

Tratamento de sementes de trigo com fungicidas para a supressão de doenças foliares no desenvolvimento vegetativo

Treatment of wheat seeds with fungicides for the suppression of foliar diseases in vegetative development

Cesar Augusto da Silva Maier



Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo Ltda.
E-mail: augustomaier@icloud.com

Rafael Goulart Machado



Epagri - Estação Experimental de Canoinhas/SC
E-mail: rafaelmachado@epagri.sc.gov.br

RESUMO

As doenças foliares, como o oídio e manchas foliares, reduzem a produtividade e a qualidade do trigo ao afetar o desenvolvimento da planta. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de fungicidas Difenconazol, Fluxapiraxade e Triadimenol na supressão de oídio e manchas foliares. O experimento foi realizado no município de Água Santa-RS, durante a safra de 2024, com a cultivar de trigo TBIO Toruk. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 5 repetições: Controle; Fluxapiraxade; Difenconazol; Triadimenol. As avaliações de oídio e manchas foliares foram realizadas visualmente a cada 7 dias, começando aos 14 dias após a semeadura (DAS), até 35 DAS. As plantas foram examinadas quanto à incidência de oídio e manchas foliares. Também foram realizadas medições da população de plantas aos 7 e 14 DAS, e a contagem de perfilhos foi feita aos 50 DAS. Os resultados mostraram que o Fluxapiraxade apresentou a maior eficiência no controle do oídio aos 35 DAS. O Fluxapiraxade destacou-se quanto ao número de plantas emergidas aos 7 e 14 DAS. Além disso, o fungicida Fluxapiraxade foi superior aos demais tratamentos quanto ao controle da incidência de oídio aos 21, 28 e 35 DAS, também sendo superior quanto ao controle de manchas foliares aos 28 DAS. O Fungicida Triadimenol foi eficiente no controle de oídio aos 21 e 28 DAS.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Doenças Foliares. Fluxapiraxade.

ABSTRACT

Leaf diseases, such as powdery mildew and leaf spots, reduce wheat productivity and quality by affecting plant development. This study aimed to evaluate the efficiency of using the fungicides Difenconazol, Fluxapiraxade, and Triadimenol in suppressing powdery mildew and leaf spots. The experiment was carried out in the municipality of Água Santa-RS, during the 2024 harvest, with the wheat cultivar TBIO Toruk. The experimental design was completely randomized, with 4



<https://doi.org/10.28998/rca.24.19646>

Artigo publicado sob a [Licença Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Data da submissão: 08/05/2025

Data de aceite: 10/04/2026

Publicado: 24/04/2026

e-location: 19646

treatments and 5 replicates: Control; Fluxapiraxade; Difenconazol; Triadimenol. Powdery mildew and leaf spots assessments were performed visually every 7 days, starting at 14 days after sowing (DAS), up to 35 DAS. Plants were examined for the incidence of powdery mildew and leaf spots. Plant population measurements were also taken at 7 and 14 DAS, and tiller counts were performed at 50 DAS. The results showed that Fluxapiraxade was the most efficient in controlling powdery mildew at 35 DAS. Fluxapiraxade stood out in terms of the number of plants emerged at 7 and 14 DAS. In addition, the fungicide Fluxapiraxade was superior to the other treatments in controlling the incidence of powdery mildew at 21, 28 and 35 DAS, and was also superior in controlling leaf spots at 28 DAS. The fungicide Triadimenol was efficient in controlling powdery mildew at 21 and 28 DAS.

Keywords: *Triticum aestivum*. Leaf Diseases. Fluxapiraxade.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma das culturas agrícolas mais importantes do mundo, tendo a China e a Índia como os principais países produtores, em grande parte devido à vantagem de exigir menos água para o cultivo do que outras culturas comparáveis, sendo o principal ingrediente de uma variedade de alimentos processados valorizados na vida moderna, principalmente urbana (IGREJAS; BRANLARD, 2020). Este cereal é fundamental tanto para a segurança alimentar quanto para a economia agrícola, desempenhando um papel essencial em diversas regiões.

No Brasil, a relevância do trigo se concentra principalmente na região Sul, onde os estados do Rio Grande do Sul e Paraná respondem por aproximadamente 90% da produção nacional (APASEM, 2023). Essa distribuição geográfica reflete condições climáticas e de solo favoráveis ao desenvolvimento da cultura, mas também traz à tona desafios específicos, como a alta incidência de doenças foliares.

