



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

## **AValiação DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE GIBERELA NA CULTURA DO TRIGO**

Dionatan Andrei Kochenborger<sup>1</sup>

Anderson Clayton Rhoden<sup>2</sup>

Neuri Antônio Feldmann<sup>3</sup>

Fabiana Raquel Mühl<sup>4</sup>

### **Resumo**

O trigo, além de estar entre os cereais mais antigos e cultivados do mundo, é uma cultura relevante para o agronegócio brasileiro, principalmente na região sul do Brasil. A produção com eficiência é muito importante por se tratar de uma cultura que sofre forte competição no mercado interno e externo. Cada região produtora de trigo é caracterizada diferentemente em relação ao clima, solo, época de plantio, manejo para o controle das pragas e doenças que atacam a cultura, entre outras práticas que auxiliam o melhor desenvolvimento das plantas visando tetos produtivos cada vez maiores, o que gera renda ao produtor rural e fornece um produto importante para o agronegócio. Durante o desenvolvimento da cultura do trigo pode haver o ataque de doenças, especialmente a giberela comprometendo a espiga, qualidade e produtividade. O objetivo do trabalho é conhecer as características da cultura do trigo e compreender as práticas de manejo usadas para o controle das doenças da espiga do trigo, especificamente giberela. Realizou-se um experimento com 5 blocos e 5 tratamentos com diferentes fungicidas, avaliando a eficiência dos mesmos na produtividade e no controle da giberela na cultura do trigo. A maior produtividade de trigo foi observada com a aplicação do fungicida Fox Xpro® (protioconazol+bixafem+trifloxtrobina), que não diferiu do tratamento com Opera Ultra®. A menor produtividade foi observada na Testemunha, porém não diferiu do tratamento com Cercobin®. O fungicida Fox Xpro® apresentou eficiente controle de *Fusarium graminearum* (giberela), o que se deve a presença de um triazol e carboxamida em sua composição.

Palavras-chave: *Fusarium graminearum*; giberela; produtividade.

### **Introdução**

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) pode manifestar diversas doenças durante todo seu crescimento e desenvolvimento que dependendo da incidência e

---

<sup>1</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Acadêmico do Curso de Agronomia. E-mail: dionataan00011@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Dr em Solos E-mail andersonrhoden@uceff.edu.br

<sup>3</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Me. em Agronomia. E-mail: neuri@uceff.edu.br

<sup>4</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Dra. em Agronomia. E-mail: fabiana@uceff.edu.br



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

severidade, podem resultar em grandes perdas econômicas. Os patógenos provindos de fungos podem ser visualizados e descritos após a germinação até o fim do ciclo da cultura e podem ser descritos em ordem cronológica na lavoura, iniciando a sintomatologia na raiz, posteriormente folhas e caules e por fim na espiga. Para realização do manejo dessas doenças é necessário realizar um diagnóstico correto, ter uma boa compreensão do ciclo do patógeno e ter conhecimento sobre a influência das condições ambientais sobre a cultura e o patógeno e com isso buscar medidas adequadas de controle visando o uso eficiente e coerente de agroquímicos (Lau *et al.*, 2020).

As doenças provem de distúrbios no funcionamento de células, tecidos e órgãos das plantas. São causadas por fatores abióticos ou bióticos, fatores abióticos referem-se a físicos e químicos do ambiente. Pode-se citar a falta ou excesso de fatores essenciais para o crescimento das plantas, como nutrientes, água e luz. Já os fatores bióticos são decorrentes da ação de seres vivos como as doenças causadas pelos microrganismos que recebem a designação de patógenos, destacando-se em ordem crescente de complexidade estrutural, vírus, bactérias e fungos (Junior, 2018).

Para o desenvolvimento das doenças provindas de fatores bióticos é necessário a presença simultânea, no tempo e no espaço, de patógeno e hospedeiro compatíveis. A compatibilidade significa que se as unidades infectivas do patógeno entrarem em contato com o hospedeiro, deve ter todos os elementos para que o ciclo infeccioso seja completo, o que resultará na produção de mais unidades infectivas. Os patógenos têm preferência por alguns tecidos e órgãos de seus hospedeiros. Em cada fase de desenvolvimento da cultura do trigo há doenças preferencialmente associadas. É importante ressaltar que o ciclo de vida dos patógenos é afetado pelas condições do ambiente, sendo que o clima de uma região define as doenças predominantes. Segundo Junior (2018) as epidemias só ocorrem se, na presença de um hospedeiro suscetível, houver patógeno compatível e também condições ambientais adequadas. Ressalta-se que a taxa de progresso de



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

uma epidemia é dada pela favorabilidade das interações e também pela velocidade dos múltiplos processos que compõem o ciclo da doença.

