



## CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS NA CULTURA DO TRIGO

### *Chemical control of diseases in wheat culture*

Carolina Pereira Vincensi<sup>1</sup>, Rodrigo Guntzel<sup>1</sup>, José Luis Tragnago<sup>2</sup>

**Resumo:** Doenças do trigo podem reduzir severamente o rendimento da cultura. Vários métodos de controle são utilizados, como o controle químico através de fungicidas. Neste trabalho, avaliou-se a resposta de cinco fungicidas oferecidos no mercado atual nas cultivares TBIO Sossego e LG Oro em um experimento na Área Experimental da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ, no período de junho a novembro de 2018. Para os ensaios foram utilizados o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As pulverizações, foram realizadas com aparelho costal de precisão, operando com pressão constante de 3,5 atm, pulverizando-se 150 L da calda por hectare. Os tratamentos foram aplicados no início do aparecimento de doenças, sendo realizadas 03 aplicações, com intervalo de 15 dias entre as mesmas. Foi avaliada a incidência de Mancha Amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e Giberela (*Gibberella zaeae*), o peso de mil sementes (PMS) e a produtividade, expressada em kg.ha<sup>-1</sup>. A incidência das doenças foi avaliada na folha bandeira da planta em cinco plantas escolhida ao acaso, após todos os tratamentos. Após coleta de dados foi realizado a análise estatística e os resultados estão apresentados neste trabalho. O tratamento com melhor resposta foi à base de Protioconazol + Trifloxistrobina, porem o que se destacou em relação ao custo-benefício, foi o tratamento à base de Azoxistrobina + Tebuconazol.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*. *Gibberella zaeae*. *Drechslera tritici-repentis*. Fungicidas.

**Abstract:** Wheat diseases can severely reduce the yield of the crop. Several control methods are used, such as chemical control through fungicides. In this work, we evaluated the response of five fungicides offered in the current Market in the cultivars TBIO Sossego and LG Oro in the experiment in the Experimental Area of University of Cruz Alta – UNICRUZ, between June and November 2018. A randomized block design with four replications was used for the tests. In relation to spraying, it was applied with a precision costal apparatus, operating with constant pressure of 3,5 atm, spraying 150 L of the syrup per hectare. The treatment were applied at the beginning of the on set of diseases, with 3 applications being performed, with a 15 days interval between them. The incidence of yellow spot (*Drechslera tritici-repentis*) and Giberela (*Gibberella zaeae*), weight of thousand seeds (PMS), and yield, expressed in kg/há<sup>-1</sup>. The incidence of the diseases was evaluated in the leaf flag of the plant in five (5) plants randomly chosen after all treatment. After data collection, statistical analysis was performed and the results are presented in this study. The treatment with the best response was the basis of Protioconazol + Trifloxistrobina but what was highlighted and the cost-benefit treatment was Azoxistrobina + Tebuconazol.

**Keywords:** *Triticum aestivum*. *Gibberella zaeae*. *Drechslera tritici-repentis*. Fungicides.

<sup>1</sup> Discentes do curso de Agronomia, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: carol.vincensi@gmail.com

<sup>2</sup> Professor da Universidade de Cruz Alta. E-mail: jtragnago@unicruz.edu.br.



## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS OU INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) é considerado um importante cereal, constituindo uma parte significativa da economia e produção agrícola mundial, estando presente na alimentação do ser humano e dos animais (CONAB, 2017).

Conforme dados da FAO – (Food and Agriculture Organization), a Ásia e a Europa são consideradas os maiores produtores de trigo, com a produção em torno de 44% e 34% do total mundial. China, Índia, Rússia e EUA possuem produção acima de 50 milhões de toneladas. Em 2015, o Brasil produziu em torno de 5,5 milhões de toneladas de trigo. (ATLAS SOCIOECONÔMICO, 2018).

Segundo Camponogara et al. (2015) o Rio Grande do Sul situa-se atrás apenas do Paraná na produção, se tornando o segundo maior produtor brasileiro.