Entre os obstáculos ao cultivo do trigo estão doenças como o oídio (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. tritici) (MAPURANGA et al., 2022) e as manchas foliares causadas por patógenos como *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler (SEE et al., 2020) e *Cochliobolus sativus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur (CHEN et al., 2022). Estas doenças podem impactar severamente a produtividade e a qualidade do grão, afetando diretamente o rendimento dos produtores. O manejo eficiente dessas doenças é essencial para garantir a viabilidade da cultura, especialmente em regiões com alta suscetibilidade.

Dado à importância do controle fitossanitário, o uso de fungicidas, tanto no tratamento de sementes quanto em aplicações foliares, tornou-se uma prática amplamente adotada, oferecendo uma proteção adicional durante o ciclo de cultivo. A carboxamida, por exemplo, atua como inibidora da succinato desidrogenase, interrompendo a respiração celular dos fungos (WHITE et al., 1983), enquanto os triazóis bloqueiam a biossíntese do ergosterol, componente das membranas celulares dos patógenos, sendo agrupados como fungicidas inibidores da desmetilação (KOCHENBORGER et al., 2024).

Há relatos na literatura sobre os benefícios obtidos com o tratamento de sementes na cultura do trigo, como melhorias na emergência e redução da incidência de doenças de solos (BROWN et al., 2021). Bugingo et al. (2025) observou maior sobrevivência de plantas de trigo em pós-emergência, maior vigor e menor incidência de doenças foliares no desenvolvimento inicial da cultura. Por outro lado, ainda há carência de estudos científicos sobre o efeito dos princípios ativos comumente utilizados no tratamento de sementes de trigo por tricultores de Água Santa/RS e região, sob as condições edafoclimáticas locais.

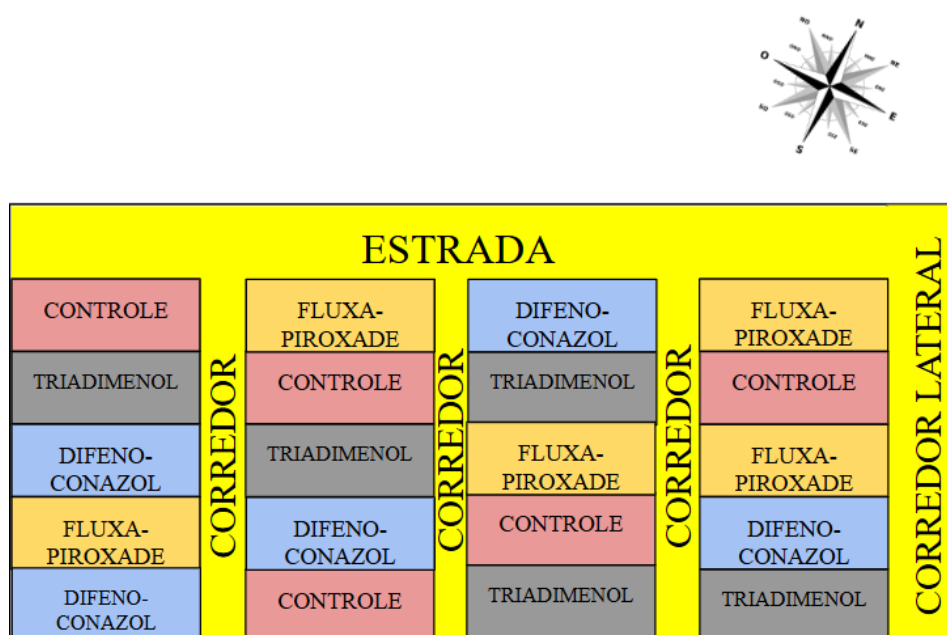
A hipótese do presente estudo é que tratamentos de sementes com os fungicidas Fluxapiroxade, Difenoconazol e Triadimenol, pode oferecer um controle eficiente das doenças ao longo do ciclo inicial de desenvolvimento vegetativo, entregando maior sanidade foliar para o subseqüente desenvolvimento vegetativo da cultura. Além disso, espera-se que os resultados contribuam para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis, com foco em tratamentos preventivos que minimizem o uso de defensivos agrícolas ao longo da safra. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia de fungicidas à base de carboxamida e triazóis no tratamento de sementes de trigo, buscando uma supressão eficaz de doenças como o oídio e as manchas foliares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Água Santa, situado ao norte do Rio Grande do Sul, sob as coordenadas 28° 11' 12,5" Sul e 52° 04' 36" Oeste. O clima é subtropical úmido, classificado como Cfa (KÖPPEN, 1936). As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sem uma estação seca definida, com uma média anual de precipitação de 1409 mm, pertencendo ao bioma Mata Atlântica (KÖPPEN, 1936).

