

# Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo

## Resultados dos ensaios cooperativos, safra 2021

Flávio Martins Santana  
Douglas Lau  
Cheila Cristina Sbalcheiro  
Caroline Wesp Guterres  
Paulo Roberto Kuhnem Junior  
José Maria Villela Padua  
Wilson Story Venâncio

Carlos André Schipanski  
Débora Fonseca Chagas  
Gabriele Casarotto  
Cassio Guilherme Capitano  
Marina Senger  
Franklin Jackson Machado

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



# Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2021<sup>1</sup>

## Introdução

A giberela, causada por *Gibberella zea* (Schw) Petch. (anamorfo *Fusarium graminearum* Schwabe), está presente em todo o mundo, sendo a principal doença da espiga de trigo pelo elevado potencial de perdas e de danos significativos a produção. Danos diretos e visíveis ocorrem durante o desenvolvimento das espigas, resultando na formação de grãos chochos, esbranquiçados ou malformados, causando perda quantitativa na produção. Danos indiretos, causados pela produção de micotoxinas pelo patógeno, podem reduzir e comprometer drasticamente a qualidade dos grãos afetados. Das micotoxinas produzidas por *F. graminearum*, a principal e mais comum é desoxinivalenol (DON) (Fernandes; Tibola, 2011; Lau et al., 2011).

A giberela é uma doença de infecção floral de difícil controle, sendo altamente influenciada pelo ambiente. As condições ambientais requeridas à infecção são temperaturas de 20 °C a 25 °C e molhamento contínuo superior a 48 horas,

---

<sup>1</sup> Flávio Martins Santana, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS; Douglas Lau, biólogo, doutor em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Cheila Cristina Sbalcheiro, bióloga, doutora em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Caroline Wesp Guterres, bióloga, doutora em Fitotecnia, gerente técnica da Agrônômica - Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário e Consultoria, Porto Alegre, RS; Paulo Roberto Kuhnem Junior, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Fitopatologia, pesquisador da Biotrigo Genética Ltda., Passo Fundo, RS; José Maria Villela Padua, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Melhoramento, professor da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; Wilson Story Venâncio, engenheiro-agrônomo, diretor técnico da Estação Experimental Agrícola Campos Gerais (EEACG), Palmeira, PR; Carlos André Schipanski, engenheiro-agrônomo, mestre em Fitossanidade, gerente técnico e de pesquisa na G12 Agro Pesquisa e Consultoria Agrônômica, Guarapuava, PR; Débora Fonseca Chagas, engenheira-agrônoma, pesquisadora na G12 Agro Pesquisa e Consultoria Agrônômica, Guarapuava, PR; Gabriele Casarotto, engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da 3tentos Agroindustrial S.A., Santa Bárbara do Sul, RS; Cassio Guilherme Capitano, engenheiro-agrônomo, pesquisador da 3tentos Agroindustrial S.A., Santa Bárbara do Sul, RS; Marina Senger, engenheira-agrônoma, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; Franklin Jackson Machado, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, professor da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

associadas à presença de espigas em antese. Os sintomas característicos da doença são a presença de espiguetas esbranquiçadas, com aristas desviadas, quando comparadas a espiguetas sadias (Lau et al., 2020). Muitas vezes é possível observar massa de macroconídios, de coloração alaranjada (sinais do patógeno), que recobre as espiguetas infectadas.

Atualmente, há cultivares de trigo apenas com resistência parcial e as medidas de controle não são 100% eficazes, logo, a integração de práticas de manejo é necessária para minimizar os prejuízos quantitativos e/ou qualitativos causados por giberela (Lau et al., 2020). Dentre estas práticas, o controle químico tem sido a forma mais amplamente utilizada, mas a eficácia é variável entre os princípios ativos, sendo também afetada pela favorabilidade ao desenvolvimento da doença em função das condições do ambiente e diferenças genéticas entre as cultivares (Santana et al., 2012; Machado, 2016; Reunião..., 2020).

