

Foto: Douglas Lau



## Eficiência de fungicidas para controle de giberela em trigo: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2011

Flávio M. Santana<sup>1</sup>  
Douglas Lau<sup>2</sup>  
João L. N. Maciel<sup>3</sup>  
Adeliano Carginin<sup>4</sup>  
Claudine D. S. Seixas<sup>5</sup>  
Manoel C. Bassoi<sup>6</sup>  
Carlos A. Schipanski<sup>7</sup>  
Heraldo Feksa<sup>8</sup>  
Ricardo T. Casa<sup>9</sup>  
Caroline Wesp<sup>10</sup>  
Lucas Navarini<sup>11</sup>  
Marta Blum<sup>12</sup>

### Introdução

A giberela do trigo, causada por *Gibberella zeae* Schwain. (Petch.), cuja forma imperfeita é *Fusarium graminearum* Schwabe, é uma das mais importantes doenças desse cereal no mundo. A incidência e severidade dessa doença dependem das condições meteorológicas, que variam entre anos e locais, ocasionando reduções no rendimento de grãos que podem ser superiores a 50% (GARCIA, 2006). Além disso, também podem ocorrer descoloração e chochamento dos grãos e acúmulo de micotoxinas (MCKEE et al., 2010). Deoxinevalenol (DON) é a micotoxina mais frequente, além de altamente tóxica, suporta as altas temperaturas a que o grão é submetido durante processamento dos alimentos (TIBOLA et al., 2011).

No Brasil, de acordo com legislação em vigor desde 2011, o limite máximo permitido para DON em farinha integral é de 2 ppm (ANVISA, 2011). Picos da doença ocorrem quando condições meteorológicas favoráveis (período de molhamento acima de 30 horas e temperaturas médias em torno de 25°C) coincidem com o período da floração em trigo, quando as anteras expostas são infectadas por esporos suspensos no ar (BAI; SHANER, 1994; OSÓRIO et al., 1998; LIMA; FERNANDES, 2002; CASA et al., 2004; VILLIERS, 2009).

Para o controle da doença são indicadas três estratégias, que devem ser empregadas de maneira integrada: resistência genética, pelo cultivo de cultivares com maior número de genes que conferem resistên-

<sup>1</sup>Agrônomo, Doutorado em Fitossanidade, Pesquisador;

<sup>2</sup>Biólogo, Doutorado em Fitopatologia, Pesquisador;

<sup>3</sup>Agrônomo, Doutorado em Fitotecnia, Pesquisador;

<sup>4</sup>Agrônomo, Doutorado em Genética e Melhoramento, Pesquisador;

<sup>5</sup>Agrônoma, Doutorado em Fitopatologia, Pesquisadora;

<sup>6</sup>Agrônomo, Doutorado em Cereal Sciences, Pesquisador;

<sup>7</sup>Agrônomo, Mestrado em Fitossanidade; Pesquisador;

<sup>8</sup>Agrônomo, Mestrado em Produção Vegetal, Pesquisador;

<sup>9</sup>Agrônomo, Doutorado em Fitopatologia, Professor;

<sup>10</sup>Bióloga, Doutorado em Fitotecnia, Pesquisadora;

<sup>11</sup>Agrônomo, Doutorado em Fitopatologia, Pesquisador;

<sup>12</sup>Agrônoma, Doutorado em Agronomia, Professora.

cia à doença; manejo cultural, por meio de práticas como rotação de culturas, época e escalonamento da semeadura; e controle químico, pela aplicação de fungicidas.

Nenhuma dessas estratégias quando utilizada isoladamente é totalmente eficiente. As cultivares disponíveis, atualmente, apresentam apenas resistência parcial à giberela, sendo a efetividade dos mecanismos de resistência afetada pela quantidade de inóculo inicial e, principalmente, pelas condições meteorológicas. A rotação de culturas complementa o controle, mas há controvérsias quanto a sua efetividade, pois o principal inóculo da doença está suspenso ar, não sendo oriundo da própria lavoura. O manejo da época de semeadura visa proporcionar a possibilidade de escape à doença, evitando-se o florescimento da cultura em períodos de prolongada precipitação pluvial. A baixa eficiência do controle químico está associada às dificuldades no atingimento do alvo, devido às características inerentes ao sítio de infecção (espiguetas da planta), além da própria efetividade do princípio ativo do fungicida utilizado contra o patógeno (MCMULLEN et al., 1997; PANISSON et al., 2003, 2004).

Considerando a dependência do controle químico para o manejo desta doença, este trabalho teve o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas, registrados, ou em fase de registro, no controle de giberela em trigo. Devido à forte influência do ambiente sobre este patossistema, decidiu-se pela constituição de uma rede de ensaios, envolvendo instituições de pesquisa e empresas fabricantes de fungicidas. Na safra de 2011, foram instalados simultaneamente ensaios padronizados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, aumentando a probabilidade de avaliar a eficácia dos fungicidas nas diferentes situações a que estão sujeitas as lavouras de trigo no sul do Brasil.

## Material e Métodos

O protocolo dos ensaios e os tratamentos foram estabelecidos em comum acordo entre representantes da Embrapa Trigo, Embrapa Soja, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Cerrados, IAPAR, COODETEC, Fundação ABC, Cooperativa Agrária-FAPA, UPF, TAGRO, Seeds, UDESC, CCGL-TEC, Basf, Bayer, Syngenta, Nortox, Dow Agrosiences, Iharabras, Milenia e Andef, em reuniões realizadas em Londrina (2010) e Passo Fundo (2011). Sete dessas Instituições conduziram

ensaios, em nove municípios da região Sul do Brasil, sendo três no Paraná, dois em Santa Catarina e quatro no Rio Grande do Sul (Tabela 1).