O experimento foi implantado no dia 3 de julho de 2024, composto pela combinação de quatro tratamentos e cinco repetições, distribuídas aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado (Figura 1). Cada parcela experimental teve dimensões de 5 metros de comprimento por 2,89 metros de largura, com um corredor de 1 metro de largura em cada lado e entre parcelas, totalizando 14,45 m² por parcela e 296 m² no total do experimento.

Figura 1. Distribuição das parcelas na área experimental, em delineamento inteiramente casualizado.



O tratamento controle corresponde às sementes que não foram expostas a qualquer aplicação de fungicida, somente inseticida (Imidacloprid, na dose de 0,6 g do ingrediente ativo por kg de semente). Os tratamentos Fluxapiroxade, Difenoconazol e Triadimenol envolveram a aplicação de fungicidas durante o tratamento de sementes. Para o tratamento de sementes foi realizada utilizando o sistema *on-farm*, utilizando a máquina MTS 120 da Grazmec®. A máquina é equipada com dois reservatórios líquidos de 20 L cada, uma caixa elétrica para pó e uma caixa elétrica para líquido, com capacidade de tratamento de 6.000,00 kg.H⁻¹ com fluxo contínuo. As dosagens dos ingredientes

ativos por quilograma de sementes foram utilizadas conforme recomendações dos fabricantes e são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos com fungicidas utilizados em tratamentos de sementes de trigo, constando dosagem, concentração e gramas de ingrediente ativo por kg de semente.

Tratamento	Dosagem (ml.kg ⁻¹)	Concentração (g.L ⁻¹)	g i.a. .kg ⁻¹
Difenoconazol	2,0	150,0	0,3
Fluxapiraxade	1,5	333,0	0,5
Triadimenol	2,5	150,0	0,4
Controle	0,0	0,0	0,0

g i.a.: gramas de ingrediente ativo a cada quilo de semente.

O experimento foi implantado em uma área anteriormente cultivada com um consórcio de aveia preta cultivar Embrapa 139 (42%), aveia branca cultivar IPR Afrodite (36%) e nabo forrageiro cultivar IPR 116 (22%), semeado com a densidade de 40 kg por hectare e mantido como cobertura do solo. Após, a cobertura foi rolada com rolo-faca, para a implantação do experimento.

Foi semeada a cultivar de trigo TBIO TORUK®, de reação intermediária à Mancha Amarela da folha e moderadamente resistente para Oídio (BIOTRIGO, 2024). Foi utilizada semeadora de precisão em espaçamento de 0,17 m entrelinhas e profundidade de 2 cm, sendo a densidade de 90 sementes por metro linear, visando à obtenção de uma população final de 453 plantas.m⁻². A adubação de base foi efetuada com fertilizante mineral N-P-K com a fórmula 13-24-12, na dose de 300 kg ha⁻¹. Conforme laudo de análise química do solo. o teor de argila é de 42%, com pH em água de 5,7. O índice SMP foi registrado como 6,1, enquanto o teor de fósforo é de 19,90 mg.dm⁻³ e o potássio 261,59 mg.dm⁻³, sendo estes, respectivamente caracterizados como alto e muito alto para a cultura do trigo (SBCS, 2016).

Aos 5 dias após semeadura (DAS) foi realizada a aplicação de Saflufenacil, na dosagem de 28 g.i.a.Ha⁻¹ para o manejo de dicotiledôneas, como buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), e nabo (*Raphanus sativus* L.). Aos 30 DAS, foi realizada a aplicação de herbicida de molécula Pinoxaden para o controle de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) na dosagem de 50 g.i.a.Ha⁻¹. Posteriormente foram realizadas duas aplicações de ureia protegida (40% N + 5% S), nos estádios de perfilhamento (37 DAS) e alongamento (57 DAS), utilizando-se 100 kg.ha⁻¹ e 120 kg.ha⁻¹, respectivamente.