Dificuldades encontradas por produtores rurais na implantação e produção de áreas de trigo no Rio Grande do Sul estão relacionadas principalmente ao mercado, devido a desmotivação e queda de preços na hora da venda do produto final. Outro fator que afeta é o alto investimento, por ser uma cultura que exige boa fertilidade de solo e um eficiente controle de pragas e doenças, o que gera um custo alto de implantação. O clima também faz com que ocorram variações nas quantidades de grãos produzidos pelo fato de ser uma cultura suscetível a variações do tempo e do clima, geadas e chuvas na colheita também afetam a produção. No Rio Grande do Sul a região do norte e noroeste são as maiores produtoras na atualidade.

Diversos fatores interferem no rendimento e produção da cultura, porém um dos principais são as doenças foliares que têm seu desenvolvimento favorecido pelo excesso de chuvas e o acúmulo de dias nublados, assim conseqüentemente causando o aumento da severidade da doença, assim sendo umas das principais dificuldades encontradas no Sul do país (REIS e CASA, 2007 apud CORREA et al. 2013).

É sabido que boa parte dos patógenos relacionados à cultura do trigo estão ligados as doenças da parte aérea, que faz com que diminua a área foliar e interferem principalmente no processo da fotossíntese, ocasionando sintomas como manchas, oídios e ferrugens (FIALLOS et al., 2011 apud CORREA et al. 2013). As doenças se constituem em importantes fatores limitantes à cultura do trigo, determinando danos severos à sua produtividade, razão pela qual



lança-se mão do controle químico, por meio de aplicação de fungicidas na área foliar como único recurso capaz de oferecer um controle rápido e eficiente das mesmas.

Apesar do fato da giberela estar bastante difundida nas regiões tritícolas, a semeadura de sementes contaminadas com o fungo *F. graminearum* pode aumentar o potencial de inóculo no campo (GARCIA; VECHIATO; MENTEN, 2008). Além do trigo, o fungo pode parasitar outras espécies cultivadas como a aveia, arroz, triticales, milho, alfafa, cevada, trevo e o sorgo com danos em produtividade podendo chegar a 27% (REIS; CASA 2005). A incidência do fungo em grãos ou derivados pode indicar a presença de micotoxinas (GERALDO; TESSMANN; KEMMELMEIER, 2006).

A mancha amarela do trigo é a mais frequente na cultura em lavouras conduzidas no sistema plantio direto com monocultura (BAUMGRATZ, 2009; KIMATI et al., 2005). Os primeiros sintomas surgem desde o início da emergência do trigo na forma de lesões necróticas que, sob condições favoráveis de temperatura, em torno de 18 a 28°C, podem coalescer e produzir conídios que serão disseminados pelo vento para outras plantas de trigo ou culturas como o triticales e centeio e seus danos podem chegar a 80% (KIMATI et al., 2005).

Existem vários produtos fungicidas no mercado com uma boa eficiência, mas com custo distintos. Em razão disso verifica-se que uma grande área do estado não utiliza altos investimentos tecnológicos devido ao alto custo procurando formas eficientes com um custo mais inferior. Diante de tantos produtos fúngicos oferecidos pelo mercado atual, foi efetuada a comparação de produtos mais utilizados na região de Cruz Alta – RS, com o objetivo de avaliar a eficiência no controle de duas doenças do trigo, a Mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e Giberela (*Gibberella zeae*).

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS OU MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no período de junho a novembro de 2018, na Área Experimental do Curso de Agronomia da UNICRUZ em Cruz Alta, RS, onde se realizou o plantio, a análise e coleta de dados das cultivar TBIO Sossego, da empresa Biotrigo Genética e cultivar LG Oro, da empresa LG Sementes.



A semeadura do experimento foi realizada no dia 20 de junho de 2018, com uma densidade de semeadura de 130 kg semente/ha, sendo a emergência anotada no dia 30 deste mês. Os fertilizantes aplicados na base foram 250 kg de N-P2O5-K2O, 16.16.16 e 160 kg de Uréia Granulada em cobertura (45 N).

O delineamento foi o de Blocos ao Acaso com quatro repetições, onde cada unidade experimental mediu 1,34 m x 2,50 m (3,40 m<sup>2</sup>) de área total.