Foram avaliados fungicidas do grupo Triazol, isoladamente, ou em mistura com fungicidas do grupo das Estrobilurinas, e um do grupo Benzimidazol. Entre os tratamentos, definiu-se um controle negativo (sem fungicida) e um controle positivo (tratamento fungicida padrão), o qual foi definido em função das opções de fungicidas indicados pela CBPTT, e em comum acordo com o representante da empresa registrante (Bayer) (Tabela 2).

Cada experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Utilizou-se a cultivar BRS 208 que é suscetível a giberela. As unidades experimentais (parcelas) foram constituídas de, no mínimo, 12 m<sup>2</sup>. Foram realizadas duas aplicações de fungicidas, sendo a primeira com 25 a 50% de florescimento e a segunda aplicação de 7 a 10 dias após a primeira.

Para cada parcela determinou-se a severidade (S) e a incidência (I) de doença, e calculou-se o índice de giberela (IG), dado pela fórmula:  $IG = (S \times I)/100$ . Para estas determinações foram coletadas espigas em um metro de cada uma das três linhas centrais da parcela, totalizando três metros lineares. As avaliações foram realizadas no estádio de grão massa mole (85 da escala Zadoks) (ZADOKS et al., 1974). Ao final do ciclo da cultura, uma área de 4 m<sup>2</sup>, por parcela, foi colhida para avaliação do rendimento de grãos.

As análises para as diferentes variáveis foram realizadas por local, aplicando-se o teste de Duncan ( $p = 0,05$ ). Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa Genes, da Universidade Federal de Viçosa (CRUZ, 2007).

**Tabela 1.** Instituições, locais dos ensaios e datas de semeadura do trigo nas áreas experimentais, 2011.

Ensaio	Instituição	Município, Estado	Semeadura
1	CCGL-TEC	Cruz Alta, RS	15/06/2011
2	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	16/06/2011
3	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	30/06/2011
4	Embrapa Soja	Ponta Grossa, PR	17/06/2011
5	Fundação ABC	Castro, PR	21/07/2011
6	Seeds	Condor, RS	08/06/2011
7	Seeds	Vacaria, RS	20/07/2011
8	UDESC	Lages, SC	10/08/2011
9	UDESC	Campos Novos, SC	11/08/2011
10	FAPA	Guarapuava, PR	09/07/2011

**Tabela 2.** Ingrediente ativo (i.a), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas utilizados na composição dos tratamentos para controle de giberela em trigo, 2011.

T*	Ingrediente ativo	Dose g (i.a.) ha <sup>-1</sup>	Produto comercial/ Empresa	Dose L (p.c.) ha <sup>-1</sup>
1	Controle negativo <sup>1</sup>	-		-
2	Controle positivo <sup>2</sup>	75 + 150	Nativo <sup>3</sup> /Bayer	0,75
3	Trifloxistrobina + Protiocanazol	75 + 87,5	Fox <sup>3</sup> /Bayer	0,50
4	Piraclostrobina + Metconazol	97,5 + 60	Opera Ultra <sup>4</sup> /BASF	0,75
5	Azoxistrobina + Tebuconazol	75 + 144	PNR1 <sup>4,6</sup> /Nortox	0,60
6	Propiconazol	187,5	PNR2 <sup>6</sup> /Nortox	0,75
7	Tebuconazol	150	PNR3 <sup>6</sup> /Nortox	0,75
8	Tebuconazol	150	Alterne/Milenia	0,75
9	Epoconazol + Cresoxim-metílico	75 + 75	PNR4 <sup>5,6</sup> /Milenia	0,60
10	Carbendazim	375	Bendazol/Milenia	0,75

\*T = número do tratamento. <sup>1</sup>Sem aplicação de fungicida; <sup>2</sup>Com aplicação de Nativo (Trifloxistrobina + Tebuconazol,) como tratamento padrão; <sup>3</sup>Adicionado Aureo 250 mL ha<sup>-1</sup>; <sup>4</sup>Adicionado Assist 600mL ha<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>Adicionado Nimbus 500 mLha<sup>-1</sup>. <sup>6</sup>Produto não registrado no MAPA para o controle de giberela em trigo. Possui RET III para trigo

## Resultados e Discussão

### Ocorrência da doença

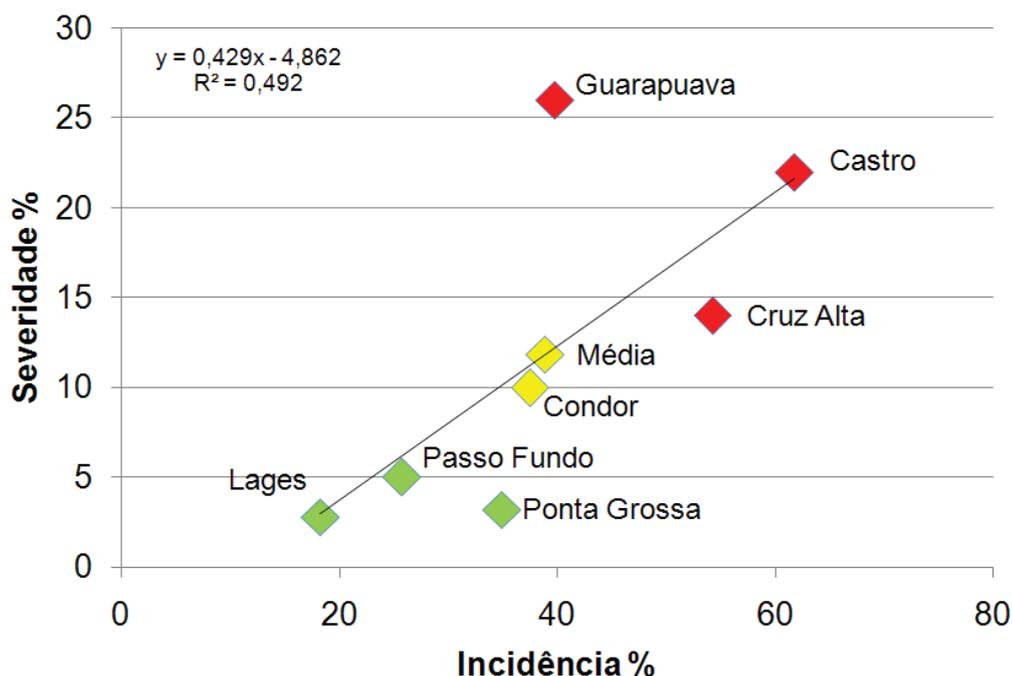
A ocorrência de giberela foi variável entre os diferentes ensaios. Foram considerados nas análises apenas aqueles que apresentaram incidência de doença (I) no controle negativo igual ou maior que 18%. Entre estes a média para incidência foi de 38,9%, da severidade de 11,9% e do índice de giberela de 5,4%. Os ensaios da Fundação ABC (Castro-PR), da Cooperativa Agrária – FAPA (Guarapuava-PR) e da da CCGL-TEC