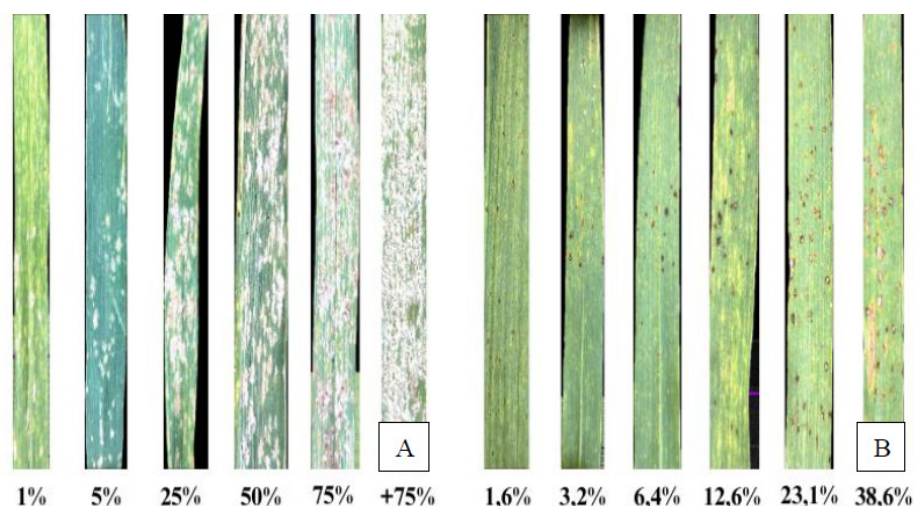
O programa de aplicações de defensivos foliares foi realizado em todo o experimento com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO₂, pontas cônicas TXA 8002 VK e espaçamento de 0,5 m entre pontas, com regulagem para 150 L.ha⁻¹ a uma velocidade de 1 m.s⁻¹. Todas as aplicações de fungicidas foram realizadas em condições favoráveis, umidade relativa do ar acima de 50%, temperatura ambiente abaixo de 30°C e velocidade do vento entre 3 e 10 km.h⁻¹ (ANTUNIASSI; CUNHA, 2019).

As aplicações foram realizadas na seguinte sequência: aos 38 DAS no estágio de perfilhamento foram aplicados os fungicidas Piraclostrobina + Epoxiconazol (91,0 + 56,0 g i.a..ha⁻¹) e Fenpropimorfe (375,0 g i.a..ha⁻¹); aos 45 DAS, também no estágio de perfilhamento, foram aplicados os fungicidas Tetraconazol (115,0 g i.a..ha⁻¹) e Azoxistrobina + Tebuconazol (62,5 g i.a..ha⁻¹ + 120,0 g i.a..ha⁻¹).

Foram avaliados os parâmetros emergência de plantas, incidência de oídio, incidência de manchas foliares e desenvolvimento de perfilhos. A avaliação de emergência de plantas foi realizada aos 7 e 14 DAS, sendo quantificado o número de plantas emergidas por metro linear em cada parcela. Para isso, foi calculada a média de plantas emergidas em três contagens de 1 m linear, obtidos aleatoriamente em cada parcela. O desenvolvimento de perfilhos foi avaliado aos 50 DAS, onde foi realizada a coleta de 3 plantas em cada parcela experimental e calculada a média do número de perfilhos por parcela.

A avaliação da incidência de oídio e complexo de manchas foliares foi obtida de forma visual aos 14, 21, 28 e 35 DAS, atribuindo uma nota para cada parcela experimental com base na quantidade e extensão das lesões ou sintomas observados nas folhas das plantas. Para isso, foi criada uma escala diagramática de avaliação padrão (adaptada de ALVES et al., 2015), onde uma nota mais alta indica uma maior incidência da doença (Figura 2). Todos os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000). As avaliações foram realizadas em intervalos regulares ao longo do ciclo de crescimento das plantas para monitorar a progressão das doenças e avaliar a eficácia dos tratamentos.