A Rede de Ensaio Cooperativos reúne diversas instituições de pesquisa e empresas produtoras de fungicidas, visando a avaliar, anualmente, a eficácia de produtos (registrados ou em fase de registro) para o controle da giberela, sob infecção natural, nas principais regiões produtoras de trigo (Santana et al., 2012, 2014, 2016a, 2016b, 2016c, 2019, 2020a, 2020b, 2021, 2022). Este documento relata os resultados obtidos nos ensaios cooperativos para controle de giberela do trigo com uso de fungicidas, na safra de 2021.

A divulgação dos resultados obtidos com esse estudo visa a auxiliar na escolha de fungicidas mais eficazes no controle de giberela do trigo, proporcionando proteção do potencial produtivo das lavouras com redução do volume desses agroquímicos aplicados por área, tendo aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2 (Fome zero e agricultura sustentável - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável), além de reduzir a contaminação dos grãos de trigo por micotoxinas, estando também alinhado à ODS 12 (Consumo e produção responsáveis - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis).

## Material e Métodos

O protocolo dos ensaios para definir locais, tratamentos e outros ajustes é revisado antes de cada safra de trigo. Para a safra 2021, as definições foram realizadas durante a 12ª e a 13ª Reunião da Rede de Ensaio Cooperativos do Trigo, ocorridas em dezembro de 2020 e janeiro de 2021, respectivamente. Nove ensaios foram conduzidos em sete locais: Ponta Grossa, PR (E1), Cruz Alta, RS (E2), Passo Fundo, RS (ensaio E3 e E7), Palmeira, PR (E4), Santa Bárbara do Sul, RS (E5), Guarapuava, PR (E6) e Viçosa, MG (E8 e E9) (Tabela 1). Foram utilizadas cultivares de trigo com diferentes reações à giberela e adaptadas às regiões dos ensaios.

**Tabela 1.** Informações dos ensaios conduzidos na Rede de Ensaio Cooperativos do Trigo para avaliação da eficiência de fungicidas no controle de giberela, na safra 2021.

Ensaio	Instituição	Local	Data de semeadura	Cultivar de trigo	Reação à giberela <sup>(1)</sup>
E1	3M	Ponta Grossa, PR	2/6/2021	TBIO Toruk	S/MS
E2	CCGL Tecnologia	Cruz Alta, RS	16/6/2021	TBIO Toruk	S/MS
E3	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	23/6/2021	BRS Parrudo	MR
E4	CWR	Palmeira, PR	27/5/2021	TBIO Audaz	MS/MR
E5	3tentos	Santa Bárbara do Sul, RS	15/6/2021	TBIO Sinuelo	MS/MR
E6	G12 Agro	Guarapuava, PR	6/7/2021	TBIO Sonic	MS
E7	Biotrigo	Passo Fundo, RS	8/7/2021	TBIO Toruk	S/MS
E8	Universidade Federal de Viçosa	Viçosa, MG	7/5/2021	BRS 404	S
E9	Universidade Federal de Viçosa	Viçosa, MG	7/5/2021	BRS 264	S

<sup>(1)</sup>S: suscetível; MS: moderadamente suscetível; MR: moderadamente resistente.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com no mínimo quatro repetições de cada tratamento. A área total mínima da parcela experimental recomendada pelo protocolo foi de 12 m<sup>2</sup>. As dimensões das parcelas foram variáveis entre os ensaios, com um mínimo de 3 m de comprimento e largura de acordo com o número de linhas; por exemplo no ensaio E3 foram 8 linhas de

7,5 m de comprimento com espaçamento entre linhas de 0,17 m. A densidade de semeadura variou de 300 a 350 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. As sementes foram tratadas com imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar® - Bayer, 300 mL/100 kg semente) e triadimenol (Baytan® - Bayer, 250 mL/100 kg semente) antes da semeadura. O controle de doenças foliares foi realizado com aplicação de fungicidas, inclusive na testemunha, conforme necessidade da cultivar e do local, seguindo as orientações das indicações técnicas para a cultura do trigo (Reunião..., 2020).

