áureo 0,25%v/v. ⁽³⁾ Adicionado de adjuvante Iharol Gold. ⁽⁴⁾ Adicionado de adjuvante Strides 0,25% v/v. ⁽⁵⁾ Produto sugerido pela Rede de Ensaios Cooperativos de Trigo. ⁽⁶⁾ Adicionado de adjuvante Mees 0,5 L ha⁻¹.

⁽⁷⁾ Produto com Registro Especial Temporário - RET para experimentação no período de realização dos ensaios.

Resultados

Ocorrência do complexo de manchas foliares na safra: a ocorrência natural de manchas foliares em trigo foi registrada em todos os locais avaliados no controle negativo (T1 - tratamento sem aplicação de fungicidas) (Tabela 3). A severidade da doença variou de 10,8% em Guarapuava a 55,7% em Palmeira, com média geral de 24,8%. Valores superiores à média foram observados em Palmeira (E2) e Ponta Grossa (E7), no estado do Paraná, bem como em Passo Fundo (E8), no Rio Grande do Sul. Destaca-se que Ponta Grossa apresentou condições consistentemente favoráveis ao desenvolvimento da doença, com severidade superior a 35% e acima da média geral, também nas safras de 2023 e 2024, no mesmo tipo de ensaio (Ferreira et al., 2024, 2025). De forma semelhante, Passo Fundo, avaliado na safra de 2024, também apresentou severidade superior à média geral dos municípios avaliados (Ferreira et al., 2025), indicando elevada pressão da doença nesse ambiente.

A média do PH dos grãos dos ensaios de 2025 foi de 72,5 kg hL⁻¹, com variação de 62,5 kg hL⁻¹ em Boa Vista das Missões (RS) a 80,2 kg hL⁻¹ em Santa Bárbara do Sul (E9, RS). Os ensaios conduzidos em Guarapuava (PR), Palmeira (PR), Ponta Grossa (PR), Boa Vista das Missões (RS) e Passo Fundo (E7, RS) apresentaram PH médio inferior a 72 kg hL⁻¹, enquadrando-se como fora do padrão comercial (fora do tipo). Em Itaara (RS), o PH médio foi de 75,7 kg hL⁻¹, classificando os grãos como Tipo II, destinados principalmente à moagem e a outras finalidades industriais. Por sua vez, grãos destinados diretamente à alimentação humana (Tipo I) foram obtidos nos municípios de Pinhão (PR), Passo Fundo (RS, E8) e Santa Bárbara do Sul (RS), todos com PH médio superior a 78 kg hL⁻¹, valor mínimo exigido para essa classificação (Brasil, 2010).

O peso de mil sementes (PMS) apresentou média geral de 34,0 g, com variação de 27,3 g em Passo Fundo (E7, RS) a 37,0 g em Itaara (RS). Valores elevados de PMS também foram observados em Ponta Grossa (PR) (36,9 g), Santa Bárbara do Sul (RS) (36,7 g) e Pinhão (PR) (35,6 g), indicando bom enchimento de grãos nesses ambientes. Por outro lado, os menores valores de PMS foram registrados em Palmeira (PR) (29,1 g) e em Passo Fundo (E7, RS) (27,3 g). De modo geral, verificou-se variação moderada entre os ensaios, refletindo a influência das condições locais sobre o desenvolvimento e o acúmulo de matéria seca nas sementes.