Na dessecação pré-semeadura foi utilizado a aplicação sequencial do herbicida Paradox (Dicloreto de Paraquate), na dosagem de 2,0 L/ha-1 e na sequência, após um intervalo de 10 dias, o mesmo herbicida com a mesma dosagem; para o manejo de insetos foi aplicado o inseticida Connect (imidacloprido + beta-ciflutrina) nas doses de recomendação técnica para cada praga.

A complementação do controle de plantas daninhas pós-emergentes ocorreu com o herbicida Topik 240 EC (Clodinafope-propargil) na dosagem de 0,25 L/ha-1.

Na Tabela 1 estão inseridos os diferentes tratamentos feitos com suas respectivas dosagens.

**Tabela 1:** Fungicidas utilizados para composição dos tratamentos. UNICRUZ, Cruz Alta/RS, 2018.

Nome Comercial	Ingrediente Ativo	Dose <sup>1</sup> (g i.a./ ha <sup>-1</sup> )	Dose <sup>2</sup> (p.c./ ha <sup>-1</sup> )
Tino	Propiconazol	187,5	0,75 L/ha
Aproach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazole	60 + 24	0,3 L/ha
Azimut	Azoxistroina +	60 + 100	0,5 L/ha
Versatilis	Tebuconazol Morfolina	750	1,0 L/ha
Fox	Protioconazol + Trifoxistrobina	70 + 60	0,4 L/ha

<sup>1</sup>Ingrediente ativo. <sup>2</sup>Produto comercial.

Foi avaliada a incidência de Mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e Giberela (*Gibberella zeae*) na espiga, através de uma escala visual de estimacão. Esta avaliação ocorreu na folha bandeira de cinco plantas tomadas ao acaso, sete dias após a realização dos 03 tratamentos.



Para fins de avaliação do rendimento do grão considerou-se como área útil as duas fileiras centrais, numa medida de 0,34m x 1,50m (0,51 m<sup>2</sup>) expressando em kg ha<sup>-1</sup> a 13 % de umidade. O peso de mil sementes foi determinado através da pesagem de 400 sementes em balança de precisão, essa avaliação ocorreu após o corte do trigo e a trilhagem.

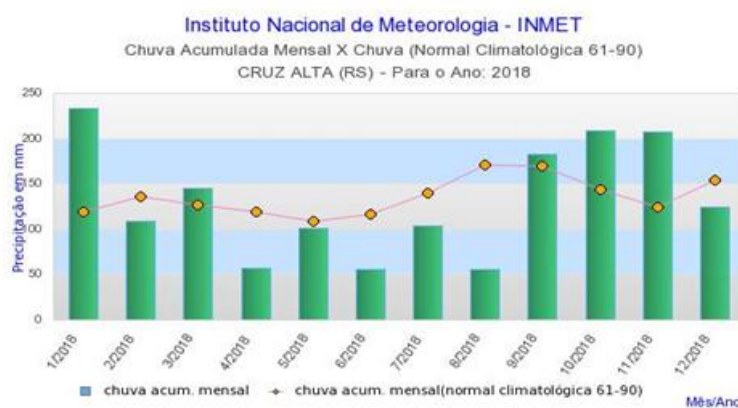
Para a relação de custo-benefício, o cálculo foi embasado no rendimento de grãos de cada tratamento e no custo das aplicações dos produtos.

Os fungicidas foram aplicados com aparelho costal de precisão (CO<sub>2</sub>), operando com pressão constante de 3,5 atm, com vazão de 150 L da calda.ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos foram aplicados no início do aparecimento de doenças, totalizando três aplicações, com intervalo de 15 dias entre as mesmas. Na aplicação, foi adicionado o adjuvante Aureo, com dose de 0,25 % (0,25 L/100 litros de água).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o início da condução do ensaio foi registrado condições climáticas favoráveis para a condução e produção do experimento. Contudo nas fases finais de desenvolvimento, ocorreram mudanças climáticas que interferiram na colheita. Ocorreram diversos dias nublados e com chuvas, assim não permitindo a realização da colheita no ponto de maturação do trigo. Essas condições provocaram atraso na colheita e diminuição de produtividade e danos na qualidade de grãos produzidos.