Os tratamentos (fungicidas comerciais de diferentes grupos químicos, isolados ou em misturas formuladas e registradas, e produtos com Registro Especial Temporário - RET - para experimentação) foram definidos conjuntamente entre instituições de pesquisa e empresas fabricantes (Bayer, Basf, Ihara, Sipcam/Nichino e Adama). Foram avaliados uma testemunha sem fungicida (controle negativo), uma testemunha com fungicida (controle positivo) e outros 15 tratamentos com diferentes fungicidas, conforme Tabela 2. Para cada fungicida, foram realizadas três aplicações, a primeira no início da floração (25% a 50%), e as demais em intervalos entre 7 a 12 dias, conforme protocolo, utilizando-se pulverizador costal, com pressão constante, ponta 110:02 duplo leque sem indução de ar e vazão de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Quando as plantas atingiram a fase de “grãos em massa mole”, estágio 85 da escala de Zadoks et al. (1974), as espigas foram colhidas em 1,0 m de cada uma das três linhas centrais da parcela, totalizando 3,0 m totais de linha para avaliação. Para determinação da incidência (I) de giberela (percentual de espigas com sintomas), foram avaliadas 100 espigas, sendo contado o número de espigas com sintomas de giberela (pelo menos uma espigueta giberelada por espiga) em relação ao total de espigas. A severidade (S) da doença (porcentagem da área de tecido doente, ou seja, com sintomas visíveis), foi estimada pela a escala de Stack e McMullen (1995). O índice de doença (ID) foi calculado através da fórmula  $ID = I \times S/100$ .

O rendimento de grãos (em kg ha<sup>-1</sup>) de cada parcela foi estimado com ajuste para 13% de umidade, em 4 m<sup>2</sup> de área mínima de colheita, amostrada no centro de cada parcela ao final do ciclo da cultura. Também foi calculado o peso do hectolitro (PH) dos grãos da amostra de cada parcela.

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos (fungicidas) utilizados nos experimentos dos Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de giberela na safra 2021.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose [g (i.a.) ha <sup>-1</sup> ]	Produto comercial (p.c.)	Dose [mL (p.c.) ha <sup>-1</sup> ]	Adjuvante	Empresa
T1	Controle negativo <sup>(1)</sup>	-	Testemunha	-	-	-
T2	Controle positivo <sup>(b)</sup>	750	Nativo	75 + 150	Aureo 0,25% v/v	Bayer
T3	Metconazol	1.000	Caramba 90 <sup>(3)</sup>	90	Mees 0,5L	Basf
T4	Piraclostrobina + metconazol	750	Opera Ultra	97,5 + 60	Mees 0,5L	Basf
T5	Fluxaproxade + profliconazol	300	Blavity	60 + 84	Mees 0,5L	Basf
T6	Trifloxistrobina + profliconazol + bixafen	500	Fox Xpro	75 + 87,5 + 52,5	Aureo 0,25% v/v	Bayer
T7	Metaminostrobrina + tebuconazol + tiofanato metílico	725 + 900	Fusão + Cercobin <sup>(3)</sup>	80 + 120 + 78,5	Iharol Gold 0,25% v/v	Ihara
T8	Clortalomil + tebuconazol	2.000	Fezan Gold	75 + 100	Aureo 0,25% v/v	Sipcam/Nichino
T9	Clortalomil + tebuconazol + tiofanato metílico	2.000 + 1.000	Fezan Gold + Support <sup>(3)</sup>	900 + 100 + 500	Aureo 0,25% v/v	Sipcam/Nichino
T10	Tiofanato metílico	1.000	Support	500	Aureo 0,25% v/v	Sipcam/Nichino
T11	Tebuconazol	750	Tebufort	150	-	Sipcam/Nichino
T12	Carbendazim	800	Bendazol	400	-	Adama
T13	Tebuconazol + carbendazim	750 + 800	Tebuconazol + Bendazol	150 + 400	-	Sipcam/Nichino + Adama
T14	Metconazol + carbendazim	1.000 + 800	Caramba + Bendazol	90 + 400	-	Basf + Adama
T15	Trifloxistrobina + profliconazol + bixafen + carbendazim	500 + 800	Fox Xpro + Bendazol	62,5 + 87,5 + 75 + 400	-	Bayer + Adama
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	2.250	Cronnos	59,9 + 74,8 + 900	-	Adama
T17	Mancozebe + profliconazol	2.000	Armero	1.000 + 80	-	Adama

<sup>(1)</sup> Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(2)</sup> Testemunha com aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup> Produto não registrado, com Registro Especial Temporário (RET) para experimentação.