### **Fundamentação teórica**

O grão de trigo é o terceiro cereal mais produzido no mundo, segundo informações da Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (2021) o Brasil teve uma produção de 5,4 milhões de toneladas de grãos, sendo que 90% da produção do país é na região Sul, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul e Paraná, principais produtores brasileiros. É importante ressaltar que mesmo com os grandes avanços genéticos promovidos na cultura do trigo, o controle das doenças tem sido um grande desafio para agricultores, visto que tem impacto direto sobre a produtividade e qualidade da produção (Reis *et al.*, 2019).

A severidade da doença está ligada a interação entre o hospedeiro suscetível, patógeno compatível e ambiente favorável. Portanto, quanto maior for a quantidade de inóculo patogênico, suscetibilidade da cultivar e condições ambientais propícias, maior será a evolução e danos das doenças. Para realização do controle das doenças fúngicas do trigo é importante fazer a rotação de culturas, o uso de sementes de boa sanidade e com tratamento de sementes, a utilização de cultivares com menor suscetibilidade e também realizar aplicação de fungicidas adequados. São fatores de suma importância e devem ser utilizados de maneira racional para o efetivo controle das doenças e viabilidade econômica (Debortoli, 2021).

O ciclo de vida de um fungo é definido por etapas ou fases sucessivas que ocorrem durante o desenvolvimento da planta, quando há o aparecimento e reaparecimento dos esporos. A relação entre patógeno x hospedeiro, que é o ciclo da doença, é a corrente de eventos que envolvem o desenvolvimento da doença incluindo os estágios de desenvolvimento do patógeno e o efeito da doença no hospedeiro. É importante o entendimento detalhado sobre o ciclo de desenvolvimento da doença, pois através disso é possível contribuir para o aperfeiçoamento do seu controle através do manejo integrado, que é o princípio