Figura 1 - Gráfico de médias registrado em todo o período da condução do experimento. UNICRUZ, Cruz Alta/RS, 2018







Na Tabela 2, encontram-se os valores médios obtidos para as variáveis rendimento de grãos, peso de mil sementes (PMS) e incidência de doença das cultivares LG ORO e TBIO SOSSEGO.

**Tabela 2:** Rendimento de grãos, Peso de 1000 sementes (PMS), incidência de doença do trigo (LG Oro e TBIO Sossego), Cruz Alta – RS, 2018.

	Cultivar LG Oro				Cultivar Sossego			
	Rend.* Grãos (kg/ ha <sup>-1</sup> )	PMS* (g)	Incidência*		Rend.* Grãos (kg/ ha <sup>-1</sup> )	PMS* (g)	Incidência*	
			Mancha Amarela (%)	Giberela Espiga (%)			Mancha Amarela (%)	Giberela na Espiga (%)
<b>Testemunha</b>	1.533 c	30,0 c	49,0 b	73,0 c	1.301 d	28,1 d	53,0 c	56,0 bc
<b>Propiconazol</b>	3.232 b	30,9 bc	22,0 a	40,0 b	2.672 c	28,9 cd	28,0 b	19,0 ab
<b>Picoxistrobina + Ciproconazole</b>	3.397 ab	31,4 bc	19,0 a	17,0 ab	2.726 bc	28,9 cd	18,0 ab	18,0 ab
<b>Azoxistrobina + Tebuconazol</b>	3.433 a	32,2 a	12,0 a	14,0 a	2.774 ab	29,8 bc	18,0 ab	22,0 ab
<b>Morfolina</b>	3.511 a	32,1 a	18,0 a	29,0 ab	2.720 bc	30,2 b	14,0 a	35,0 cb
<b>Protioconazol + Trifloxistrobina</b>	3.406 ab	32,4 a	09,0 a	11,0 a	2.784 a	31,3 a	10,0 a	08,0 a
<b>CV (%)</b>	2,50	1,40	34,10	32,50	1,00	1,50	24,20	36,50

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Para a cultivar LG ORO, o rendimento de grãos (Tabela 2), evidenciou diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento Propiconazol e a Testemunha mostraram os menores rendimentos, estatisticamente inferiores aos tratamentos Picoxistrobina + Ciproconazole e Protioconazol + Trifloxistrobina, que não diferem entre si, seguidos dos melhores tratamentos que foram a base de Azoxistrobina + Tebuconazol e Morfolina que se equivaleram entre si.

Analisando a variável peso de mil sementes, verifica-se que ocorreu comportamento diferenciado entre os tratamentos em relação à testemunha. Os tratamentos Azoxistrobina + Tebuconazol, Morfolina e Protioconazol + Trifloxistrobina não diferem entre si e foram superiores com PMS de 32,2 g, 32,1 g e 32,4 g em relação aos tratamentos à base de



Propiconazol e Picoxistrobina + Ciproconazole que não possuem diferença estatística entre si. Estes resultados corroboram aqueles obtidos por Correa et al. (2012).

Para a incidência da Mancha Amarela (Tabela 2), todos os tratamentos foram estatisticamente superiores à testemunha como seria esperado e equivalentes entre si.

Existem estudos que demonstram que a maior parte das infecções deste fungo em trigo ocorre entre 6 e 24 horas após a inoculação (LAREZ et. al, apud RANZI, 2012) e, uma vez infectadas as plantas, os produtos protetores não possuem mais efeito (REIS, 2016).

Para a incidência de giberela na espiga, na cultivar LG ORO, o tratamento Propiconazol mostrou o menor nível de controle, inferior aos demais. O melhor tratamento foi Protioconazol + Trifloxistrobina e Azoxistrobina + Tebuconazol que não possuem diferença entre si. A Testemunha sem aplicação de fungicidas evidenciou os maiores índices para essa doença.

Panissonet al. (2002) realizaram experimento para o controle da giberela do trigo com o objetivo de determinar o efeito dos tratamentos com fungicida sobre o rendimento e a qualidade dos grãos colhidos. O controle médio dos tratamentos foi de 67% em relação à severidade da doença. Analisando o rendimento em grãos, os autores discutiram que essa variável respondeu significativamente aos tratamentos aplicados durante a antese, sendo que o rendimento de grãos foi, em média, de 27,8% e 36,6% maior em relação à testemunha.

