

Controle de manchas foliares no trigo: tempo ideal de aplicação de fungicida

Andre Rodrigues Hernandez^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná

^{1*}hernandessandre@hotmail.com

Resumo: O trigo é uma das mais importantes culturas de inverno do Brasil, e representa cerca de 30% da produção mundial de grãos. Os fatores que afetam a produtividade na cultura são as doenças como as manchas foliares, tendo consequências diretas na qualidade dos grãos. Desse modo, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de doenças foliares em trigo com a aplicação de fungicidas em diferentes momentos. O experimento foi realizado no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia – CEDETEC no Centro Universitário Assis Gurgacz- FAG, em Cascavel, PR, de Maio a Agosto de 2022. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), dividido em 4 tratamentos e 5 repetições, sendo eles: Testemunha (T1); T2, com aplicações de fungicidas aos 30, 50 e 65 dias após a emergência, respectivamente; T3, com aplicações 50, 65 e 80 dias a emergência; T4, com aplicações 45 e 65 dias após a emergência e T5, com aplicações de fungicida 65 e 80 dias após a emergência, respectivamente. Foi avaliado o controle de manchas foliares no trigo e a sua produtividade, através dos cálculos de Peso de Mil Grãos (PMG), Rendimento e Severidade. O T2 teve o melhor resultado quando comparado aos demais tratamentos, com maior PMG, melhor rendimento e menor severidade. Os tratamentos 3, 4 e 5 não se diferenciaram estatisticamente. Conclui-se que, com uma aplicação de fungicida ainda no primeiro mês após a semeadura, juntamente com o maior número de aplicações, é possível se obter um resultado satisfatório no controle das manchas foliares no trigo, melhorando a sua produtividade.

Palavras-chave: cultura; doença; produtividade.

Control of leaf spot on wheat: optimal time for fungicide application

Abstract: Wheat is one of the most important crops grown in winter in Brazil, and represents about 30% of world grain production. The factors that affect the productivity in the culture are the diseases and leaf spots, which have direct consequences on grain quality. Thus, the main objective of this work was to evaluate the control of foliar diseases in wheat with the application of fungicides at different stages. The experiment was carried out at the diffusion and technology development center- CEDETEC at the Assis Gurgacz- FAG University Center, in Cascavel, PR, from May to August 2022. The experimental design used was randomized blocks (DBC), divided into 4 treatments and 5 repetitions, namely: Witness (T1); T2, with fungicides applications 30, 50 and 65 days after sowing, respectively; T3 with applications 50, 65 and 80 days after sowing; T4, with applications 45 and 65 days after sowing and T5, with applications of fungicide 65 and 80 days after sowing, respectively. The control of leaf spot on wheat and its productivity was evaluated through the calculations of PMG, Yield and Severity. T2 had the best result when compared to the other treatments, with higher PMG, better yield and lower severity. Treatments 3, 4 and 5 did not differ statistically. It is concluded that, with an application of fungicide in the first month after sowing, together with the largest number of applications, it is possible to obtain a satisfactory result in the control of leaf spot on wheat, improving its productivity.

Keywords: culture; disease; productivity.

Introdução

Um dos cereais mais produzidos do mundo é o trigo (*Triticum aestivum*). É uma planta de ciclo anual, cultivada durante o inverno e a primavera, e é um dos principais cereais utilizados na alimentação humana, representando 32 % da produção mundial de grãos (OLIVEIRA *et al*, 2011).

Atualmente, possui uma ampla adaptação climática, podendo ser cultivado em regiões de clima desértico, em regiões com alta precipitação pluvial, e em alguns países do Oriente Médio, devido ao seu aprimoramento genético (GERHARD, 2017). O perfilhamento é favorecido por temperaturas baixas, enquanto o desenvolvimento da parte aérea é maior com temperaturas mais altas, até 25 °C. Durante a fase vegetativa possui tolerância à geada, contudo na fase de floração e maturação fisiológica dos grãos se apresenta muito sensível a esta intempérie (PAULA e VENZON, 2007).