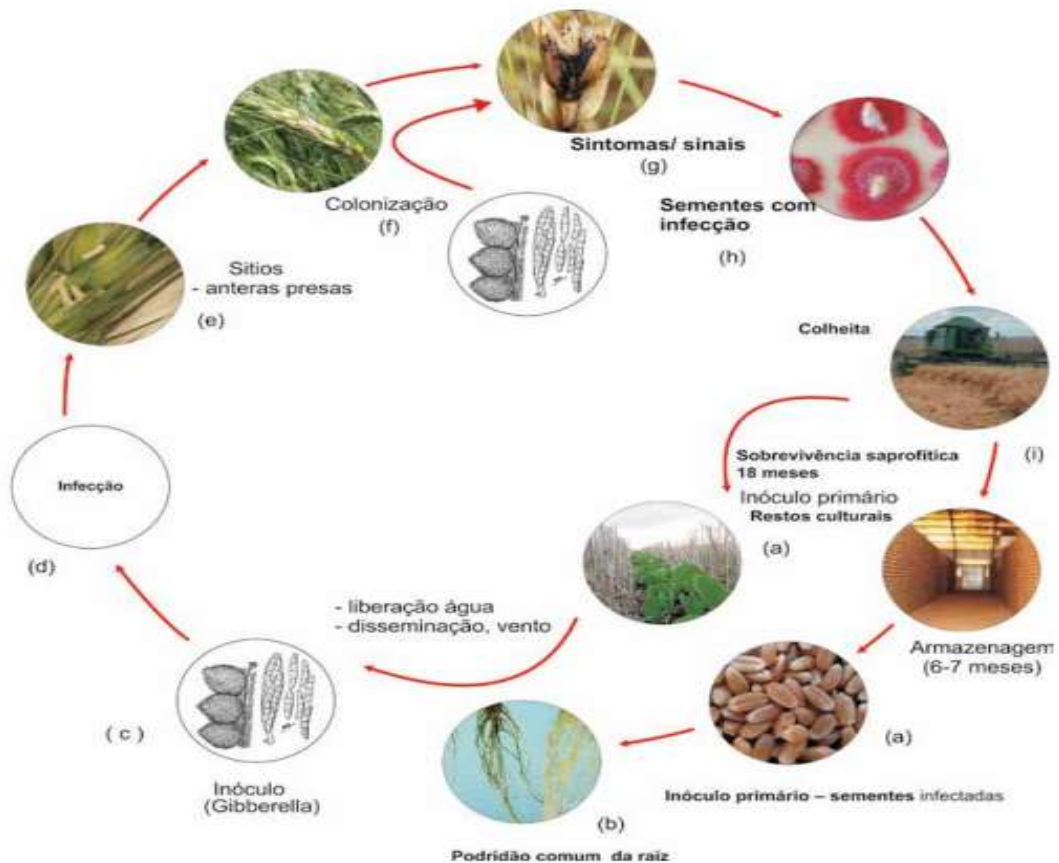


Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

mais racional de controle de doenças. As estratégias de controle visam sempre interferir numa ou mais fases do ciclo da doença (Reis; Danelli, 2012). No processo de desenvolvimento da doença, a sobrevivência do patógeno é uma fase que garante a viabilidade do fungo em situações adversas, como ausência do hospedeiro e condições ambientais desfavoráveis. O agente causal da giberela produz dois tipos de propágulos, os conídios e os ascósporos. O fungo *Fusarium graminearum* sobrevive em resíduos infectados (Santana *et al.*, 2020).

A disseminação dos esporos ocorre por respingos de chuva ou gotas de chuva transportadas pelo vento. Quando há condições climáticas favoráveis, como calor e umidade, o estágio sexual do fungo (*Gibberella zeae*) se desenvolve nos resíduos infectados. A *Gibberella zeae* forma peritécios negros na superfície dos resíduos, de onde liberam os esporos sexuais (ascósporos) no ambiente. É importante ressaltar que as principais fontes de inóculo são as sementes infectadas e a fase saprofítica em restos culturais de qualquer espécie vegetal. O fungo pode se manter viável na entressafra parasitando plantas de trigo voluntárias, também ao longo de caminhos, estradas e rodovias em plantas voluntárias e como conídios livres dormentes no solo, como se pode perceber através da Figura 1.

Figura 1 - Monociclo de *Gibberella* no trigo.



Fonte: Reis e Danelli (2012).

Sobre a liberação do inóculo que são ascósporos dos peritécios, a hidratação dos peritécios pela água regula a liberação dos ascósporos por balistosporia. A liberação depende da hidratação dos peritécios por água do orvalho ou da chuva. A temperatura para a liberação está entre 11 e 23°C, com um ótimo em 16°C. Dentro de condições ambientais adequadas, o desenvolvimento pode se dar em torno de 9 a 15 dias. A disseminação envolve três processos, a liberação (como o patógeno lança seus propágulos no ambiente), a dispersão (como os propágulos são carregados) e deposição (quando os propágulos atingem uma superfície). O principal mecanismo de disseminação dos ascósporos é o vento (Reis; Danelli,



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

2012).

A fase de colonização pode ser classificada em três grupos: biotrófica (trata-se da alimentação da célula viva), hemibiotrófica (trata-se da alimentação de células vivas e mortas) e necrotrófica (trata-se da alimentação exclusiva de células mortas). Durante a colheita os restos culturais infectados e as sementes gibereladas retornam ao solo, servindo de fonte de inóculo para o próximo ano de cultivo (Santana *et al.*, 2020).

A giberela do trigo é uma doença de infecção floral de difícil controle, podendo causar redução expressiva na produtividade de grãos e também na qualidade dos grãos, podendo assim, gerar desvalorização dos grãos devido à rejeição pelo mercado moageiro quando da contaminação por micotoxinas, principalmente *deoxinivalenol* (DON), tendo ocorrência comum no Brasil e com limites máximos tolerados, regidos pela legislação nacional. É uma doença de difícil controle, pois há a existência de poucas cultivares com resistência genética aceitável (Lau *et al.*, 2020).