Figura 2. Graduação da incidência de oídio (A) e manchas foliares (B) em folhas de trigo à campo. Adaptação da escala diagramática proposta por Alves et al. (2015).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças entre os tratamentos quanto ao parâmetro emergência de plantas, de modo que o tratamento Fluxapiraxade diferiu dos demais tratamentos com uma quantidade de plantas emergidas por metro linear, de 64,9 e 77,9, aos 7 DAS (dias após a semeadura) e 14 DAS, respectivamente (Tabela 2). Esses resultados indicam que o Fluxapiraxade foi o mais eficaz em promover a emergência das plantas, refletindo em um desenvolvimento antecipado em comparação com os demais tratamentos. Os tratamentos Triadimenol e Difenconazol não interferem na emergência de plantas, visto que não diferem do tratamento controle quanto ao número de plantas emergidas aos 7 e 14 DAS (Tabela 2).

Tabela 2. Comparativo do stand de plantas de trigo emergidas por metro linear, aos 7 e aos 14 dias após semeadura (DAS).

Tratamento	Plantas emergidas aos 7 DAS	Plantas emergidas aos 14 DAS
Fluxapiraxade	64,9 a	74,9 a
Triadimenol	41,0 b	60,5 b
Difenconazol	47,9 b	56,1 b
Controle	44,8 b	51,4 b
CV (%)	14,39	9,55

Letras iguais na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

O tratamento de sementes desencadeia diversas reações fisiológicas, incluindo a expressão de proteínas que atuam em conjunto com mecanismos de defesa (ALMEIDA et al., 2009). Esse processo

ajuda a planta a enfrentar de forma mais eficaz as condições adversas do ambiente. Há relatos de aumento na germinação das sementes e na produtividade de grãos de trigo, mediante tratamento químico de sementes com fungicidas (KADEGE; LYIMO, 2015). Por outro lado, o tratamento de sementes com fungicida associado a inseticida, micronutrientes e polímero, não propicia efeitos na produtividade de grãos de trigo, apesar de não reduzir a emergência e poder aumentar o estande de plântulas (FREIBERG et al., 2017).

O fungicida Fluxapiróxade propiciou menor incidência de oídio nos períodos 21, 28 e 35 DAS, enquanto o tratamento Triadimenol propiciou menor incidência de oídio aos 21 e aos 28 DAS, comparativamente ao tratamento Controle (Tabela 3). Esses dados indicam que o Fluxapiróxade foi o tratamento mais eficiente no controle do oídio, com uma eficácia substancial ao reduzir a expansão da doença em comparação aos outros tratamentos e ao controle.

Tabela 3. Análise estatística da incidência de oídio na cultura do trigo, no período de 14 a 35 dias após a semeadura (DAS).

Tratamento	Incidência (%)			
	14 DAS	21 DAS	28 DAS	35 DAS
Fluxapiróxade	1,00 *	1,00 a	2,33 a	4,47 a
Triadimenol	1,00	2,33 a	5,00 a	16,00 b
Difenoconazol	1,00	4,20 ab	15,67 b	24,00 b
Controle	1,00	9,00 b	22,67 b	38,33 b
CV (%)	0	75,29	38,08	26,07

Letras iguais na coluna não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. * Diferença não significativa na coluna.

O Triadimenol demonstrou um aumento na incidência a partir dos 21 DAS, alcançando 2,3% nesse período, mas teve uma escalada mais acentuada após 28 DAS, chegando a 16,0% aos 35 DAS. Embora essa molécula tenha demonstrado certa eficácia, especialmente nos estágios iniciais, não conseguiu conter a progressão da doença ao longo do experimento. No tratamento Difenoconazol foi observada maior incidência de oídio. Já na segunda avaliação, aos 21 DAS, a incidência foi consideravelmente maior (4,2%) e continuou a aumentar até atingir 23,9% aos 35 DAS, não diferindo-se do tratamento aos 14, 21, 28 e 35 DAS.

A eficiência do Fluxapiróxade no controle de oídio demonstra que sementes tratadas com esta molécula inibiram o desenvolvimento da doença ao longo da fase inicial do desenvolvimento vegetativo da cultura do trigo. Os presentes dados estão de acordo com a literatura, onde foi observado que o tratamento de sementes de trigo com fungicida sistêmico à base de Fluxapiróxade levou à maior e mais prolongada sanidade vegetal, acarretando em ganhos significativos de produtividade em ano de maior pressão de doenças (CAPO; BLANDINO, 2021).