De acordo com o DERAL (Departamento de Economia Rural), a safra de trigo do Paraná de 2022 foi estimada em 3,57 milhões de toneladas, superando valores de anos anteriores, apesar da possibilidade da perda de parte da safra devido a chuvas no período da colheita. As baixas na produtividade estimadas estão mais concentradas nas regiões Oeste e Sudoeste do Estado (FORBES, 2022).

A busca por maiores produtividades do trigo, tanto em quantidade quanto em qualidade dos grãos, devido ao aumento do consumo desse cereal pelos consumidores, faz com que cada vez mais essa cultura seja conduzida de maneira a aumentar seu rendimento (BONFADA, 2015). Os fatores que afetam a produtividade na cultura são as doenças como as manchas foliares, tendo consequências diretas na qualidade e quantidade dos grãos, sendo, portanto, muito importante a realização de medidas de prevenção para proteção da lavoura (PIRES, VARGAS e CUNHA, 2011).

Dentre as diversas doenças de trigo, as ferrugens e manchas foliares são as que apresentam maior ocorrência na nossa região, e, dependendo das condições de manejo da lavoura, podem ter uma gravidade maior e comprometer a produtividade da cultura, afetando também a qualidade dos grãos. Nesse contexto, segundo Bonfada (2015), se faz necessário a utilização de medidas de controle e prevenção dessas doenças nas culturas, através do monitoramento do aparecimento e evolução das mesmas.

A ferrugem da folha é causada pelo fungo *Puccinia triticina*, e é uma das doenças mais encontradas nas lavouras de trigo. Essa doença caracteriza-se pelo aparecimento de pústulas

com esporos de coloração amarelo-escuro a marrom na superfície das folhas (BARRO, 2016). Pode causar danos de até 63% em todos os locais onde o cereal é cultivado.

A mancha amarela, causada pelo fungo *Pyrenophora tritici-repentis*, é a mancha foliar mais frequente na cultura, e possui o surgimento dos sintomas desde o início da emergência do trigo na forma de lesões necróticas envoltas por halo amarelo que, em condições favoráveis de temperatura, podem emergir e produzir conídios que serão disseminados pelo vento para outras plantas (BONFADA, 2015).

O patógeno da mancha amarela é um fungo necrotrófico, que é capaz de sobreviver entre uma safra e outra e nos restos culturais deixados pelo solo. Neste período, o fungo se reproduz e amadurece, infectando novas plantas logo no início de sua emergência. Fatores como umidade, temperatura e luz interferem e contribuem para a quantidade de inóculo a ser produzida, e posteriormente na severidade da doença (SANTANA; CLEBSCH; FRIESEN, 2008).

O ciclo de uma doença é constituído pelas seguintes fases: sobrevivência do patógeno, esporulação, liberação, remoção, transporte, deposição, germinação, penetração, colonização, expressão dos sintomas e esporulação nos tecidos mortos. Esse processo se repete várias vezes, resultando no crescimento da doença pela repetição dos ciclos (REIS *et al*, 2009).

O controle químico através de fungicidas é considerado a maneira mais rápida e eficaz para o controle de doenças foliares. Deve sempre ser combinado a outros meios de controle como o uso de cultivares resistentes ou tolerantes, sementes saudáveis, semeadura na época indicada, rotação de culturas e aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos (REIS e CASA, 2007). Para um controle de doenças mais efetivo, a união de todas as práticas disponíveis deve ser adotada, visando manter a quantidade de patógenos nocivos abaixo do limiar de dano econômico. Como os patógenos possuem características diferentes, a junção da resistência genética e do controle químico são capazes de impactar expressivamente as doenças e diminuir os danos na lavoura (TORMEN *et al*, 2013).

Quanto ao método químico, alguns fatores são de grande importância para o manejo fitossanitário e o controle efetivo da doença, como monitoramento da área, o momento ideal de aplicação e a tecnologia de aplicação (REIS, ZANATTA e REIS, 2020). O uso indiscriminado de defensivos provoca um aumento de custo para o produtor, perda no desempenho dos fungicidas e resistência dos patógenos, podendo também contaminar o ecossistema. Torna-se essencial o monitoramento do complexo de doenças do trigo, para o correto momento de aplicações, evitando perdas qualitativas e quantitativas (VALE, JUNIOR e ZAMBOLIM, 2004).