(Cruz Alta-RS) apresentaram incidência, severidade e índice de giberela no controle negativo acima da média dos ensaios, enquanto na Embrapa Soja (Ponta Grossa-PR), UDESC (Lages-SC) e na primeira época da Embrapa Trigo (Passo Fundo-RS) os valores foram abaixo da média e no ensaio da Seeds (Condor-RS) os valores foram próximos a média (Tabelas 3). A correlação entre incidência e severidade foi de 0,70 (Figura 1). Contribuíram na redução da correlação os ensaios de Guarapuava e de Ponta Grossa. Desconsiderados estes ensaios a correlação foi 0,97.

**Tabela 3.** Incidência, severidade, índice de giberela médios observados nas parcelas sem aplicação de fungicidas e precipitação pluviométrica nos locais de condução dos ensaios cooperativos, safra 2011.

Local	Incidência %	Severidade %	Índice%	PP (mm)
Castro – PR	61,8	22,0	13,7	94,0
Guarapuava – PR	39,8	26,0	10	93,3
Cruz Alta – RS	54,3	14,0	7,7	37,2
Condor – RS	37,5	10,0	3,8	ND
Passo Fundo – RS	25,8	5,0	1,3	34,0
Ponta Grossa – PR	35,0	3,2	1,1	17,6
Lages – SC	18,3	2,8	0,5	ND
<b>Média dos locais</b>	<b>38,9</b>	<b>11,9</b>	<b>5,4</b>	

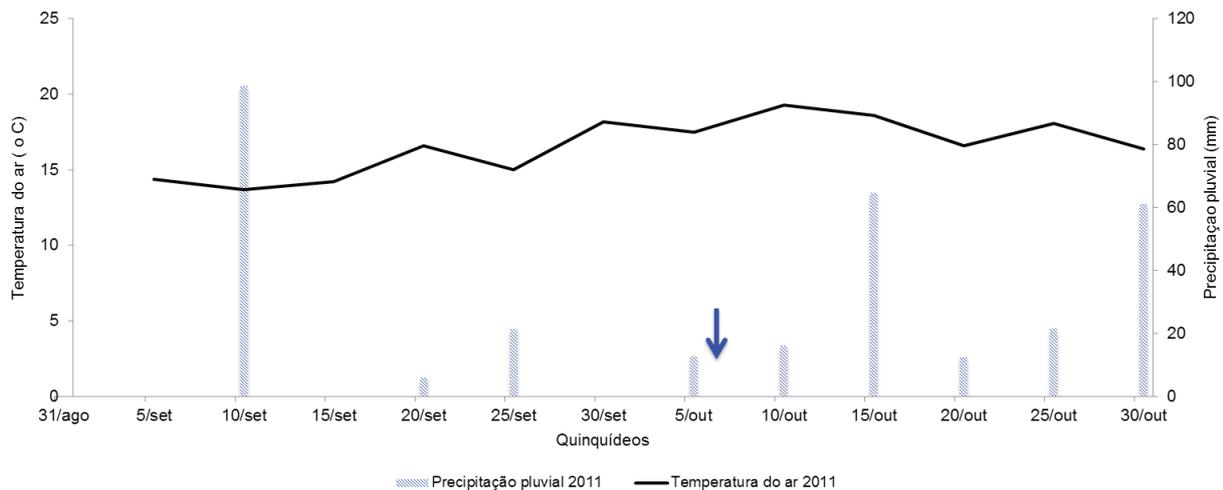
ND – dado não disponível



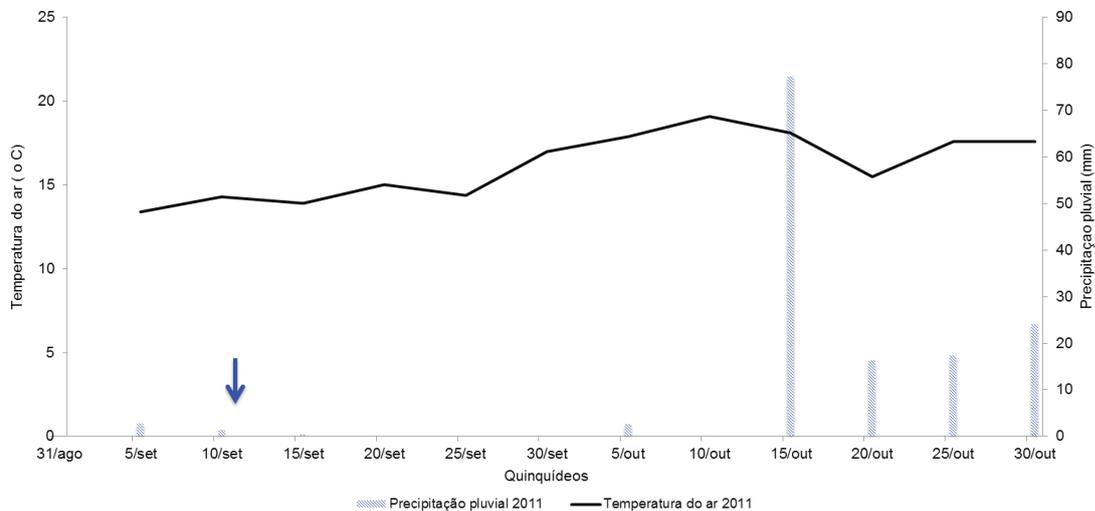
**Figura 1.** Relação entre incidência e severidade de giberela nas parcelas sem controle químico nos locais dos Ensaios Cooperativos na safra 2011.