O rendimento médio de grãos foi de 4.079 kg ha⁻¹, variando de 2.528 kg ha⁻¹, em Palmeira (PR), a 5.742 kg ha⁻¹, em Passo Fundo (E8, RS). Os experimentos conduzidos em Palmeira (PR), Ponta Grossa (PR), Itaara (RS), Passo Fundo (E7, RS) e Santa Bárbara do Sul (RS) apresentaram produtividade inferior a 4.000 kg ha⁻¹. De forma descritiva, observou-se que municípios como Palmeira e Ponta Grossa apresentaram elevada severidade da doença e baixos rendimentos (< 3.500 kg ha⁻¹). Em Palmeira, em safras anteriores de condução dos ensaios, tem demonstrado que mesmo em condições de baixa severidade da doença, os rendimentos tem sido relativamente reduzidos (Ferreira et al., 2024, 2025). Adicionalmente, ao se comparar experimentos conduzidos no mesmo município (Passo Fundo, RS), como são os casos dos ensaios E7 e E8, verificou-se que o ensaio E8, apesar de apresentar maior severidade da doença em relação ao E7, alcançou maior rendimento e melhor qualidade de grãos. Esse contraste reforça que diferenças de rendimento de grande magnitude (por exemplo, 3.219 vs. 5.742 kg ha⁻¹) são agronomicamente relevantes e refletem a interação de múltiplos fatores, não podendo ser atribuídas exclusivamente à severidade da doença.

Eficácia dos fungicidas: todos os fungicidas avaliados reduziram a severidade de manchas foliares em comparação ao controle negativo (T1), no qual foi registrada severidade de 23,1% (Figura 2A; Tabela 4). Entre os tratamentos fungicidas, a severidade variou de 5,0% no tratamento à base de isoflucipram + tebuconazol (T9) a 11,1% em trifloxistrobina + tebuconazol (T2). Consequentemente, a eficácia de controle oscilou entre 52% (T2) e 78% (T9). O tratamento T9 apresentou a maior eficiência no controle da doença, superando o controle para comparação (T2), bem como os tratamentos compostos por azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol (T6), propiconazol (T7) e epoxiconazol + piraclostrobina (T8). Os tratamentos com propiconazol (T7) e epoxiconazol + piraclostrobina (T8) apresentaram desempenho semelhante ao controle para comparação (T2), sendo inferiores aos tratamentos de maior eficácia, exceto ao tratamento T6. Os tratamentos metominostrobin + tebuconazol + clorotalonil (T5) e azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol (T6), avaliados também na safra anterior (Ferreira et al., 2025), apresentaram desempenho intermediário, com eficácia próxima a 70%. Embora não tenham figurado entre os tratamentos mais eficazes, também não estiveram entre os de menor desempenho. Ressalta-se que ambas as formulações incluem fungicidas de ação multissítio,

característica relevante no contexto do manejo de resistência. Apesar da maior eficácia observada para o tratamento T9 (78%), esse resultado não sustenta recomendação de uso exclusivo. A Adoção de estratégias baseadas na rotação e/ou associação de ingredientes ativos com diferentes modos de ação é fundamental para preservar a eficiência dos fungicidas e mitigar o risco de seleção de populações resistentes dos patógenos.

O rendimento médio de grãos nas parcelas sem aplicação de fungicidas foi de 3.944 kg ha⁻¹, valor significativamente inferior ao observado nas parcelas submetidas aos tratamentos fungicidas (Figura 2B; Tabela 4). Nas parcelas tratadas, o rendimento médio variou de 4.420 kg ha⁻¹ no tratamento à base de propiconazol (T7) a 5.041 kg ha⁻¹ no tratamento composto por isoflucipram + tebuconazol (T9). Em termos absolutos, esses tratamentos proporcionaram incrementos de produtividade entre 477 kg ha⁻¹ e 1.097 kg ha⁻¹ em relação ao controle sem fungicida, evidenciando o impacto positivo do manejo químico sobre o rendimento da cultura. O tratamento T9 resultou no maior rendimento médio entre os tratamentos avaliados, diferindo dos demais. Por outro lado, não foram detectadas diferenças significativas entre os demais tratamentos fungicidas quanto ao rendimento de grãos.

Em relação ao PH dos grãos, o tratamento sem aplicação de fungicida (T1) apresentou média de 72,5 kg hL⁻¹, valor significativamente inferior ao observado nos tratamentos com aplicação de fungicidas (Figura 2C; Tabela 4). Entre os tratamentos fungicidas avaliados, não foram detectadas diferenças estatísticas quanto ao PH. Todos os tratamentos

fungicidas apresentaram médias estimadas superiores a 75 kg hL⁻¹ e inferiores a 78 kg hL⁻¹, situando-se, portanto, na faixa correspondente ao Grupo II de classificação comercial (Brasil, 2010).