No presente estudo, observou-se que mesmo aos 35 DAS, o tratamento Fluxapiróxade apresentou destaque quanto ao controle da incidência de oídio no limbo foliar (Tabela 3). Considerando que o ciclo médio das cultivares de trigo até a fase de espigamento é de 86 a 98 dias (BEVILAQUEA et al., 2003), é possível neste caso, reduzir uma aplicação de fungicida na fase vegetativa inicial para controle de oídio, em decorrência do tratamento de sementes com o fungicida Fluxapiróxade.

Os dados de incidência de manchas foliares em trigo ao longo dos períodos de 14, 21, 28 e 35 DAS revelaram diferenças importantes entre os tratamentos testados (Tabela 4). O tratamento com Fluxapiróxade foi eficiente em controlar a doença, mantendo a incidência em 0% até os 21 DAS. Mesmo após esse período, aos 28 e 35 DAS, a incidência foi baixa, com valores de 0,42% e 0,75%, respectivamente, indicando um controle consistente e duradouro das manchas foliares.

Em outro estudo, também foi observada redução na porcentagem de plantas de trigo infectadas por patógenos fúngicos foliares, mediante tratamento de sementes com fungicida à base de Fluxapiróxade (VAGELAS et al., 2022).

Tabela 4. Análise estatística da incidência de manchas foliares na cultura do trigo, no período de 14 a 35 dias após a semeadura (DAS).

Tratamento	Incidência (%)			
	14 DAS	21 DAS	28 DAS	35 DAS
Fluxapiróxade	0,00 *	0,00 a	0,42 a	0,75 a
Triadimenol	0,00	0,53 a	2,13 c	3,73 b
Difenoconazol	0,00	0,00 a	0,86 b	1,71 ab
Controle	0,21	1,60 b	4,69 d	7,61 c
CV (%)	273,86	57,61	29,52	38,73

Letras iguais na coluna não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. * Diferença não significativa na coluna.

No tratamento com o uso de Triadimenol, foi observada incidência de manchas foliares a partir dos 21 DAS, com um valor de 0,53%. Essa incidência foi mais acentuada aos 35 DAS, quando atingiu 3,73%, sugerindo que, embora o tratamento tenha sido eficaz comparativamente ao tratamento Controle, o Triadimenol não conseguiu conter a progressão de manchas foliares tão bem quanto o Fluxapiróxade aos 35 DAS (Tabela 4). O Difenoconazol apresentou um desempenho intermediário, embora mais eficaz que o Triadimenol aos 28 DAS, o Difenoconazol ainda apresentou maior incidência de manchas foliares em comparação ao Fluxapiróxade.

No tratamento Controle, sem aplicação de fungicidas no tratamento de sementes, foi observada incidência de manchas foliares aos 14 DAS, com aumento ao longo de todos os períodos de avaliações subsequentes, apresentando maior incidência de manchas foliares a partir de 21 DAS, em comparação com os tratamentos Fluxapiróxade, Triadimenol e Difenoconazol. Estes valores refletem a rápida progressão de manchas foliares a partir de 21 DAS, mediante ausência de tratamento de sementes com fungicidas (Tabela 4). No mesmo sentido, o tratamento de sementes com um fungicida adequado reduz o potencial de inóculo residual de manchas foliares de trigo, apesar de também ser necessária a redução de inóculos de solo para se obter o efeito adequado dos tratamentos via sementes (KUMAR et al., 2020).

Em termos de variação dos dados, o coeficiente de variação (CV%) foi elevado aos 14 DAS (273,86%), o que reflete a indiferença entre os tratamentos, com a maioria mantendo a incidência em 0. A variação diminuiu ao longo do tempo, com um CV de 57,61% aos 21 DAS e 29,52% aos 28 DAS, mostrando que, à medida que a doença progrediu, os efeitos dos tratamentos se tornaram mais evidentes (Tabela 4).

Fungicidas aplicados às sementes, que são translocados para os órgãos aéreos da planta e permanecem por um período prolongado, podem oferecer uma proteção duradoura contra a entrada de patógenos. Neste sentido, o tratamento de sementes com fungicidas como estratégia de manejo integrado de doenças contribui para aprimorar o controle precoce de doenças foliares e a produtividade do trigo (BUGINGO et al., 2025). O tratamento com Fluxapiróxade resultou em uma média de 4,7 perfilhos por planta, indicando um efeito positivo no aumento do número de perfilhos, embora inferior ao do tratamento com Triadimenol, que apresentou o maior número, de 6,1 perfilhos por planta.