A ocorrência da doença foi diretamente relacionada à quantidade de precipitação pluviométrica no período da antese da cultura. A correlação entre severidade e precipitação foi alta ( $r = 0,94$ ). Os dois locais de maior precipitação, Guarapuava e Castro, exibiram os mais altos níveis de severidade e índice de doença (Tabela 3). Tendo como referência de data de florescimento o dia da primeira aplicação de fungicida, que em Guarapuava foi no dia 7 de outubro, o volume total de chuvas, entre os dias 1 e 15 de outubro, foi de 93,3 mm, concentrando-se no dia 14, quando choveu 49 mm (Figura 2). Em Castro, o volume de chuvas foi semelhante, 94 mm, para o período de 6 a 21 de outubro, sendo a pulverização no dia 12, seguida de quatro dias de chuva constante (Figura 3). Em seguida, Cruz Alta foi o terceiro local onde foram encontrados os maiores índices de giberela. A primeira aplicação foi realizada no dia 17 de setembro, e o

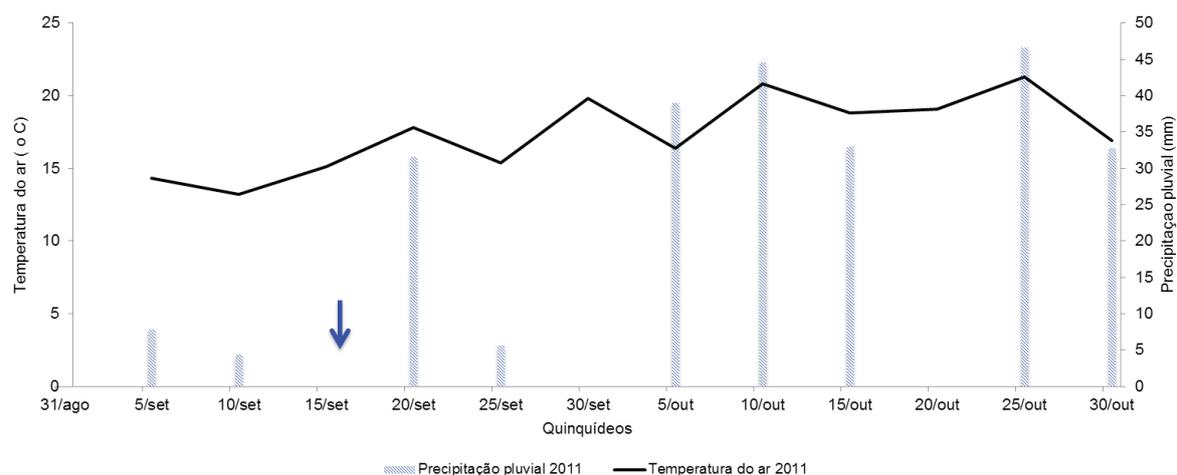
volume de chuvas entre os dias 11 e 21 de setembro foi de 37,2 mm, concentrados no dia 19, quando choveu 24,6 mm (Figura 4). Apesar do volume de chuvas ter sido menos da metade do ocorrido nas cidades do Paraná, a chuva foi, aparentemente, suficiente para promover um bom desenvolvimento da doença, o que não se repetiu em Passo Fundo. Do dia 23 de setembro ao dia 7 de outubro choveu 34,8 mm em Passo Fundo, concentrando-se no dia 1º de outubro 24,4 mm, sendo a primeira aplicação no dia 30 de setembro (Figura 5). Apesar das condições similares ocorridas nos dois locais, em Passo Fundo a incidência máxima foi de 25,8% e severidade 5%. Os dados de incidência e severidade de giberela em Passo Fundo estiveram mais próximos dos dados de Ponta Grossa, onde o volume de chuvas no período de 11 a 25 de setembro foi de 17,6 mm (Figura 6), tendo como consequência uma severidade de 3,2% (Tabela 3).



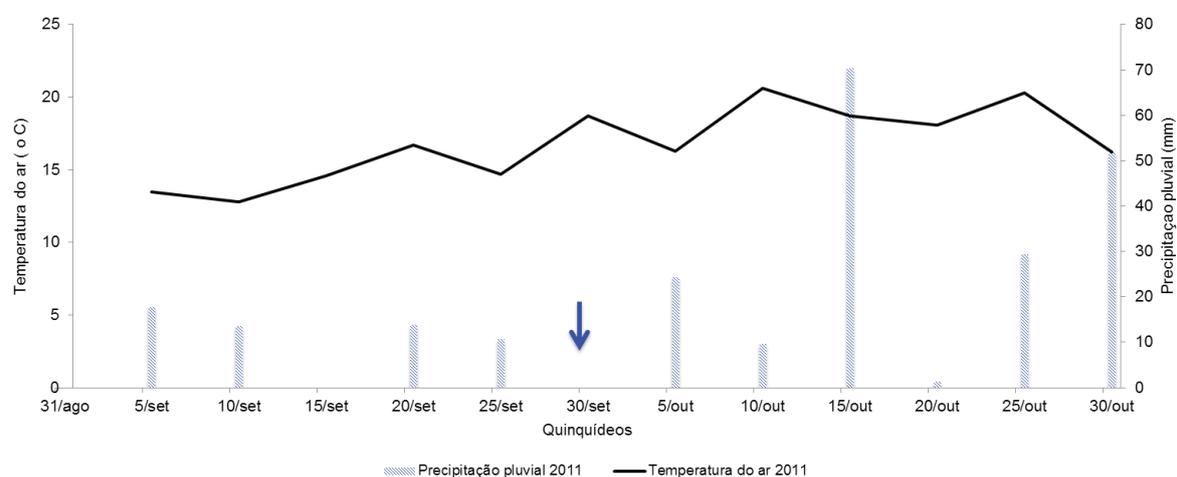
**Figura 2.** Temperatura do ar e precipitação pluviométrica em Guarapuava-PR, nos meses de setembro e outubro de 2011. Seta indica a época da primeira aplicação de fungicida para giberela, que correspondeu a 25% a 50% de florescimento da parcela.