Conclusões

A aplicação de fungicidas reduziu a severidade de manchas foliares e resultou em incrementos significativos de rendimento e peso hectolítico em relação ao controle sem aplicação. O tratamento à base de isoflucipram + tebuconazol apresentou maior eficácia e maior ganho de produtividade, embora os demais tratamentos também tenham proporcionado benefícios em comparação ao controle. Não houve diferença entre fungicidas quanto ao peso hectolítico, indicando que o controle da doença, independentemente do ingrediente ativo, contribui para a manutenção da qualidade dos grãos. Os resultados reforçam a importância do manejo químico, aliado a estratégias de rotação de modos de ação, para garantir eficiência e sustentabilidade do controle.

Os resultados de controle de manchas foliares de trigo aqui apresentados servem para comparativo entre alguns produtos fungicidas disponíveis para os produtores, e a utilização de três aplicações sequenciais do mesmo produto não deve ser tomada como indicação de controle. A alternância de fungicidas com modos de ação distintos deve ser observada como regra, para se evitar o surgimento de variantes mais agressivas de patógenos (Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas, 2024).

Tabela 3. Médias aritméticas de severidade de manchas foliares e peso hectolitro [PH], peso de mil sementes (PMS) e rendimento de grãos de trigo em nove ensaios no tratamento controle negativo (sem aplicação de fungicidas). Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2025.

Ensaio	Município, estado	Severidade ⁽¹⁾ (%)	PH ⁽²⁾ (kg hL ⁻¹)	PMS ⁽³⁾ (g)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
E1	Guarapuava, PR	10,8	71,0	34,7	4.349
E2	Palmeira, PR	55,7	68,9	29,1	2.528
E3	Pinhão, PR	13,3	78,8	35,6	5.577
E4	Ponta Grossa, PR	41,5	71,4	36,9	3.445
E5	Boa Vista das Missões, RS	13,5	62,5	34,8	4.669
E6	Itaara, RS	17,3	75,7	37,0	3.442
E7	Passo Fundo, RS	21,0	65,6	27,3	3.219
E8	Passo Fundo, RS	36,3	78,2	-(4)	5.742
E9	Santa Bárbara do Sul, RS	13,8	80,2	36,7	3.739
Média geral		24,8	72,5	34,0	4.079

⁽¹⁾ Severidade: porcentagem de área vegetal das folhas bandeira e bandeira-1 coberta por manchas foliares, aos 14 dias após a terceira aplicação de fungicida. ⁽²⁾ PH: peso hectolitro. ⁽³⁾ PMS: peso de mil sementes. ⁽⁴⁾ Variável não avaliada.