Ainda não existem variedades da cultura resistentes às doenças causadoras de maiores danos econômicos como o oídio, ferrugem da folha, manchas foliares e giberela. Segundo Coodetec e Bayer Cropscience (2003) as doenças podem causar perdas na lucratividade da cultura do trigo, o não emprego de estratégias juntamente ao uso indiscriminado de fungicidas podem causar um desequilíbrio natural. Danos na área foliar ainda verde no momento de enchimento de grãos podem influenciar negativamente na produtividade do trigo. A senescência foliar precoce é causada por doenças, e altera drasticamente a produtividade da cultura (ZHANG *et al.*, 2006).

Quando o controle químico é aliado com a resistência genética, há uma maior eficiência de controle das doenças e da preservação de sua eficácia. Nesse contexto, o uso de cultivares com algum nível de resistência genética, aliada à aplicação de fungicidas, é fundamental num programa de manejo de controle de doenças foliares (TORMEN *et al.*, 2013).

De acordo com Reis *et al.* (2009), as medidas de controle químico incluem a aplicação de misturas de fungicidas triazóis e estrobilurinas nas doses recomendadas. O indicador da primeira aplicação é o limiar de dano econômico, e nas demais, se necessário, observar um intervalo de 15 dias entre aplicações. As estratégias de controle visam intervir numa ou em mais fases do ciclo da doença.

Os Triazóis atuam como inibidores de biossíntese de esteróis, através do seu efeito curativo e protetor, sendo um dos maiores grupos para controle fúngico. As estrobilurinas possuem amplo espectro de ação sobre fungos, atuando no controle de parte aérea do trigo, aliado em mistura com os triazóis (AMORIM; REZENDE; BERGAMIN FILHO, 2011).

Os fungicidas disponíveis geralmente são de caráter de controle preventivo, fazendo com que sua ação residual fique um tanto comprometida, havendo então a necessidade de intervalos curtos de até 15 dias entre aplicações (YORINORI, 2002).

Desse modo, o objetivo deste trabalho é avaliar o controle de manchas foliares no trigo e o tempo ideal de aplicação de fungicida.

Material e Métodos

O Experimento foi realizado entre os meses de maio a agosto de 2022, no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia – CEDETEC no Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG, na cidade de Cascavel, Paraná. Latitude 24°56'27.20'S longitude 53°30'40.50'O. De acordo com Wrege *et al.* (2012), o clima da região é subtropical, o qual, segundo Koppen, é denominado de Cfa. O clima Cfa tem como característica a temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C e a temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C. O solo onde foi

realizado o experimento, de acordo com a Embrapa (2018), é denominado latossolo vermelho distroférrico.

A área total do experimento possuía aproximadamente 450 m² e para a semeadura, foi empregada semeadora de 23 linhas. Foi utilizada a cultivar de trigo Senna da empresa OR sementes. A cultivar Senna, possui resistência a oídio, ferrugem da folha e Brusone, possui excelente comportamento quanto a seca ou estresse hídrico. A adubação foi feita em linha no momento da semeadura, com 342 kg ha⁻¹ do formulado NPK 12-15-15.

Para avaliar o melhor momento de controle para manchas e doenças, foi utilizado, na primeira aplicação para todos tratamentos, exceto o Tratamento Testemunha, o fungicida Armero®, que possui em seu princípio ativo o Mancozebe e o Protiocanazol. O Mancozebe possui uma concentração de 500 g L⁻¹ e atua como protetor com ação multissítio, e o Protiocanazol, na concentração de 40 g L⁻¹, pertence ao grupo dos triazóis, que possui efeito curativo nas plantas.

Para as segundas e terceiras aplicações (quando existentes), foi utilizado o fungicida Cronnos®, com o princípio ativo Mancozebe, com concentração de 400 g L⁻¹, Picoxistrobina, em quantidade de 26,66 g L⁻¹, e, na concentração 33,33 g L⁻¹. A Picoxistrobina pertence ao grupo das estrobilurinas, que possui efeito curativo e erradicante, e o Tebuconazol pertence ao grupo dos triazóis. Ambos os fungicidas são sistêmicos com formulação OD (Dispersão de Óleo). A dosagem utilizada foi de 2.500 L ha⁻¹ para ambos os produtos, conforme indicado pelo fabricante. Na testemunha (T1) não houve nenhuma aplicação de fungicidas (Tabela 1).