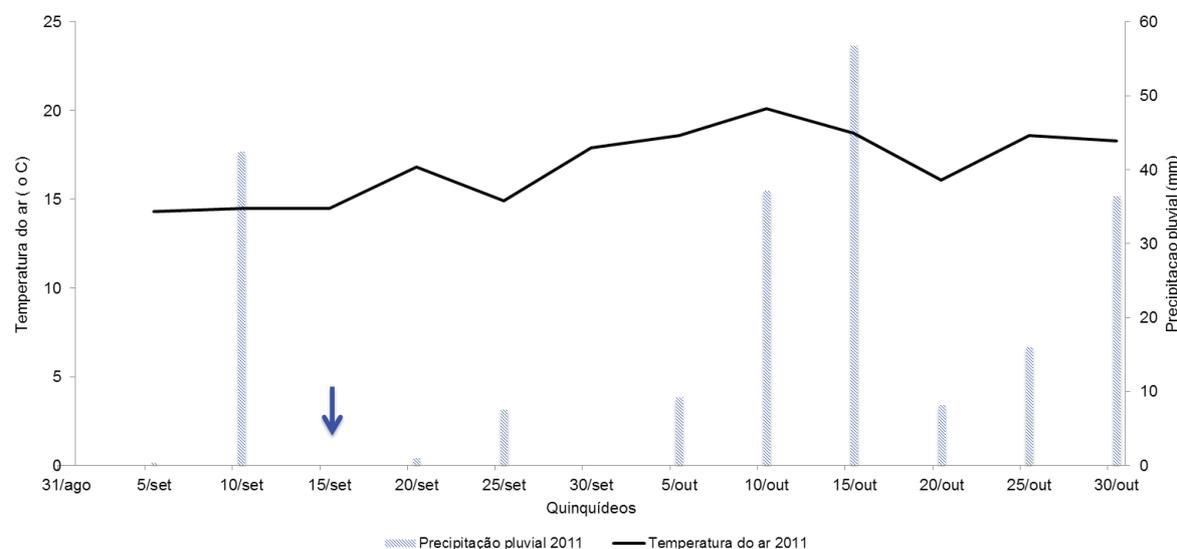
**Figura 3.** Temperatura do ar e precipitação pluviométrica em Castro-PR, nos meses de setembro e outubro de 2011. Seta indica a época da primeira aplicação de fungicida para giberela, que correspondeu a 25% a 50% de florescimento da parcela.



**Figura 4.** Temperatura do ar e precipitação pluvial em Cruz Alta-RS, nos meses de setembro e outubro de 2011. Seta indica a época da primeira aplicação de fungicida para giberela, que correspondeu a 25% a 50% de florescimento da parcela.



**Figura 5.** Temperatura do ar e precipitação pluvial em Passo Fundo-RS, nos meses de setembro e outubro de 2011. Seta indica a época da primeira aplicação de fungicida para giberela, que correspondeu a 25% a 50% de florescimento da parcela.



**Figura 6.** Temperatura do ar e precipitação pluvial em Ponta Grossa-PR, nos meses de setembro e outubro de 2011. Seta indica a época da primeira aplicação de fungicida para giberela, que correspondeu a 25% a 50% de florescimento da parcela.

### Eficiência dos fungicidas

A incidência de giberela (Tabela 4) foi maior nas parcelas do tratamento sem aplicação de fungicidas do que em todos os demais tratamentos para os ensaios conduzidos em Cruz Alta, Guarapuava e Ponta Grossa. Nos demais locais um (Lages e Passo Fundo), ou mais tratamentos (cinco em Castro e sete em Condor) apresentaram a mesma incidência do controle negativo. O controle positivo teve igual incidência ao controle negativo em três localidades (Castro, Passo Fundo e Condor). Alterne apresentou incidência igual ao controle negativo em três (3) locais (Castro, Condor e Lages). PNR 1, PNR2 e PNR4 apresentaram incidência igual ao controle negativo em dois locais (Castro e Condor). Opera ultra e Bendazol apresentaram incidência igual ao controle negativo em um local (Condor). Sempre apresentaram incidência menor que o controle negativo os tratamentos Fox e PNR3.

A severidade de giberela (Tabela 5) foi maior nas parcelas do tratamento sem aplicação de fungicidas do que em todos os demais tratamentos para os ensaios conduzidos em Castro, Cruz Alta e Condor. Nos demais locais um (Passo Fundo), dois (Guarapuava) ou todos os tratamentos (Lages e Ponta Grossa) apresentaram a mesma incidência do controle negativo. O controle positivo teve igual severidade ao controle negativo em três localidades (Lages, Guarapuava e Ponta Grossa). PNR1 apresentou severidade igual ao controle negativo em três (3) locais (Passo Fundo, Lages e Ponta Grossa). Os demais tratamentos apresentaram severidade inferior ao controle negativo em todos os locais, exceto em Lages e Ponta Grossa.