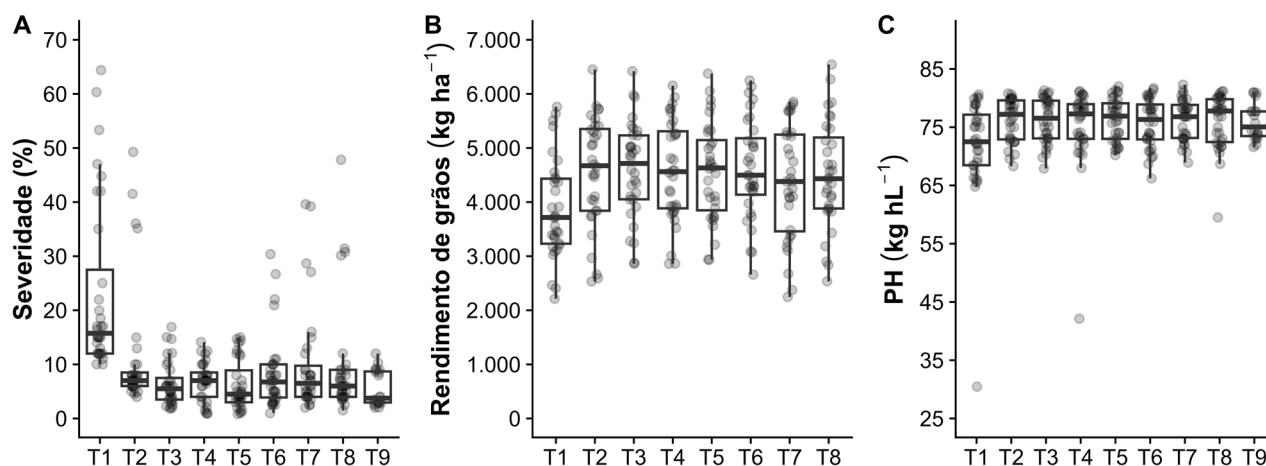


Figura 2. Diagramas “boxplot” e distribuição de valores observados (círculos) nas parcelas (blocos) para variáveis de severidade de manchas foliares (A), rendimento (B) e peso hectolitro [PH] (C) de trigo em: sem aplicação de fungicidas (T1) e com fungicidas (T2 a T9) em nove experimentos conduzidos em oito locais do Brasil na safra 2025. Os tratamentos foram: (T1) controle negativo, (T2) controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol), (T3) clorotalonil + tebuconazol, (T4) azoxistrobina + tebuconazol + clorotalonil, (T5) metominostrobin + tebuconazol + clorotalonil, (T6) azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol, (T7) propiconazol, (T8) epoxiconazol + piraclostrobina e (T9) isoflucipram + tebuconazol.

Tabela 4. Médias de severidade de manchas foliares em trigo, eficiência de controle da doença, rendimento de grãos de trigo e peso do hectolitro (PH) de grãos de trigo, estimados para diferentes tratamentos fungicidas. Dados sumarizados de nove ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2025.

Tratamento	Ingrediente ativo	Severidade ⁽¹⁾ (%)	Eficiência ⁽²⁾ (%)	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹	Diferença ⁽³⁾ kg ha ⁻¹	PH ⁽⁴⁾ kg hL ⁻¹	Diferença ⁽³⁾ kg hL ⁻¹
1	Controle negativo (sem aplicação de fungicida)	23,1 e ⁽⁵⁾	-	3.944 c	-	72,5 b	-
2	Controle para comparação (trifloxistrobina + tebuconazol)	11,1 d	52	4.606 b	662	76,5 a	4,0
3	Clorotalonil + tebuconazol	6,6 ab	71	4.674 b	731	76,5 a	4,0
4	Azoxistrobina + tebuconazol + clorotalonil	7,0 ab	70	4.658 b	714	75,5 a	3,0
5	Metominostrobin + tebuconazol + clorotalonil	6,5 ab	72	4.635 b	691	76,7 a	4,2
6	Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol	8,2 bc	65	4.655 b	711	75,9 a	3,4
7	Propiconazol	9,8 cd	58	4.420 b	477	76,4 a	3,9
8	Epoxiconazol + piraclostrobina	9,3 cd	60	4.563 b	619	76,3 a	3,8
9	Isoflucipram + tebuconazol ⁽⁶⁾	5,0 a	78	5.041 a	1.097	77,0 a	4,5
CV (%)		17,3	-	0,9		4,1	