Os dados obtidos em cada ensaio individualmente, e também em análise conjunta, foram submetidos às análises de variância seguido de teste de comparação de médias, aplicando-se o teste de Scott-Knott ( $P = 0,05$ ). Os dados expressos em porcentagem (%) foram transformados para  $\sqrt{x + 1}$ , para seguirem a normalidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa R (R Core Team, 2022).

## Resultados e discussão

A ocorrência de giberela do trigo apresentou variação nos diversos locais (Tabela 3). A incidência média variou de 12% (E9, Viçosa, MG) a 91,8% (E3, Passo Fundo, RS). A severidade média variou de 1,2% (E9, Viçosa, MG) a 45,7% (E4, Palmeira, PR). O índice de doença variou de 0,2 (E9, Viçosa, MG) a 35,5 (E4, Palmeira, PR). O peso do hectolitro também variou de local para local, com uma diferença máxima de 22,8 kg hL<sup>-1</sup> entre os ensaios de Ponta Grossa (E1) e Viçosa (E9). O rendimento de grãos variou, com uma diferença de 4.741,7 kg ha<sup>-1</sup> do maior (E7, Passo Fundo, RS, 6.223,8 kg ha<sup>-1</sup>) para o menor rendimento de grãos (E4, Palmeira, PR, 1.482,1 kg ha<sup>-1</sup>).

Em Ponta Grossa, PR, ensaio E1 (Tabela 4), a precisão experimental aferida pelo coeficiente de variação variou de 3,5% (PH) a 16,0% (I). Os maiores valores de incidência (43,8%), severidade (39,3%) e índice de doença (17,1) foram observados no T1; para estas três variáveis, os demais tratamentos apresentaram resultados inferiores e similares entre si. Para esse local, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para PH e rendimento de grãos.

No ensaio E2, em Cruz Alta, RS (Tabela 5), o coeficiente de variação variou de 1,2% (PH) a 10,5% (ID). As menores incidências de giberela ocorreram nos tratamentos T3, T5, T10, T11, T12, T13. A menor severidade e índice de doença ocorreram em T3, T11, T12 e T13. Os maiores valores de PH foram registrados nos tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T11, T12, T13, T14, T15, T16 e T17. Para o rendimento de grãos, os maiores valores foram registrados para T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15 e T17.

**Tabela 3.** Médias de incidência (I), severidade (S) e índice de doença de giberela do trigo, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo no controle negativo sem aplicação de fungicida, nos nove ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de giberela, safra 2021.

Ensaio	Local	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
E1	Ponta Grossa, PR	43,8	39,3	17,1	58,4	4.047,1
E2	Cruz Alta, RS	86,0	14,9	12,8	76,1	4.715,5
E3	Passo Fundo, RS	91,8	25,2	23,1	71,3	4.070,5
E4	Palmeira, PR	77,0	45,7	35,5	71,8	1.482,1
E5	Santa Bárbara do Sul, RS	29,4	14,3	4,3	75,0	4.935,0
E6	Guarapuava, PR	69,9	25,9	18,2	65,1	2.530,1
E7	Passo Fundo, RS	58,8	10,9	6,4	NA <sup>(2)</sup>	6.223,8
E8	Viçosa, MG	15,5	1,7	0,4	74,0	3.186,1
E9	Viçosa, MG	12,0	1,2	0,2	81,2	5.200,3
Média		53,8	19,9	13,1	71,6	4.043,4

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>NA: não avaliado.