A giberela possui sintomas esbranquiçados e coloração palha nas espiguetas e nas aristas (Figura 2), a identificação dessa doença é através de sintomas que a planta apresenta, como por exemplo, as aristas ficam arrepiadas nas espiguetas esbranquiçadas ou mortas. A infecção ocorre quando as condições do ambiente se encontram entre 20°C a 25°C e um molhamento contínuo maior de 48 horas (Santana *et al.*, 2020).

**Figura 2 – Espiga de trigo com sintoma da doença giberela.**



Fonte: Do Autor (2023).

Se a infecção do fungo for lenta, é possível que o desenvolvimento dos grãos se encontre com os sintomas de coloração rósea devido a infecção e desenvolvimento do fungo, que acabam ficando enrugados e chochos, como percebe-se na figura. Essa doença provoca o abortamento das flores e a má formação dos grãos (Figura 3), prejudicando a produção final da lavoura (Chinelato, 2023).

**Figura 3 - Grãos de trigo com sintomas de giberela.**



Fonte: Tibola (2019).

No controle químico a aplicação de fungicidas se fundamenta apenas se houver um retorno econômico para o produtor. Portanto, a tomada de decisão do produtor sempre deve atender a quesitos técnicos e econômicos. O número e o intervalo entre as aplicações são influenciados pela suscetibilidade das cultivares, também pelas condições climáticas e a presença das doenças (Lau *et al.*, 2020).

Um dos métodos utilizados dentro de um manejo integrado para o controle de doenças no trigo, em especial das doenças de espiga, é a utilização de grupos químicos que compõem os fungicidas. O controle químico para garantir a máxima eficácia no controle de *Fusarium graminearum* se dá a partir da utilização combinada de triazóis, estrobilurinas e carboxamidas (Dorighello *et al.*, 2020).

O grupo químico dos triazóis formam o grupo de maior importância para o controle de fungos dentre todos os outros compostos disponíveis (Zambolim; Juliatti; Guerra, 2021). Esses compostos pertencem ao grupo de fungicidas inibidores da desmetilação (IDM), que agem inibindo a síntese de ergosterol. Já as estrobilurinas,





Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

pertencentes ao grupo químico Inibidores Externos de Quinona (leQ), têm seu mecanismo de ação através da inibição da produção de energia pelo fungo, afetando a transferência de elétrons entre o citocromo b e c (Mueller, 2021).

As carboxamidas, pertencentes ao grupo dos Inibidores da Succinato Desidrogenase (ISDH), são fungicidas que, assim como os leQs, atuam inibindo a respiração do fungo, contudo, possuem sítio de ação diferente, já que bloqueiam os sítios de ligação da ubiquinona da mitocôndria (Avenot; Michailides, 2010; Xiong *et al.*, 2015).

Algumas moléculas podem ser mais específicas quanto ao controle de fungos, tendo ações mais rápidas, ou não, dependendo da formulação e atuação dos ingredientes ativos (lipossolubilidade e hidrossolubilidade), afetando a performance e a confiabilidade dos produtos. Os principais ingredientes ativos presentes nos fungicidas de maneira comercial podem ser destacados como: Carboxamidas (indiflin, bixafem, fluxaproxade, benzovinindiflupir, pidiflumetofem); Estrobilurinas (trifloxistrobina, picoxistrobina, azoxistrobina, piraclostrobina) e Triazóis (proticonazol, mefentrifluconazol, tebuconazol, ciperconazol, epoxiconazol, benzimidazol) (Klittich, 2014).

Extensas pesquisas a campo focadas no monitoramento e comparação da eficácia de diferentes fungicidas são fundamentais para a implementação de um bom programa de manejo químico para doenças. Além disso, entender quais manejos de grupos químicos se tornam uma alternativa mais eficaz e lucrativa para o produtor em um planejamento de manejo de giberela se torna necessário. O objetivo do trabalho é comparar diferentes grupos químicos de fungicidas comerciais largamente utilizados na cultura do trigo visando o controle de giberela e a produtividade da cultura.

## **Material e métodos**

O experimento realizado para fins deste estudo foi conduzido na localidade de São Pedro, município de Tenente Portela, noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Foi delimitado um espaço na lavoura de 100 m<sup>2</sup>, sendo 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 parcelas, sendo cada uma com área de 4 m<sup>2</sup> (Figura 4). A cultura do trigo teve o seu completo desenvolvimento entre os meses de junho e outubro de 2023.