O índice de giberela (Tabela 6) foi maior nas parcelas do tratamento sem aplicação de fungicidas do que em todos os demais tratamentos para os ensaios conduzidos em Castro, Cruz Alta e Guarapuava. Nos demais locais todos (Lages), oito (Ponta Grossa), sete (Passo Fundo) ou dois (Condor) tratamentos apresentaram o mesmo índice do controle negativo. O controle positivo teve igual índice ao controle negativo em três localidades (Passo Fundo, Lages e Ponta Grossa). O mesmo comportamento foi apresentado por Opera Ultra, PNR1 e PNR2. Apresentaram índice igual ao controle negativo em quatro (4) locais os tratamentos PNR4 e Bendazol. Alterne apresentou índice igual ao controle negativo em dois locais (Passo Fundo e Lages). Fox e PNR3 apresentaram índice igual ao controle negativo apenas em dois locais (Lages e Ponta Grossa).

Tabela 4. Incidência (%) média de giberela. Ensaio Cooperativos, safra 2011.

T*	Descrição	Castro		C. Alta		P. Fundo		Condor		Lages		Guarapuava		P. Grossa		Média
		PR	RS	RS	RS	RS	RS	SC	PR	PR	PR	PR				
1	Controle (-)	61,8 a	54,3 a	25,8 a	37,5 a	18,3 a	39,8 a	35,0 a	38,9							
2	Controle (+)	57,1 a	27,8 b	22,0 a	26,0 ab	9,8 b	27,5 b	24,5 b	27,8							
3	Fox	55,0 b	26,0 b	17,0 b	21,8 b	4,0 b	17,5 c	19,5 c	23,0							
4	Opera Ultra	55,1 b	15,8 c	20,0 b	26,0 ab	4,8 b	21,3 c	20,5 c	23,4							
5	PNR1	64,3 a	27,5 b	20,0 b	24,3 ab	7,8 b	20,5 c	23,0 b	26,8							
6	PNR2	59,6 a	29,0 b	22,8 b	33,8 ab	9,5 b	36,0 b	15,0 c	29,4							
7	PNR3	54,9 b	25,3 b	16,3 b	20,3 b	8,8 b	21,8 c	20,5 c	24,0							
8	Alterne	60,9 a	26,0 b	15,8 b	23,0 ab	12,3 ab	22,8 c	16,0 c	25,3							
9	PNR4	60,7 a	26,0 b	16,8 b	30,5 ab	9,8 b	25,3 b	20,0 c	27,0							
10	Bendazol	55,0 b	25,8 b	18,8 b	33,5 ab	10,3 b	29,5 b	24,5 b	28,2							
<b>Média</b>		<b>58,4</b>	<b>28,4</b>	<b>19,5</b>	<b>27,7</b>	<b>9,5</b>	<b>26,2</b>	<b>21,9</b>								

\*T = número do tratamento. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan (p = 0,05). Controle (-): fungicida Nativo; controle (+): sem aplicação de fungicida.

Células em verde destacam valores abaixo da média do experimento

Tabela 5. Severidade (S) média de giberela. Ensaios cooperativos, safra 2011.

T*	Descrição	Castro		C. Alta		P. Fundo		Condor		Lages		Guarapuava		P. Grossa		Média
		PR	RS	RS	RS	RS	RS	SC	PR	PR	PR	PR				
1	Controle (-)	22,0 a	14,0 a	5,0 a	10,0 a	2,8 a	26,0 a	3,2 a	11,9							
2	Controle (+)	16,3 b	4,5 b	2,3 b	5,3 bc	1,0 a	23,0 a	4,0 a	8,1							
3	Fox	16,7 b	4,8 b	1,8 b	4,0 c	0,3 a	15,3 cd	2,0 a	6,4							
4	Opera Ultra	15,9 b	2,5 c	2,5 b	4,0 c	0,3 a	19,3 b	2,3 a	6,7							
5	PNR1	16,5 b	5,5 b	3,8 ab	4,0 c	0,8 a	14,3 d	1,6 a	6,6							
6	PNR2	16,3 b	6,0 b	2,8 b	5,3 bc	1,4 a	17,0 bc	1,7 a	7,2							
7	PNR3	15,9 b	5,0 b	2,0 b	4,0 c	1,0 a	18,8 b	3,2 a	7,1							
8	Alterne	15,7 b	4,5 b	2,3 b	3,5 c	1,0 a	18,0 bc	1,0 a	6,6							
9	PNR4	15,0 b	3,8 b	2,5 b	7,0 b	0,8 a	18,3 bc	1,5 a	7,0							
10	Bendazol	15,9 b	4,3 b	2,0 b	7,0 b	1,0 a	25,0 a	2,3 a	8,2							
<b>Média</b>		<b>16,6</b>	<b>5,5</b>	<b>2,7</b>	<b>5,4</b>	<b>1,0</b>	<b>19,5</b>	<b>2,3</b>								

\*T = número do tratamento. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan (p = 0,05). Controle (+): fungicida Nativo; controle (-): sem aplicação de fungicida.

Células em verde destacam valores abaixo da média do experimento

Tabela 6. Índice médio de giberela (IG). Ensaios cooperativos, safra 2011.