O Triadimenol teve um efeito mais eficaz na promoção do perfilhamento, em contraste com o tratamento com Difenoconazol, que apresentou um índice de apenas 3,6 perfilhos por planta, equivalendo ao tratamento Controle. Por outro lado, pode-se argumentar que o maior perfilhamento

do trigo observado com o uso de Triadimenol está mais relacionado à distribuição espacial resultante da menor emergência do que a um efeito direto do tratamento em si. Saraiva (2023) observou maior perfilhamento individual das plantas de trigo nas menores populações. Nessa condição, o menor número de plantas por área reduz a competição por recursos, como luz, água e nutrientes.

O uso de fungicidas como Fluxapiraxade, Triadimenol e Difenconazol no tratamento de sementes de trigo resultou em diferentes níveis de eficácia no controle de doenças foliares, como o oídio e as manchas. O Fluxapiraxade destacou-se quanto ao número de plantas emergidas aos 7 e 14 DAS. Além disso, o fungicida Fluxapiraxade foi superior aos demais tratamentos quanto ao controle da incidência de oídio aos 21, 28 e 35 DAS, também sendo superior quanto ao controle de manchas foliares aos 28 DAS. O Fungicida Triadimenol foi eficiente no controle de oídio aos 21 e 28 DAS.

O estudo também confirma que o tratamento de sementes pode ser uma estratégia promissora para o manejo de doenças foliares, especialmente em combinação com práticas de manejo integrado, proporcionando benefícios tanto no controle da doença quanto na economia de insumos agrícolas.

Tabela 5. Análise do número de perfilhos na cultura do trigo, aos 50 dias após a semeadura (DAS).

Tratamento	Número de perfilhos
Fluxapiraxade	4,7 b
Triadimenol	6,1 a
Difenoconazol	3,6 c
Controle	3,0 c
CV (%)	8,28

Letras iguais na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S.; TILLMANN, M.A.A.; VILLELA, F.A.; PINHO, M.S. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, 87-95, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/KKTwVxVJSWDYQybfhBh7P3s/?lang=pt> 28 nov. 2025.

ALVES, G.C.S.; SANTOS, L.C.; DUARTE, H.S.S.; DIAS, V.; ZAMBOLIM, L.; ROCHA, M. R. Escala diagramática para quantificação da ferrugem da folha do trigo. **Multi-Science Journal**, v. 1, p. 128-133, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/multiscience/article/view/59> 28 nov. 2025.

ANTUNIASSI, U.R.; CUNHA, J.P.A.R. Boas práticas na tecnologia de aplicação dos defensivos agrícolas. In: ANTUNIASSI, U.R.; BOLLER, W. (eds.) **Tecnologia de aplicação para culturas anuais 2**. Ed. Passo Fundo: Aldeia Norte, 2019. p. 355-366.

APASEM. Paraná e Rio Grande do Sul impulsionam o Brasil rumo à autossuficiência na produção de trigo. Disponível em: <https://apasem.com.br/parana-e-rio-grande-do-sul-impulsionam-brasil-rumo-a-autossuficiencia-na-producao-de-trigo/> 18 jul. 2024.

BEVILAQUA, G.P.; LINHARES, A.G.; SOUZA, C.N.A. Caracterização de genótipos de trigo do bloco de cruzamento da Embrapa Trigo, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, p. 789-797, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/fHHLKNZhNQ4kRh96VqwMJkm/?format=html&lang=pt> 28 nov. 2025.

BIOTRIGO. **Guia de cultivares 2024**. Passo Fundo: Biotrigo, 2024. Disponível em: <https://biotrigo.com.br/guias-tecnicos/> 23 mai. 2024.

BROWN, M.; JAYAWEERA, D. P.; HUNT, A.; WOODHALL, J.W.; RAY, R.V. Yield losses and control by Sedaxane and Fludioxonil of soilborne *Rhizoctonia*, *Microdochium*, and *Fusarium* species in winter wheat. **Plant Disease**, v. 105, p. 2521-2530, 2021. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/epdf/10.1094/PDIS-11-20-2401-RE> Acesso em: 27 nov. 2025.