**Tabela 4.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Ponta Grossa, PR, ensaio E1, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaio Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	43,8a	39,3a	17,1a	58,4a	4.047,1a
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	8,5b	9,3b	0,8b	61,0a	4.313,3a
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	7,8b	8,3b	0,6b	60,4a	4.628,2a
T4	Piraclostrobina + metconazol	4,3b	6,0b	0,3b	59,7a	4.671,0a
T5	Fluxapiroxade + protioconazol	11,5b	10,3b	1,2b	59,4a	4.346,5a
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	7,8b	7,3b	0,5b	58,8a	4.347,2a
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	11,0b	8,0b	0,9b	60,2a	4.070,4a
T8	Clorotalonil + tebuconazol	5,3b	7,0b	0,4b	62,0a	4.203,8a
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	6,8b	8,8b	0,6b	60,3a	4.164,6a
T10	Tiofanato metílico	8,5b	12,3b	1,0b	61,1a	4.202,4a
T11	Tebuconazol	7,3b	8,3b	0,6b	61,9a	4.248,0a
T12	Carbendazim	7,0b	8,3b	0,6b	60,1a	4.359,7a
T13	Tebuconazol + carbendazim	6,8b	7,3b	0,5b	62,9a	4.114,4a
T14	Metconazol + carbendazim	8,0b	6,0b	0,5b	60,8a	4.301,2a
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	4,3b	4,3b	0,2b	60,5a	4.849,8a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	8,3b	7,3b	0,6b	59,0a	4.210,4a
T17	Mancozebe + protioconazol	6,5b	7,0b	0,4b	60,7a	4.659,3a
	MGT <sup>(5)</sup>	9,6	9,7	1,6	60,4	4.337,5
	MGF <sup>(6)</sup>	7,5	7,8	0,6	60,5	4.355,6
	C. V. (%) <sup>(7)</sup>	16,0	13,9	15,6	3,5	11,6

<sup>(1)</sup>(I x S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 5.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Cruz Alta, RS, ensaio E2, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	86,0 a	14,9 a	12,9 a	76,1 a	4.715,5 c
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	77,0 a	9,3 c	7,3 c	76,0 a	5.181,6 b
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	66,5 b	7,0 d	4,7 d	76,7 a	5.753,8 a
T4	Piraclostrobina + metconazol	76,5 a	10,2 c	7,9 b	76,3 a	5.548,4 a
T5	Fluxapiraxade + protioconazol	69,8 b	8,8 c	6,2 c	76,2 a	5.483,6 a
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	79,0 a	11,7 b	9,4 b	77,0 a	5.696,4 a
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	87,3 a	14,6 a	12,7 a	76,0 a	5.497,2 a
T8	Clorotalonil + tebuconazol	86,0 a	15,0 a	12,9 a	76,6 a	5.084,7 b
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	79,5 a	12,2 b	9,7 b	72,7 b	5.631,4 a
T10	Tiofanato metílico	68,8 b	9,7 c	6,7 c	72,2 b	5.702,7 a
T11	Tebuconazol	63,0 b	6,9 d	4,4 d	76,0 a	5.731,8 a
T12	Carbendazim	59,3 b	6,9 d	4,2 d	77,3 a	6.036,2 a
T13	Tebuconazol + carbendazim	64,0 b	7,9 d	5,1 d	77,4 a	5.973,0 a
T14	Metconazol + carbendazim	80,0 a	11,1 b	9,1 b	76,5 a	5.612,1 a
T15	Trifloxistrobina + orotioconazol + bixafen + carbendazim	77,8 a	11,2 b	8,9 b	76,5 a	5.716,8 a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	76,8 a	11,0 b	8,5 b	75,3 a	5.317,4 b
T17	Mancozebe + protioconazol	79,3 a	12,0 b	9,6 b	75,9 a	5.474,5 a
MGT <sup>(5)</sup>		75,1	10,6	8,2	75,9	5.538,6
MGF <sup>(6)</sup>		74,4	10,3	7,9	75,9	5.590,1
C.V.(%) <sup>(7)</sup>		4,6	8,4	10,5	1,2	4,6

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Em Passo Fundo, RS (ensaio E3) (Tabela 6), o coeficiente de variação variou de 1,6% (PH) a 9,8% (I). Os menores valores de incidência ocorreram em T7, T13 e T14. Para a severidade da doença, os menores valores ocorreram em T7 e T14. Os menores índices de doença ocorreram em T2, T3, T4, T7, T9, T10, T13, T14, T15 e T17. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para valor de PH. Para rendimento de grãos, a exceção de T1 (valor mais baixo), seguido por T10 e T12, os demais tratamentos ficaram em grupamento com valores maiores.