No tratamento T2, foi realizado a primeira aplicação com 30 dias após a emergência do trigo, utilizando o fungicida Armero®. A segunda aplicação foi realizada com 50 dias após emergência do trigo, com um espaço de 20 dias da primeira aplicação, e a terceira aplicação com 65 dias pós emergência, onde utilizou-se o fungicida Cronnos® nas duas aplicações. O tratamento 3 (T3), teve a aplicação de Armero® com 50 dias após a emergência do trigo, a segunda aplicação quinze dias depois, com 65 dias pós emergência, e a terceira aplicação também quinze dias depois, com 80 dias pós emergência. Na segunda e terceira aplicação foi utilizado o fungicida Cronnos®. Nos dois últimos tratamentos foram feitas apenas duas aplicações de fungicidas. O T4 teve a primeira aplicação do fungicida Armero® realizada 45 dias após a emergência, e a segunda aplicação, com o fungicida Cronnos®, com 65 dias. O tratamento 5(T5) a primeira aplicação de Armero® foi com 65 dias após a emergência e o Cronnos® foi aplicado com 80 dias.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC). O experimento foi dividido em 4 tratamentos e 5 repetições totalizando 20 unidades experimentais de 3x5 m,

ficando cada parcela com 15 m². Cada unidade foi constituída por 18 linhas com espaçamento de 0,17 m e 5 m de comprimento.

Tabela 1. Momento das aplicações de fungicidas após emergência do trigo (AET).

Tratamentos	1ª aplicação	2ª aplicação	3ª aplicação
T1 (testemunha)	-	-	-
T2	30 dias (AET)	50 dias (AET)	65 dias (AET)
T3	50 dias (AET)	65 dias (AET)	80 dias (AET)
T4	45 dias (AET)	65 dias (AET)	-
T5	65 dias (AET)	80 dias (AET)	-

A colheita do trigo foi realizada no dia 18 de setembro de 2022. Foi feita de forma manual em uma área de 2 m², utilizando uma pequena foice. Para a remoção da palhada utilizou-se uma trilhadeira. Após realizada a colheita, os grãos de cada parcela foram levados ao laboratório para serem pesados em balança eletrônica e realizar a leitura de umidade com o aparelho G800. Os valores foram convertidos para umidade padrão de 13 % na cultura do trigo. Para avaliação da massa de mil grãos (MMG), pesou-se aleatoriamente 100 grãos, repetindo 8 vezes o mesmo procedimento. Após obtida as médias dos 8 pesos, multiplicou-se a mesma por 10, para chegar a massa de mil grãos. O mesmo procedimento foi realizado em todos os tratamentos.

Foram realizadas duas medidas de severidade durante o experimento, a primeira no período de afilamento e a última em estágio de grão aquoso. Para avaliação de severidade, retiramos 5 folhas aleatórias de cada parcela e medimos com paquímetro a área total da folha. Com o paquímetro foi medido também o tamanho da área de cada lesão da folha que depois foram somadas, para saber o quanto de área foliar foi afetada pelas manchas.

Para calcular o rendimento, utilizou-se o peso dos grãos de cada parcela convertidos para 13% e transformando para peso por hectare.

Após coletas dos dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Os parâmetros que foram avaliados neste experimento, Massa de Mil Grãos (MMG), Rendimento e Severidade, avaliada em duas etapas da cultura, foram demonstrados na tabela 2 e seus respectivos desempenhos.

Tabela 2. Massa Mil Grãos, Rendimento, Severidade no Afilhamento, Severidade em Grão Aquoso. Cascavel 2022.

Tratamentos	MMG (g)*	Rendimento (Kg ha ⁻¹)*	Severidade % Afilhamento*	Severidade % Grão aquoso*
T1**	34,71 b	1124,83 c	5,27 a	59,42 b
T2	38,30 a	3264,17 a	3,88 a	46,38 a
T3	37,23 ab	2337,15 b	3,24 a	53,85 ab
T4	36,50 ab	2016,51 bc	3,59 a	52,68 ab
T5	35,84 ab	2185,31 b	4,28 a	55,20 b
Média	36,52	2185,6	4,05	53,5035
P-valor	0,0083	0,0001	0,6306	0,0047
CV (%)	3,29	18,88	47,73	7,28
DMS	2,62	901,15	4,22	8,50

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna linha não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa.