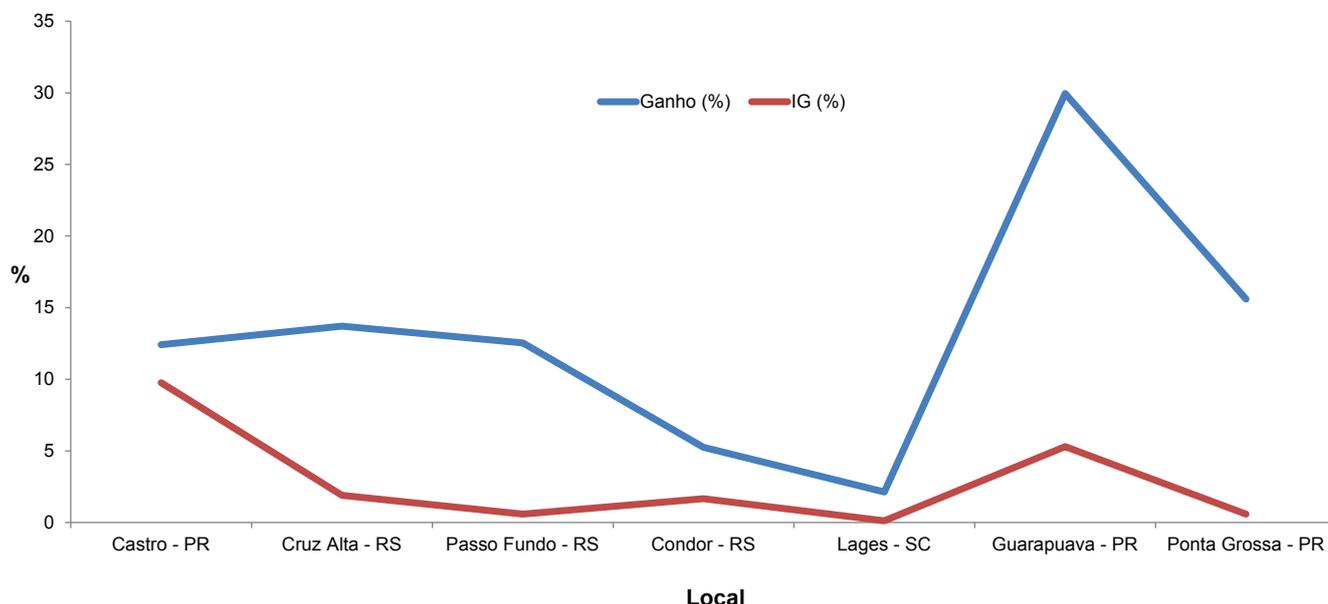
T*	Descrição	Castro		C. Alta		P. Fundo		Condor		Lages		Guarapuava		P. Grossa		Média
		PR	RS	RS	RS	RS	RS	SC	PR	PR	PR	PR				
1	Controle (-)	13,7 a	7,7 a	1,3 a	3,8 a	0,5 a	10,0 a	1,1 a	5,4							
2	Controle (+)	9,4 b	1,2 b	0,6 ab	1,6 b	0,1 a	6,8 b	1,0 ab	3,0							
3	Fox	9,2 b	1,3 b	0,3 b	0,9 b	0,0 a	2,8 c	0,5 ab	2,1							
4	Opera Ultra	8,8 b	0,4 b	0,7 ab	1,1 b	0,0 a	4,3 c	0,5 ab	2,3							
5	PNR1	10,7 b	1,7 b	0,7 ab	1,0 b	0,1 a	3,0 c	0,4 ab	2,5							
6	PNR2	9,9 b	1,8 b	0,7 ab	1,8 b	0,1 a	6,0 b	0,3 ab	2,9							
7	PNR3	8,5 b	1,3 b	0,3 b	0,8 b	0,1 a	3,7 c	0,9 ab	2,2							
8	Alterne	9,6 b	1,2 b	0,4 ab	0,9 b	0,1 a	4,2 c	0,2 b	2,4							
9	PNR4	9,2 b	1,1 b	0,4 ab	2,3 ab	0,1 a	4,7 c	0,3 ab	2,6							
10	Bendazol	8,7 b	1,2 b	0,4 ab	2,4 ab	0,1 a	7,5 b	0,6 ab	3,0							
<b>Média</b>		<b>9,8</b>	<b>1,9</b>	<b>0,6</b>	<b>1,7</b>	<b>0,1</b>	<b>5,3</b>	<b>0,6</b>								

\*T = número do tratamento. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan (p = 0,05). Controle (+): fungicida Nativo; controle (-): sem aplicação de fungicida.

Células em verde destacam valores abaixo da média do experimento

O nível de ocorrência da doença e a eficiência do seu controle tiveram impacto sobre a produtividade. Os ganhos médios em rendimento por local de ensaio decorrentes da proteção do potencial produtivo resultantes

da redução dos níveis de giberela variaram entre 2,1% para Lages (local com baixo índice de giberela) a 30% para Guarapuava (local com alto índice) (Figura 7).



**Figura 7.** Relação entre índice médio de giberela (IG%) e ganho de rendimento médio (%). Ensaios cooperativos, safra 2011.

Em cada ensaio, houve relação direta entre o índice de giberela e o rendimento das parcelas dos diversos tratamentos: Castro  $r = -0,81$ ; Cruz Alta  $r = -0,79$ , Passo Fundo  $r = -0,61$ , Condor  $r = -0,51$ , Lages  $r = -0,78$ , Guarapuava  $r = -0,79$  e Ponta Grossa  $r = -0,64$ .

Os rendimentos das parcelas tratadas com fungicidas (Tabela 7) em Castro e Guarapuava (locais com mais alto índice de giberela) foram superiores ao controle negativo. Em Cruz Alta o controle positivo, e os tratamentos Fox, Opera Ultra, PNR1 e PNR2 apresentaram rendimento superior ao controle negativo. Em Condor (local de médio índice de giberela), apenas nas parcelas tratadas com Fox e PNR1 o rendimento foi superior ao controle negativo. Em Passo Fundo, os tratamentos PNR1, PNR3, Alterne e PNR4 diferiram do controle negativo. Em Ponta Grossa, apenas PNR3 e Bendazol não se diferenciaram do controle negativo. Em Lages, local com mais baixo índice de giberela não foi possível evidenciar o efeito protetor dos fungicidas.

Tabela 7. Média de rendimento de grãos, em kg ha<sup>-1</sup>. Ensaios cooperativos, safra 2011.