⁽¹⁾ Severidade: porcentagem média de área vegetal das folhas bandeira e bandeira-1 coberta por manchas foliares, aos 14 dias após a terceira aplicação de fungicida. ⁽²⁾ Redução percentual do valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo). ⁽³⁾ Diferença média entre o valor da variável no tratamento com fungicida em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo). ⁽⁴⁾ PH: peso hectolitro de grãos de trigo. ⁽⁵⁾ Médias que não compartilham nenhuma letra em comum são significativamente diferentes segundo teste de Tukey a 5% de significância. Os dados foram transformados para sqrt previamente à análise quando necessário. ⁽⁶⁾ Produto com Registro Especial Temporário - RET para experimentação no período de realização dos ensaios.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Estabelece o regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 229, p. 2-4, 1 dez. 2010.
- COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA A FUNGICIDAS. **Manejo da resistência a fungicidas**. Disponível em: <https://www.frac-br.org/manejo-da-resistencia>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- FERREIRA, A.; SBALCHEIRO, C. C.; SANTANA, F. M.; DEL PONTE, E. M.; CASAROTTO, G.; CHAGAS, D. F.; SCHIPANSKI, C. A.; PIZOLOTTO, C.; VENANCIO, W. S.; GUTERRES, C. W.; SENER, M.; FORCELINI, C. A.; ROHRIG, R.; ZANATTA, M.; PÁDUA, J. M. V.; UTAMADA, C. M.; SUSSEL, A. A. B.; CÔL, M. C. de. **Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo**: resultados da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo - safra 2022. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2023. 16 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 82). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155430/1/Circular-Tecnica-82.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2026.
- FERREIRA, A.; SBALCHEIRO, C. C.; DEL PONTE, E. M.; DE CÔL, M. C.; SUSSEL, A. A. B.; UTAMADA, C. M.; PIZOLOTTO, C.; DALLAGNOL, L. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para manchas foliares do trigo**: Rede de Ensaios Cooperativos, safra 2023. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2024. 9 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 115).
- FERREIRA, A.; SBALCHEIRO, C. C.; DEL PONTE, E. M.; DE CÔL, M. C.; SUSSEL, A. A. B.; SENER, M.; CASAROTTO, G.; COSTA, A. A.; VOLPIANO, A. G. C.; CHAGAS, D. F. **Eficiência de fungicidas para manchas foliares do trigo na Rede de Ensaios Cooperativos, safra 2024**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2025. 10 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 128). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1174971/1/BPD-128-online.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2026.
- 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>.
- KUHNEM, P.; MARTINS, F. C.; SILVA, F. N.; CASA, R. T. **Trigo: doenças: guia prático para identificação no campo**. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2021. 73 p. Disponível em: <https://biotrigo.com.br/doencas-do-trigo/>. Acesso em: 8 jan. 2025.
- 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.; KUHNEM, 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://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1129989>. Acesso em: 27 fev. 2026.
- 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**, v. 29, n. 174, p. 10-17, mar./abr. 2020.
- R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 16., 2023, Guarapuava, PR. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2024 & 2025**. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2024. 246 p. Disponível em: <https://static.conferenceplay.com.br/conteudo/arquivo/atas-e-resumos-16-reuniao-da-comissao-brasileira-de-pesquisa-de-trigo-e-triticaletfinal-1770648734.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2026.
- 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://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132928/1/CircTec-64-o.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2026.
- SANTANA, F. M.; THEISEN, G.; SBALCHEIRO, C. C.; SENER, M.; CHAGAS, D. F.; SCHIPANSKI, C. A.; CASAROTTO, G.; VENANCIO, W. S.; PIZOLOTTO, C.; UTAMADA, C. M.; COSTA, A. A.; PÁDUA, J. M. V.; GUTERRES, C. W. **Eficiência de fungicidas para controle de manchas foliares do trigo**: resultados da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo, safras 2020 e 2021. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2024. 17 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 372). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1163813/1/Boletim-372-2-Eficiencia-de-fungicidas-para-controle-de-manchas-Santana-.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2026.
- SBALCHEIRO, C. C.; SCHURT, D. A.; LAU, D.; MACIEL, J. L. N.; COSTAMILAN, L. M.; LIMA, M. I. P. M.; SANTANA, F. M. **Guia das principais doenças do trigo**: diagnóstico visual e manejo prático na lavoura. Brasília, DF: Embrapa, 2025. 44 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1184263/1/Livreto-Doencas-Trigo-digital-ISBN-e-CGPE-.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2026.

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.