**T1= Testemunha (sem aplicação); T2= aplicações 30/50/65 dias após emergência; T3= aplicações 50/65/80 dias após emergência; T4= aplicações 45/65 dias após emergência; T5= aplicações 65/80 dias após emergência.

Avaliou-se no experimento a Severidade Foliar, obtendo os dados quantitativos em relação ao desenvolvimento das doenças. Os valores obtidos determinam a intensidade da doença e os danos causados (REIS e CASA, 2007). As avaliações foram divididas em duas etapas. Na primeira, no período de Afilhamento, antes da realização das aplicações, observou-se que já havia a incidência de manchas nos estágios iniciais da cultura, sendo que os valores em todos tratamento foram semelhantes entre si.

A segunda avaliação de severidade foi realizada no estágio de grão aquoso, portanto depois da realização das pulverizações, e constatou-se que houve grande avanço de doenças nas folhas do trigo. Verificou-se que os tratamentos T2, T3 e T4 apresentaram valores médios semelhantes estatisticamente. Entre tais tratamentos, verificou-se que o T2 se destacou numericamente, apresentando a menor severidade. Provavelmente isso deveu-se ao fato de ter recebido três aplicações de fungicidas, com a primeira feita 30 dias após o perfilhamento, podendo assim ter uma menor incidência de manchas, e, conseqüentemente, uma redução de área foliar afetada.

O T3, apesar de ter recebido 3 aplicações de fungicidas, teve um resultado numérico inferior ao T2, visto que, em comparação ao tratamento 2, teve a primeira aplicação mais tardia, com 50 dias pós perfilhamento, data na qual o T2 já estava recebendo a segunda dose de fungicida, o que explica a menor severidade do T2 em relação ao T3.

A severidade do T3 se mostrou semelhante aos resultados obtidos nos tratamentos 1, 4 e 5, também devido à aplicação tardia. Esses últimos tratamentos, T4 e T5 não demonstraram muita diferença de valores em relação a severidade, pois, além da aplicação tardia, tiveram um

menor número de aplicação de fungicida. A área foliar afetada representa a destruição dos tecidos fotossintéticos, reduzindo o desempenho produtivo da planta. Folhas com 10 a 20% de severidade tem uma redução de 40% na taxa fotossintética, reduzindo até 60% de produtividade (GODOY; AMORIM e BERGAMIN FILHO, 2001).

Observando apenas os dados de mancha amarela, os danos causados às culturas do trigo podem chegar a 48% (REIS; CASA, 2007). Já Duveiller *et al.* (2005), relatam perdas de 20% a 30% de produtividade na cultura do trigo em anos com ambiente favorável para o patógeno, podendo ocorrer até mesmo a perda total da lavoura.

Avaliando o parâmetro MMG, nota-se que as médias de todos tratamentos foram estatisticamente semelhantes, sendo a testemunha (T1) tem o menor peso de mil grãos (PMG). O tratamento 2 (T2) obteve uma média numérica superior ao restante dos tratamentos o que provavelmente deva ser atribuído as três aplicações de fungicidas, iniciadas com 30 dias após o perfilhamento.

Tais resultados satisfatórios no T2, estão aliados ao controle químico que aumenta significativamente o MMG (BARROS; CASTRO; PATRÍCIO, 2006). O controle químico tem relação direta ao aumento de peso de mil grãos, controlando a severidade da doença na folha, melhorando a relação fotossintética, possibilitando maior translocação de nutrientes e o maior período de maturação (CUNHA e BONALDO, 2008).

Para a variável Produtividade verificou-se diferença estatística entre as médias dos tratamentos, sendo que o tratamento T2 apresentou melhor rendimento quanto aos demais. Nele a primeira aplicação foi 30 dias após a emergência da cultura, utilizando-se o Mancozebe, um protetor multissítio e o Protioconazol, um triazol que possui efeito curativo, produto já formulado.