T*	Descrição	Castro		C. Alta		P. Fundo		Condor		Lages		Guarapuava		P. Grossa		Média
		PR	RS	RS	RS	RS	RS	RS	SC	PR	PR	PR	PR			
1	Controle (-)	3610 c	2718 b	2569 b	3050 bc	4190 a	4198 c	2993 c	3333							
2	Controle (+)	4065 ab	3129 a	2625 b	3088 bc	4299 a	5506 ab	3555 ab	3752							
3	Fox	4285 a	3208 a	2855 ab	3460 a	4330 a	5418 ab	3431 ab	3855							
4	Opera Ultra	4101 a	3154 a	2840 ab	3107 bc	4291 a	5692 a	3345 b	3790							
5	PNR1	3910 b	3145 a	3053 a	3484 a	4285 a	5566 ab	3345 b	3827							
6	PNR2	3892 b	3171 a	2841 ab	3325 ab	4238 a	5352 b	3705 a	3789							
7	PNR3	3934 b	2981 ab	2961 a	3346 ab	4245 a	5414 ab	3319 bc	3743							
8	Alterne	4049 ab	3027 ab	2968 a	3005 c	4291 a	5426 ab	3600 ab	3767							
9	PNR4	4114 a	3049 ab	3053 a	3029 bc	4293 a	5492 ab	3537 ab	3795							
10	Bendazol	4176 a	2952 ab	2823 ab	3046 bc	4240 a	5236 b	3302 bc	3682							
	<b>Média</b>	<b>4014</b>	<b>3053</b>	<b>2859</b>	<b>3194</b>	<b>4270</b>	<b>4270</b>	<b>4270</b>	<b>4270</b>	<b>4270</b>	<b>4270</b>	<b>5330</b>	<b>3413</b>	<b>3733</b>		

\*T = número do tratamento. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan (p = 0,05). Controle (+): fungicida Nativo; controle (-): sem aplicação de fungicida. Células em verde destacam valores acima da média do experimento.

## Conclusões

O conjunto de ensaios instalados permitiu avaliar a eficiência de fungicidas no controle de giberela em diferentes níveis de ocorrência da doença. Considerando a variável composta índice de Giberela e os três locais de maior ocorrência de giberela (Castro – PR, Guarapuava – PR e Cruz Alta – RS) todos os fungicidas testados foram capazes de reduzir a ocorrência de giberela. Ainda considerando este conjunto de dados, a redução na ocorrência da doença implicou em maior manutenção da produtividade.

Dada a interação observada entre tratamentos e ambiente, que levou a diferentes níveis de doença e de controle, e ainda considerando os dados de rendimento de grãos, não se pode concluir, neste primeiro ano de ensaios, que algum dos fungicidas utilizados seja indubitavelmente superior aos demais e com alta eficiência no controle de giberela do trigo.

## Referências

ANVISA. Resolução RDC no 7, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos, 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 fev. 2011.

BAI, G.; SHANER, G. Scab of wheat: prospects for control. **Plant Disease**, St. Paul, v. 78, p. 760-766, 1994.

CASA, R. T.; REIS, E. M.; BLUM, M. M.; BOGO, A.; SCHEER, O.; ZANATA, T. Danos causados pela infecção de *Gibberella zeae* em trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 289-293, 2004.

CRUZ, C. D. Genes versão 2007: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2007.

GARCIA Jr., D. *Fusarium graminearum* em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.): detecção, efeitos e controle. Tese doutorado - ESALQ, 2006, 78 p.

LIMA, M. I. P. M.; FERNANDES, J. M. C. Avaliação da resistência à giberela de genótipos de cereais de inverno. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 104, 2002.

MCKEE, G.; RANSOM, J.; MCMULLEN, M. Determinants of adoption of scab management techniques. In: NATIONAL FUSARIUM HEAD BLIGHT FORUM, 2010, Hyatt Regency Milwaukee, Milwaukee,

WI. **Proceedings...** Lexington, KY: University of Kentucky, 2010. p. 86-89.

MCMULLEN, M.; JONES, R.; GALLENBERG, D. Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, p. 1340-1348, 1997.

OSÓRIO, E. A.; PIEROBOM, C. R.; LUZZARDI, G. C.; FRANCO, L. B. Correlação de suscetibilidade à giberela com caracteres da planta de trigo. **Revista Brasileira de Agrocência**, Pelotas, v. 2, p. 111-114, 1998.

PANISSON, E.; BOLLER, W.; REIS, E. M. Avaliação da deposição de calda em anteras de trigo, para o estudo do controle químico de Giberela (*Gibberella zeae*). **Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 24, p. 111-120, 2004.

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**, Santa Maria, v. 33, p. 13-20, 2003.

TIBOLA, C. S. ; FERNANDES, J. M. C ; PONTE, E. ; SPOLTI, P. ; PAVAN, W. Micotoxinas em trigo no Brasil: causas, panorama atual e perspectivas para o manejo. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo/RS, p. 47 - 51, 01 jul. 2011.

VILLIERS, C. I. P. **A comparison of screening techniques for fusarium head blight of wheat in South Africa**. 2009. 108 p. Thesis (Magister Science) - University of the Free State, Blomfontein, South Africa.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, p. 415-421, 1974.

**Comunicado Técnico, 23**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Trigo**

**Endereço:** Rodovia BR 285, km 294

Caixa Postal, 451

**Fone:** 54 3316-5800

**Fax:** 54 3316-5802

**E-mail:** [cnpt.sac@embrapa.br](mailto:cnpt.sac@embrapa.br)

Home page: [www.cnpt.embrapa.br](http://www.cnpt.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2012): 300 exemplares

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

**Comitê de publicações**

**Presidente:** Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi.

**Vice-Presidente:** João Carlos Haas

**Membros:** Douglas Lau, Flávio Martins Santana, Gisele Abigail Montan Torres, Joseani Mesquita Antunes, Maria Regina Cunha Martins, Leandro Vargas, Renato Serena Fontaneli.

**Expediente**

**Supervisão editorial:** Dayana Fernanda Maldaner.

**Editoração eletrônica:** Vera Lúcia Alvarenga Rosendo.