No E4, em Palmeira, PR (Tabela 7), o coeficiente de variação variou de 2,5% (PH) a 28,2% (ID). Para este local, foi encontrada diferença significativa apenas para rendimento de grãos, sendo maior para T3 e T15.

No ensaio E5, em Santa Bárbara do Sul, RS (Tabela 8), o coeficiente de variação variou de 1,8% (PH) a 11,8% (ID). Neste experimento, diferença significativa apenas não foi encontrada para o peso do hectolitro. As menores incidências ocorreram nos tratamentos T2, T3, T4, T6, T7, T13, T14, T15, T16 e T17. Para a severidade e índice de doença, todos os tratamentos tiveram valores inferiores ao T1 e semelhantes entre si. Para o rendimento de grãos, os valores mais altos foram obtidos nos tratamentos T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15 e T17.

No E6, em Guarapuava, PR, o coeficiente de variação variou de 2,3% (PH) a 14,7% (ID) (Tabela 9). As menores incidências ocorreram em T2, T3, T5, T6, T7, T9, T11, T13, T14 e T15. Para a severidade e o índice da doença, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para o PH, os maiores valores foram observados em T4, T5, T6, T7, T8, T9, T13, T14, T15, T16 e T17. Para o rendimento de grãos, os maiores valores foram obtidos em T4, T5, T6, T7, T8, T9, T14, T15, T16 e T17.

No E7, em Passo Fundo, RS, o coeficiente de variação variou de 4,4% (rendimento de grãos) a 9,4% (S) (Tabela 10). Neste ensaio, não foi aferido o PH dos grãos colhidos. As menores incidências ocorreram no T14 e no T15. A menor severidade ocorreu em T3, T4, T7, T13, T14, T15, T16 e T17. Para o índice da doença, T2, T3, T4, T6, T7, T13, T14, T15, T16 e T17 foram os tratamentos de valores significativamente menores. Para o rendimento de grãos, os maiores valores ocorreram para T4, T5, T6, T7, T9, T11, T13, T14 e T15.

**Tabela 6.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Passo Fundo, RS, ensaio E3, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaio Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hl <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	91,8 a	25,2 a	23,3 a	71,3 a	4.070,5 c
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	33,0 c	3,7 c	1,2 c	73,6 a	5.152,2 a
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	28,0 c	2,5 d	0,7 c	75,8 a	5.274,0 a
T4	Piraclostrobina + metconazol	28,8 c	2,9 d	0,8 c	74,0 a	5.418,3 a
T5	Fluxapiroxade + protioconazol	43,5 b	5,1 c	2,3 b	73,8 a	5.291,7 a
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	39,5 b	4,5 c	1,8 b	73,6 a	5.258,0 a
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	17,0 d	1,6 e	0,3 c	75,4 a	5.288,5 a
T8	Clortalonil + tebuconazol	52,0 b	7,3 b	3,9 b	75,0 a	5.163,5 a
T9	Clortalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	29,3 c	3,3 d	1,0 c	73,8 a	5.099,4 a
T10	Tiofanato metílico	31,5 c	3,9 c	1,3 c	74,6 a	4.774,0 b
T11	Tebuconazol	42,8 b	4,8 c	2,1 b	74,0 a	5.387,8 a
T12	Carbendazim	41,8 b	4,9 c	2,2 b	74,1 a	4.790,1 b
T13	Tebuconazol + carbendazim	23,8 d	2,3 d	0,6 c	74,1 a	4.971,2 a
T14	Metconazol + carbendazim	16,5 d	1,4 e	0,2 c	73,5 a	5.580,1 a
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	32,5 c	4,1 c	1,4 c	73,1 a	5.264,4 a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	48,0 b	5,3 c	2,6 b	73,4 a	4.942,3 a
T17	Mancozebe + protioconazol	36,8 c	4,2 c	1,6 c	73,0 a	5.280,5 a
	MGT <sup>(5)</sup>	37,4	5,1	2,8	73,9	5.118,0
	MGF <sup>(6)</sup>	34,0	3,9	1,5	74,0	5.183,5
	C. V.(%) <sup>(7)</sup>	9,8	9,0	6,7	1,6	6,0