Os resultados obtidos para a cultivar TBIO SOSSEGO estão inseridos na Tabela 2. Para rendimento de grãos, observa-se que ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos. Analisando os resultados entre os tratamentos com fungicidas, verifica-se que o tratamento Protioconazol + Trifloxistrobina foi o melhor, seguido do tratamento Azoxistrobina + Tebuconazol. O grupo de tratamento à base de Picoxistrobina + Ciproconazole e Morfolina não diferem entre si e formam o terceiro grupo de melhor controle superiores ao tratamento Propiconazol que foi considerado o com menor rendimento, superior apenas à testemunha.

Analisando a variável peso de mil sementes, verifica-se que ocorreu variação estatística entre os tratamentos e em relação à testemunha. O tratamento à base de Protioconazol + Trifloxistrobina teve o PMS mais elevado, superior estatisticamente aos



demaís. O segundo melhor controle foi com o tratamento Morfolina, seguido do terceiro tratamento à base de Azoxistrobina + Tebuconazol. O pior grupo de controle foi Propiconazol e Picoxistrobina + Ciproconazole que não diferiram entre si.

Conforme os resultados obtidos para a incidência da Mancha Amarela (Tabela 2), os tratamentos com Morfolina e Protioconazol + Trifloxistrobina não diferiram entre si, mas apresentaram diferenças em relação à testemunha e aos tratamentos Picoxistrobina + Ciproconazole, Azoxistrobina + Tebuconazol e Propiconazol evidenciaram o melhor resultado. A segunda menor incidência da doença foi detectada para os tratamentos com os fungicidas Picoxistrobina + Ciproconazole e Azoxistrobina + Tebuconazol que não diferem estatisticamente entre si. O menor controle foi apresentado pelo tratamento à base de Propiconazol e pela testemunha.

Para a incidência de Giberela na espiga, cultivar TBIO SOSSEGO, o tratamento com Protioconazol + Trifloxistrobina obteve o melhor resultado sem diferir estatisticamente dos tratamentos base de Propiconazol, Picoxistrobina + Ciproconazole, Azoxistrobina + Tebuconazol e Protioconazol + Trifloxistrobina. O tratamento com Propiconazol foi o tratamento com menor eficiência e maior incidência de Giberela na espiga.

Na Tabela 3, encontram-se os valores médios obtidos para obter subsídios de custo-benefício.

**Tabela 3:** Custo aplicações, rendimento de grãos, diferença de rendimento/custo das cultivares (LG ORO, TBIO SOSSEGO) Cruz Alta – RS, 2018.

Tratam.**	CUSTO		RENDIMENTO DE GRAOS				DIFERENÇA (RENDIMENTO – CUSTO)	
	03 APLICAÇÕES		LG ORO		TBIO SOSSEGO		LG ORO	TBIO SOSSEGO
	R\$. ha <sup>-1</sup> *	kg. ha <sup>-1</sup> *	kg ha <sup>-1</sup> *	sc.ha <sup>-1</sup> *	kg ha <sup>-1</sup> *	sc.ha <sup>-1</sup> *	KG/ ha <sup>-1</sup> *	KG/ ha <sup>-1</sup> *
1	117,00	171,0	3.232,0	53,9	2.672,0	44,5	3061,0	2501,0
2	131,40	192,0	3.397,0	56,6	2.726,0	45,4	3205,0	2534,0
3	130,50	192,0	3.433,0	57,2	2.774,0	46,2	3241,0	2582,0
4	540,00	792,0	3.511,0	58,5	2.720,0	45,3	2719,0	1928,0
5	286,80	420,0	3.406,0	56,8	2.784,0	46,4	2986,0	2364,0

\*Cálculo feito com base de preço atual de insumos, trigo com o valor de R\$ 0,68/Kg.