**Figura 4 – Croqui das parcelas experimentais.**



Fonte: Do autor (2023).

A cultivar de trigo usada no trabalho foi a ORS FERROZ com características agronômicas de ciclo precoce, espigamento e maturação também precoces, estrutura da planta é baixa com comportamento resistente a moderado resistente ao acamamento, apresenta um ótimo vigor e fertilidade de espiga, possui tolerância a seca e apresenta boa uniformidade no espigamento, o qual permite ao produtor um melhor desempenho das aplicações de fungicidas pós-espigamento.

A semeadura foi realizada na data de 15/06/2023 com uma população de

plantas de 95 sementes viáveis por metro linear. Foi utilizada adubação com a fórmula 13.24.12 (NPK), na dose de 250 kg/ha e uma adubação nitrogenada de 200 kg/ha em cobertura com o produto ureia em única aplicação.

Ao efetuar as aplicações dos produtos químicos, foi utilizado de forma preventiva o fungicida multissítio Status, visando o controle de bacteriose. As aplicações de fungicidas (Figura 5) foram realizadas com 10 dias de intervalo, utilizando em torno de 100 litros/ha de calda, sendo que a primeira aplicação foi feita na data de 31/08/2023 e a segunda na data 10/09/2023.

**Figura 5 – Aplicação dos fungicidas nas parcelas.**



Fonte: Do autor (2023).

A primeira aplicação dos fungicidas (Tabela 1) foi realizada antes de um período de molhamento de mais ou menos 60 horas, possibilitando um período hábil para infecção da giberela. Essa aplicação foi realizada quando a cultura se



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
 Vol 3, 2024  
 ISSN 2764-9199

encontrava em torno de 20% do seu florescimento.

**Tabela 1 – Produtos usados na primeira aplicação.**

<b>PRIMEIRA APLICAÇÃO</b> <b>31/08/2023</b>	<b>NOMES COMERCIAIS/GRUPOS QUÍMICOS</b>
<b>Tratamento 01</b>	OPERA ULTRA® (METIOCONAZOL + PIRACLOSTROBINA) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Tratamento 02</b>	CERCOBIN® (TIOFANATO-METILICO) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Tratamento 03</b>	FOX XPRO® (PROTIOCONAZOL+BIXAFEM+TRIFLOXTROBINA) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Tratamento 04</b>	MIRAVIS PRÓ® (PROTIOCONAZOL+PIDIFLUMETOFEM) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Testemunha</b>	NÃO FOI APLICADO NENHUM PRODUTO

Fonte: Do autor (2023).

A segunda aplicação foi realizada antes de um período de molhamento de aproximadamente 60 horas, possibilitando um período hábil para infecção da giberela, nessa aplicação a cultura do trigo encontrava-se com cerca de 50% das plantas em florescimento.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

**Tabela 2 – Produtos usados na segunda aplicação.**

<b>SEGUNDA APLICAÇÃO</b> <b>10/09/2023</b>	<b>NOMES COMERCIAIS/GRUPOS QUÍMICOS</b>
<b>Tratamento 01</b>	OPERA ULTRA® (METIOCONAZOL + PIRACLOSTROBINA) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Tratamento 02</b>	CERCOBIN® (TIOFANATO-METILICO) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Tratamento 03</b>	FOX XPRO® (PROTIOCONAZOL+BIXAFEM+TRIFLOXTROBINA) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE)
<b>Tratamento 04</b>	MIRAVIS PRÓ® (PROTIOCONAZOL+PIDIFLUMETOFEM) + STATUS® (OXICLORETO DE COBRE).
<b>Testemunha</b>	NÃO FOI APLICADO NENHUM PRODUTO

Fonte: Do autor (2023).