Os Triazóis atuam como inibidores de biossíntese de esteróis, sendo um dos maiores grupos para controle fúngico. As estrobilurinas possuem amplo espectro de ação sobre fungos, atuando no controle de parte aérea do trigo, aliado em mistura com os triazóis (AMORIM; REZENDE; BERGAMIN FILHO, 2011). De acordo com Barros, Castro e Patrício (2005), as plantas correspondem ao aumento do número de aplicações, mesmo com clima pouco favorável para cultura.

Assim para este ensaio, concluiu-se que a aplicação inicial da mistura de um protetor com uma estrobilurina, em uma planta que já possuía incidência de manchas amarelas, foi determinante para a obtenção de um controle mais efetivo até o fim do ciclo da cultura. Já o intervalo de aplicação de 15 a 20 dias, se mostrou eficiente quanto ao controle de manchas, pois o protocolo de controle fúngico foi satisfatório e completo, com a presença de um protetor

multissítio em todas as aplicações, juntamente com um triazol e a adição de uma estrobilurina nas últimas aplicações.

Em contrapartida, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos T3, T4 e T5 para a variável rendimento. O atraso nas aplicações e o número inferior destas no tratamento, reduziram significativamente o nível de controle, ocasionando danos à produtividade da cultura, quando comparados ao tratamento T2. Este fato demonstra que, a detecção inicial da doença e seu respectivo controle por meio da aplicação de fungicidas são fatores imprescindíveis para a redução das perdas. A aplicação atrasada em 20 dias gerou estatisticamente os mesmos resultados que a testemunha sem controle, mostrando que a aplicação de fungicida nesse momento não apresentou eficácia desejada.

Segundo Oliveira *et al* (2013), a eficácia da aplicação de fungicida contra a ferrugem da folha depende do momento biológico de controle. O atraso nas aplicações de fungicida aumentou os níveis de severidade, diminuindo o nível de rendimento e peso dos grãos.

Na testemunha (T1), onde não houve nenhuma aplicação de fungicida, o rendimento foi o menor de todos os tratamentos, mostrando que há uma diferença significativa em rendimento quando se utiliza controle químico. Panisson, Reis e Boller (2003) mostram que há um incremento de 28% a 37% ao rendimento quando utilizado o controle químico em relação a testemunha.

Conclusões

Os resultados mostraram que, com uma aplicação de fungicida ainda nos primeiros trinta dias após a emergência, é possível ter um controle eficiente das doenças do trigo.

O intervalo de aplicação de 15 a 20 dias se mostrou eficaz quanto ao controle de manchas, com um protocolo de controle fúngico satisfatório e completo.

O aumento do número de aplicações de fungicidas interfere expressivamente nas variáveis relacionadas ao controle de doenças, uma vez que aumenta o rendimento dos grãos, aumenta o peso dos grãos e diminui a severidade da folha, aumentando a eficácia do tratamento. Com uma primeira aplicação mais cedo, controla-se melhor a área foliar danificada pela doença, visando assim uma maior produtividade e retorno financeiro.

Referências

AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia volume 1: princípios e conceitos**. 4. Ed. São Paulo: Ceres, 2011.

BARRO, J. P. **Eficácia dos diferentes fungicidas e número de aplicações para o controle da ferrugem da folha no trigo**. 2016. 25f. TCC (Graduação)- Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim-RS.

BARROS, B. de C.; CASTRO, J. L. de.; PATRÍCIO, F. R. A. Resposta de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) ao controle químico das principais doenças fúngicas da cultura. **Summa Phytopathologica**, v. 32, n. 3, p. 239-246, 2006.

BONFADA, E. B. **Efeito do número de aplicações de fungicidas no controle de doenças e sobre componentes de rendimento do trigo**. 2015. 47f. TCC (Graduação)-Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

COODETEC. Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola. **Novas Tecnologias em trigo**, 5/ COODETEC/BAYER CropScience. -Cascavel-PR: COODETEC/ BAYER CropScience, 2003. 110p.

CUNHA, E. A.; BONALDO, S. M. Eficiência de fungicidas no controle de ferrugem da folha na cultura do trigo. **Campo Digital**, Campo Mourão, 72-78, 2008.