BUGINGO, C.; ALI, S.; YABWALO, D.; BYAMUKAMA, E. Optimizing fungicide seed treatments for early foliar disease management in wheat under Northern Great Plains conditions. **Agronomy**, v. 15, p. 1-13, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/15/2/291> 28 nov. 2025.

CAPO, L.; BLANDINO, M. Minimizing yield losses and sanitary risks through an appropriate combination of fungicide seed and foliar treatments on wheat in different production situations. **Agronomy**, V. 11, P. 1-13, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/4/725> 28 nov. 2025.

CHEN, L.; YAO, Q.; WANG, F.; PANG, Y.; LANG, X.; SUN, D.; ZHOU, J.; FENG, J.; LIN, R. Pathotype identification and virulence variation in *Cochliobolus sativus* in China. **Plant Disease**, v. 106, p. 585-594, 2022. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-06-21-1248-RE> 28 nov. 2025.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. UFLA/DEX/SISVAR: Lavras, 2000, 145 p. Disponível em: <https://des.ufla.br/~danielff/meusarquivospdf/sisvarmanual.pdf> 28 nov. 2025.

FREIBERG, J.A; LUDWIG, M.P.; AVELAR, S.A.G.; GIROTTO, E. Seed treatment and its impact on wheat crop yield potential. **Journal of Seed Science**, v. 39, 280-287, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jss/a/kHR8MkDMNtSddjVGJLxgBcR/?lang=en> 28 nov. 2025.

IGREJAS, G.; BRANLARD, G. The importance of wheat. In: IGREJAS, G.; IKEDA, T.; GUZMÁN, C. (Eds.) **Wheat quality for improving processing and human health**. Cham: Springer, 2020, p. 01-07. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-34163-3> 01 dez. 2025.

KADEGE, E.; LYIMO, H.J.F. Prevalence and control of wheat (*Triticum aestivum* L.) seed borne fungi in farmer-saved seeds. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, v. 45, p. 601-610, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03235408.2015.1091134> 28 nov. 2025.

KOCHENBORGER, D.A.; RHODEN, A.C.; FELDMAN, N.A.; MÜHL, F.R. Avaliação de fungicidas no controle de giberela na cultura do trigo. **Revista Inovação**, v. 3, p. 157-176, 2024. Disponível em: <https://revistas.uceff.edu.br/inovacao/article/view/733> 01 dez. 2025.

KÖPPEN, W. **Das Geographische System der Klimatologie**. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1936.

KUMAR, S.; KUMAR, N.; PRAJAPATI, S.; MAURYA, S. Review on spot blotch of wheat: an emerging threat to wheat basket in changing climate. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v.

9, p. 1985-1997, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344410142_Review_on_spot_blotch_of_wheat_An_emerging_threat_to_wheat_basket_in_changing_climate 28 nov. 2025.

MAPURANGA, J.; CHANG, J.; YANG, W. Combating powdery mildew: Advances in molecular interactions between *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* and wheat. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, 1-19, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2022.1102908/full> 01 dez. 2025.

SARAIVA, C.R.C. **Manejo da população de plantas e da adubação nitrogenada em trigo cultivado em terras altas: efeitos na produtividade e qualidade de sementes**. 2023. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/13287> 28 nov. 2025.

SEE, P.T.; SCHULTZ, N.; MOFFAT, C.S. Evaluation of *Pyrenophora tritici-repentis* infection of wheat heads. **Agriculture**, v. 10, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0472/10/9/417> 28 nov. 2025.

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). Núcleo Região Sul. **Manual de Calagem e Adubação Para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS, 2016. 376 p.

VAGELAS, I.; CAVALARIS, C.; KARAPETSI, L.; KOUKIDIS, C.; SERVIS, D.; MADESIS, P. Protective effects of Systiva® seed treatment fungicide for the control of winter wheat foliar diseases caused at early stages due to climate change. **Agronomy**, v. 12, p. 1-20, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/9/2000> 28 nov. 2025.

WHITE, G.A.; THORN, G.D.; ACKRELL, B.A.C.; KEARNEY, E.B.; RAMSEY, R.R.; SINGER, T.P. Site of action of carboxamides in mitochondrial complex II. In: MATSUNAKA, S.; HUTSON, D.H.; MURPHY, S.D. (Eds.) **Mode of Action, Metabolism and Toxicology**. Oxford: Pergamon, 1983, p. 141-146.