Durante o ciclo da cultura e entre as aplicações dos produtos químicos houveram precipitações pluviométricas, onde as flores que foram emitidas após as aplicações ficaram desprotegidas, ficando vulnerável a ação dos fungos. Após a maturação fisiológica da cultura foi realizada a colheita de cada parcela, sendo que foi colhido apenas o meio da parcela (2m<sup>2</sup>), deixando as extremidades, sendo cortada a planta a cerca de 10 centímetros de altura em relação ao solo, acondicionadas em sacolas plásticas e levado para a trilhadora (Figura 6), sendo cada parcela foi trilhada separadamente. Os grãos trilhados foram armazenados em sacolas separadas e identificadas. Após foi levado para a Cooperativa para passar pelo sintel (Figura 6), que é o processo de tirar as impurezas que estavam presentes nas amostras.

**Figura 6 – Trilhadora de grãos de trigo (A); Sintel para eliminar as impurezas dos grãos (B).**



Fonte: Do autor (2023).

Depois de realizado o processo de limpeza das amostras, estas foram pesadas em balança de precisão (Figura 7), cada amostra foi feita a anotação do seu respectivo peso. Depois de realizar a pesagem, as amostras passaram no equipamento de aferição de umidade, sendo que as amostras obtiveram cerca 16,6% de umidade (Figura 7).

Para condução do experimento e avaliação das variáveis, foi adotado análise estatística através do delineamento blocos ao acaso com 5 tratamentos e cinco repetições em parcelas com 4 m<sup>2</sup>. Os dados foram testados quanto à normalidade dos erros e homogeneidades das variâncias e submetidos à análise de variância ANOVA ( $p < 0,05$ ). Para comparação de médias foi utilizado o teste Tukey com o software estatístico SISVAR®.

**Figura 7 – Balança para pesagem (A); Aparelho de aferir a umidade (B).**

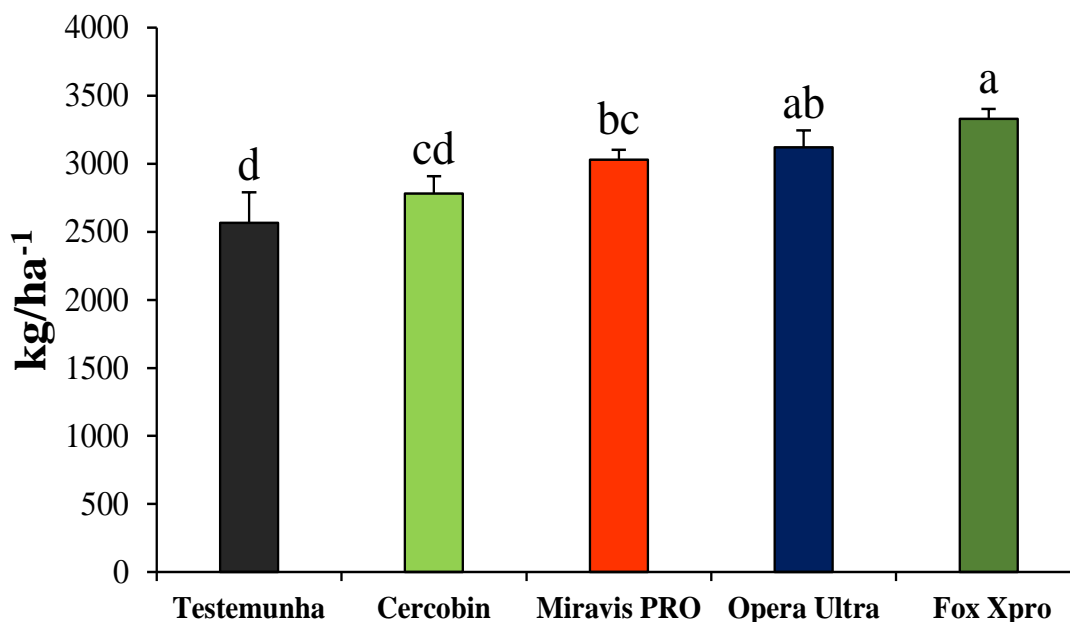


Fonte: Do autor (2023).

## **Resultados e discussão**

Os resultados de produtividade do trigo em função da aplicação de fungicidas apresentaram diferenças significativa, o que está atrelado ao controle da *Fusarium graminearum*. Dentre os tratamentos avaliados, evidenciou-se que o tratamento com o fungicida FOX XPRO® apresentou maior produtividade, sendo superior aos tratamentos MIRAVIS PRÓ®, CERCOBIN® e Testemunha, porém, não diferiu estatisticamente do tratamento com a aplicação do OPERA ULTRA®, como ilustra o Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Produtividade de trigo, cultivar ORS FERROZ, em função de diferentes fungicidas.**



Fonte: Do autor (2023).