DUVEILLER, E.; KANDEL, Y.R.; SHARMA, R.C.;SHRESTHA, S.M. **Epidemiology of foliar blights (spot blotch and tan spot) of wheat in the plains bordering the Himalayas**. Revista Phitopatology, St. Paul, v. 95, n. 3, p. 248-256, 2005.

EMBRAPA. Agencia Embrapa de Informação Tecnológica. **Latossolos Vermelhos**, 2018. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html>. Acesso em: 15 abr. 2022.

FORBES. **Deral reduz previsão de safra de trigo no Paraná, mas mantém projeção para soja e milho**. 2022. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesagro/2022/10/deral-reduz-previsao-de-safra-de-trigo-do-parana/>>. Acesso em 30 out. 2022.

GERHARD, M. K. **Desempenho de fungicidas no controle de doenças e produção de micotoxinas na cultura do trigo na região de Palotina-PR**. 2017. 32f. TCC(Graduação)-Curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Palotina.

GODOY, C. V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alterações na fotossíntese e na transpiração de folhas de milho infectadas por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 209-215, 2001.

OLIVEIRA, G. M.; PEREIRA, D.D.; CAMARGO, L. C. M.; BALAN, M. G.; CANTERI, M. G.; IGARASHI, S.; SAAB, O. J. G. A. **Controle da ferrugem da folha do Trigo (*Puccinia triticina*) em diferentes momentos de aplicação de fungicida**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.80, n.4, p. 436-441, 2013.

OLIVEIRA, W. C.; FERREIRA, D.T.L.; LORENZETTI, E.R.; RUTZEN, E. R.; LIMA, P. H. P.; MALFATO, R.A. **Influência de nitrogênio aplicado em cobertura na cultura do trigo**. Revista Cultivando o saber, Cascavel, v. 4, n.4, p. 113-128, 2011.

PANISSON, E.; REIS, E.M.; BOLLER, W. Quantificação de danos causados pela giberela em cereais de inverno, na safra 2000, em Passo Fundo, RS. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.2, p. 189-192, 2003.

PAULA, J. T. J.; VENZON, M. **Culturas Manual de Tecnologias Agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007, 752p.

PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da. **Trigo no Brasil – Bases para uma produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Doenças nos cereais de inverno diagnose, epidemiologia e controle**. 2. ed. Lages: Graphel, 2007.

REIS, E. M.; ZOLDAN, S.; DANELLI, A. L. D.; BIANCHIN, V. **Ferrugem da folha do trigo-Ciclo da Doença**. 2009. Disponível em <<https://www.orsementes.com.br/cockpit/storage/uploads/2021/11/07/618834a6eb88aCiclo-da-ferrugem-da-folha-do-trigo.pdf>> Acesso em: 29 out 2022.

REIS, E. M.; ZANATTA, M.; REIS, A. C. **Controle de doenças do trigo: Safra 2020**. Instituto Agris, Passo Fundo, 2020.

SANTANA, F. M.; CLEBSCH, C. C.; FRIESEN, T. L. **Caracterização de raças de Pyrenophora tritici-repentis, agente etiológico da mancha amarela do trigo, no sul do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 13 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 60). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/852141/1/pbp60.pdf>> Acesso em 30 out 2022.

TORMEN, N.R.; LENZ, G.; MINUZZI, S. G.; UEBEL, J. D.; CEZAR, H. S.; BALARDIN, R. S. Reação de cultivares de trigo à ferrugem da folha e mancha amarela e responsividade a fungicidas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 2, p. 239-246, 2013.

VALE, F. X. R.; JUNIOR, W. C. J & ZAMBOLIM, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perffil, 2004. 531p.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

YORINORI, J. T. Situação atual das doenças potenciais no cone sul. In: **Congresso brasileiro de soja**, 2., 2002, Foz do Iguaçu, PR. Anais. Londrina: Embrapa Soja, 2002. p.171- 187.

ZHANG, C. J.; CHEN, G. X.; GAO, X. X.; CHU, C. J. **Photosynthetic decline in flag leaves of two field-grown spring wheat cultivars with different senescence properties**. South African of Journal Botany, Scottsville, v. 72, n. 1, 2006. p. 15–23.