\*\* 1. Propiconazol; 2. Picoxistrobina + Ciproconazole; 3. Azoxistroina + Tebuconazol; 4. Morfolina; 5. Protioconazol + Trifloxistrobina





Para a relação de custo-benefício, o cálculo foi embasado no rendimento de grãos de cada tratamento e no custo das aplicações dos produtos.

Para os resultados de custo-benefício de cada tratamento, nas duas cultivares, LG ORO e TBIO SOSSEGO o tratamento que obteve o melhor resultado foi Azoxistrobina + Tebuconazol, seguido do tratamento com Picoxistrobina + Ciproconazole.

Em terceiro lugar ficou o tratamento a base de Propiconazol, que no experimento foi o com o menor rendimento de grãos, mas devido a seu baixo custo de aplicação, superou no quesito custo-benefício os tratamentos que mais obtiveram rendimentos de grãos, que foram os tratamentos a base de Morfolina e Protioconazol + Trifloxistrobina, pelo fato de possuírem um custo de aplicação mais elevado.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

Através deste trabalho pode-se concluir que os fungicidas proporcionaram incremento significativo no rendimento de grãos e PMS em relação à testemunha. O tratamento que obteve o menor rendimento de grãos nas duas cultivares, produziu em torno de 1370 kg.ha-1 para a cultivar TBIO SOSSEGO e 1700 kg.ha-1 da cultivar LG ORO a mais que a testemunha, além de proporcionarem, com uma pequena diferença entre si um bom controle de Mancha Amarela e Giberela, mostrando a importância que a aplicação de fungicidas proporciona na cultura em relação a produtividade.

Observou-se também que os tratamentos com custo mais elevado foram os que mais produziram no experimento, mas devido a um maior custo de aplicação, obtiveram um menor custo-benefício.

#### REFERÊNCIAS

ATLAS SOCIOECONÔMICO,. **Economia**. Disponível em:  
<<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/trigo>>. Acesso em 25 de setembro de 2018.

BAUMGRATZ, I. S. **Controle químico de doenças fúngicas do trigo em diferentes cultivares e locais de cultivo**. Passo Fundo, 2009.

CAMPOGARA, Alexandre; GALLIO, Ezequiel; DE BORBA, Willian Fernando; GEORGIN, Jordana. **O atual contexto da produção de trigo no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM: Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental, v.19, n.2, 2015.



**CONAB. A cultura do trigo** / organizadores Aroldo Antonio de Oliveira Neto e Candice Mello Romero Santos. – Brasília: Conab, 2017. Disponível também em:  
<http://www.conab.gov.br>

**CORREA, D.; MARCO JUNIOR, J.; NAKAI, E.H.; COSTA JUNIOR, A.C. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do trigo no Paraná.** Acta Iguazu, n.1, 2013.

**FIALLOS, F.R.G.; BOLLER, W.; FERREIRA, M.C.; DURÃO, C.F. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do trigo, em resposta à aplicação com diferentes pontas de pulverização.** Scientia Agropecuaria, v. 2, 2011.

**FREIJE, A. N.; WISE, K. A. Impact of Fusarium graminearum inoculum availability and fungicide application timing on Fusarium head blight in wheat.** Crop Protection, n. 77, 2015.

**GARCIA JÚNIOR, D.; VECHIATO, M. H.; MENTEN, J. O. M. Efeito de fungicidas no controle de Fusarium graminearum, germinação, emergência e altura de plântulas em sementes de trigo.** Summa Phytopathologica, v. 34, n. 3, p. 208-283, 2008.

**GERALDO, M.R.F.; TESSMANN, D.J.; KEMMELMEIER, C. Production of mycotoxins by Fusarium graminearum isolated from small cereals (wheat, triticale and barley) affected with scab disease in Southern Brazil.** Brazilian Journal Microbiology, v.37, n.1, 2006.

**KIMATI, H. et al. Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas.** 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005.

**PANISSON, E.; BOLLER, W.; REIS, E. M.; HOFFMANN, L. Técnicas de aplicação de fungicida em trigo para o controle de giberela (Gibberella zeae).** Ciência Rural, v. 33, n. 1, 2002.

**RANZI, C. Influência de cultivares, do ambiente e fungicidas na expansão de lesão da mancha amarela do trigo.** Passo Fundo. 2012.

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