Barras com a mesma letra minúsculas não diferem respectivamente entre as condições testadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Conforme Ferreira *et al.* (2023), em trabalho realizado em rede em 12 locais distintos, evidenciaram que, independentemente do fungicida avaliado, FOX-XPRO® e MIRA-VIS PRÓ®, houve efetivo controle da giberela, o que não corrobora ao observado no presente experimento, todavia, as condições de aplicação, como por exemplo, temperatura, radiação solar e precipitação pluviométrica podem ter levado a diferentes respostas.

Essas diferenças podem estar relacionadas a alguns motivos, podendo-se destacar que a sensibilidade do fungo as moléculas (carboxamidas, estrobilurinas e triazóis) de alguns fungicidas pode ser reduzida, resultando em graus distintos de suscetibilidade a doenças, ou seja, o controle ineficaz para doenças de espiga. Além disso, ao observar o tratamento FOX XPRO®, pode-se destacar que existem três





Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

moléculas ativas altamente concentradas no produto que entregam mais de 220 gramas do ingrediente ativo  $\text{ha}^{-1}$ . Juntamente a isso, o tratamento de menor resposta, CERCOBIN®, pode induzir que provavelmente sua performance não foi significativa em detrimento ao baixo espectro de controle devido a sua formulação possuir apenas tiofanato metílico em sua composição, fornecendo menor ação de ativos, tal como o triazol que é essencial no manejo de doenças de espiga (Navarini; Balardin, 2012).

Os aspectos supracitados combinados podem ter levado o maior desempenho dos produtos FOX XPRO® e OPERA ULTRA®, resultando em diferença dos demais fungicidas. Somado a isso, fisiologicamente, quando existe maior presença de patógeno na vegetativa e reprodutiva, a mobilização de nutrientes essenciais como o nitrogênio é comprometida, afetando remobilização das reservas para os grãos e, conseqüentemente, menor peso de grãos e por fim, produtividade (Navarini; Balardin, 2012).

O estudo demonstra que a cultura do trigo é responsiva aos fungicidas avaliados, em especial a giberela, doença que causa os maiores prejuízos na cultura quando se trata de doença de espiga. Na literatura pode-se evidenciar trabalhos que corroboram a importância de tratamentos assertivos na cultura visando a redução da infecção de fungos que afetam sobremaneira a produtividade do trigo. Navari e Balardin (2012) demonstraram que a utilização de triazóis e estrobilurinas são eficazes no controle de doenças foliares, levando a maior sanidade na fase de florescimento da cultura do trigo.

O conhecimento do modo de ação dos fungicidas se torna muito importante na sua aplicabilidade e eficácia a campo. O trabalho conjunto das moléculas faz com que se tenha maior eficácia no controle das doenças, tanto na dispersão como na cura, evitando que mais tecido fotossinteticamente ativo perca função pela ação dos fungos. Atualmente os fungicidas com maior desempenho estão em formulações duplas ou triplas de diferentes ingredientes ativos e grupos químicos, exemplo os que foram testados nesse experimento.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

Outro fator que auxilia no desempenho dos fungicidas é a sua composição e formulação, atualmente os produtos estão sendo comercializados com produtos que se aderem melhor a folha, como também em partículas menores, evitando grandes perdas por escorrimento, gerando alta precisão no momento da aplicação. A importância de se realizar o manejo fitossanitário correto e com produtos assertivos se torna relevante quando propicia aumento na produtividade da cultura, o que é observado pelo incremento de 12,74 sacas de trigo a mais por hectare no tratamento com o fungicida FOX XPRO® em relação a Testemunha, apontando para uma possível redução no complexo de doenças causadoras de micotoxinas que depreciam a qualidade do trigo e que podem ocasionar perdas diretas e indiretas.

Em função dos danos que a *Fusarium graminearum* ocasiona, torna-se fundamental que seu controle seja feito de maneira eficiente, onde medidas importantes como momento de aplicação, estágio fenológico da cultura e quais princípios ativos e modos de ação são utilizados são cruciais para o controle da doença, tudo isso alinhado ao técnico e assistência especializada visando estreitar as lacunas de produtividade são preponderantes para se ter um produto de qualidade que permita maior produtividade e retorno econômico ao produtor rural.

## **Conclusão**

Há respostas distintas na utilização de tratamentos fitossanitários visando o controle de giberela na cultura do trigo. Os tratamentos utilizando a combinação protioconazol+bixafem+trifloxtrobina e meticonazol + piraclostrobina associados ao oxiclóreto de cobre apresentam boa performance no controle de *Fusarium graminearum*.

O fungicida FOX XPRO® apresentou eficiente controle de *Fusarium graminearum* (giberela), o que se deve a presença de um triazol e carboxamida em sua composição.

Os fungicidas FOX XPRO® e OPERA ULTRA foram eficientes no controle da *Fusarium graminearum*, resultando em maior produtividade do trigo.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

## REFERÊNCIAS

AVENOT, H. F.; MICHAILEDIS, T. J. Progress in understanding molecular mechanisms and evolution of resistance to succinate dehydrogenase inhibiting (SDHI) fungicides in phytopathogenic fungi. **Crop protection**, v. 29, n. 7, p. 643-651, 2010.

BARTLETT, D. W. *et al.* The strobilurin fungicides. *Pest Management Science: formerly Pesticide*. **Science**, v. 58, n. 7, p. 649-662, 2002.

CHINELATO, G. **Como identificar e controlar a giberela no trigo**. AEGRO. 2023.

DALLA LANA, F. *et al.* Meta-analytic modeling of the decline in performance of fungicides for managing soybean rust after a decade of use in Brazil. **Plant disease**, v. 102, n. 4, p. 807-817, 2018.

DEBORTOLI, M. P. **Avaliar a eficiência agronômica do Tebuco A e associações no controle de doenças ocorrentes na cultura do trigo**. Instituto Phytus. Relatório de pesquisa de protocolos em trigo. Itaara – RS, 2021.

DORIGHELLO, D. V. *et al.* Management of Asian soybean rust with *Bacillus subtilis* in sequential and alternating fungicide applications. **Australasian Plant Pathology**, v. 49, n. 1, p. 79-86, 2020.

FERREIRA, A. *et al.* **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**. Resultados da rede de ensaios cooperativos do trigo – safra 2022. Circular Técnica 80. Embrapa. Passo Fundo. 2023.

JUNIOR, N. S. Fungos fitopatogênicos. *In*: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN, F., A. **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. 5 ed. Ouro Fino: Editora Agronômica Ceres Ltda, 2018.

KLITTICH, C. J. Fungicide mobility and the influence of physical properties. *In*: MYUNG, K.; SATCHIVI, N. M.; KINGSTON, C. K. **Retention, Uptake, and Translocation of Agrochemicals in Plants**. Washington, DC American Chemical Society, 2014. p. 95-109.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

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. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 375).

MÜLLER, M. A.; STAMMLER, G.; DE MIO, L. L. M. Multiple resistance to DMI, Qol and SDHI fungicides in field isolates of *Phakopsora pachyrhizi*. **Crop Protection**, v. 145, 2021.

NAVARINI, L.; BALARDIN, R. S. **Doenças foliares e o controle por fungicidas na produtividade e qualidade de grãos de trigo.** Botucatu. v. 38, n. 4, p. 294-299, 2012.

REIS, E. M.; DANELLI, A. L. **Ciclo biológico da giberela.** Universidade de Passo Fundo – RS Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Programa de Pós-graduação em Agronomia. Revista Plantio Direto - maio/junho de 2012.

REIS, E. M.; ZANATTA, M.; REIS, A. C. **Controle de doenças:** Trigo – Safra 2019. 2 ed. Passo Fundo: Berthier, 2019.

SANTANA, F.M. *et al.* Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2020. Passo Fundo, 2022.

SANTANA, F. M. *et al.* Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2018. Embrapa, Circular Técnica, n. 52, 2020.

ZAMBOLIM, L.; JULIATTI, F. C.; GUERRA, W. How to cope with the vulnerability of site specific fungicides on the control of Asian soybean rust. **International Journal of Research in Agronomy**, v. 4, p. 14-25, 20