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 7.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Palmeira, PR, ensaio E4, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	77,0a	45,7a	35,5a	71,8a	1.482,1d
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	70,0a	36,9a	26,0a	71,1a	1.509,1d
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	71,0a	37,8a	27,4a	72,7a	1.503,1d
T4	Piraclostrobina + metconazol	67,0a	34,2a	23,0a	73,4a	1.572,8d
T5	Fluxaproxade + protioconazol	57,0a	24,3a	14,8a	75,6a	1.563,5d
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	67,5a	30,7a	22,7a	74,4a	1.790,8c
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	51,0a	21,7a	12,3a	73,2a	2.069,0b
T8	Clorotalonil + tebuconazol	60,0a	33,3a	22,7a	73,9a	2.043,4b
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	63,5a	30,4a	22,2a	75,2a	2.143,5b
T10	Tiofanato metílico	57,0a	30,9a	21,8a	74,3a	1.998,5b
T11	Tebuconazol	62,0a	30,7a	22,2a	73,7a	2.037,8b
T12	Carbendazim	71,5a	32,9a	23,6a	73,7a	2.185,1b
T13	Tebuconazol + carbendazim	58,5a	26,3a	17,6a	75,7a	2.404,8a
T14	Metconazol + carbendazim	58,0a	26,3a	18,5a	73,5a	2.261,9b
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	45,0a	16,2a	9,7a	75,2a	2.511,3a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	68,0a	32,2a	22,1a	75,2a	2.101,1b
T17	Mancozebe + protioconazol	56,5a	26,2a	17,2a	73,9a	2.203,1b
	MG <sup>(5)</sup>	62,4	30,4	21,1	73,9	1.963,6
	MG <sup>(6)</sup>	61,5	29,4	20,2	74,0	1.993,7
	C. V. (%) <sup>(7)</sup>	13,4	21,2	28,2	2,5	7,8

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Peso do hectolitro; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(7)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(8)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 8.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Santa Bárbara do Sul, RS, ensaio E5, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	29,4 a	14,3 a	4,3 a	75,0 a	4.935,0 b
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	13,2 c	9,1 b	1,2 b	75,6 a	5.292,5 b
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	16,6 c	7,1 b	1,2 b	77,3 a	5.570,0 a
T4	Piraclostrobina + metconazol	13,8 c	8,3 b	1,2 b	77,5 a	5.475,0 a
T5	Fluxapiroxade + protioconazol	18,5 b	8,4 b	1,6 b	77,9 a	5.812,5 a
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	13,7 c	7,1 b	1,0 b	78,0 a	5.592,6 a
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	14,7 c	8,6 b	1,4 b	77,7 a	5.495,1 a
T8	Clorotalonil + tebuconazol	20,5 b	8,5 b	1,7 b	75,8 a	5.207,4 b
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	20,2 b	8,0 b	1,6 b	77,1 a	5.577,6 a
T10	Tiofanato metílico	20,1 b	7,0 b	1,4 b	76,8 a	5.450,0 a
T11	Tebuconazol	18,8 b	7,3 b	1,4 b	76,8 a	5.509,8 a
T12	Carbendazim	20,1 b	10,0 b	2,1 b	77,2 a	5.447,4 a
T13	Tebuconazol + carbendazim	16,0 c	7,1 b	1,1 b	77,2 a	5.442,6 a
T14	Metconazol + carbendazim	12,1 c	8,3 b	1,0 b	77,9 a	5.652,5 a
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	12,8 c	7,0 b	0,9 b	77,2 a	5.737,5 a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	17,1 c	8,3 b	1,4 b	77,1 a	5.157,6 b
T17	Mancozebe + protioconazol	14,8 c	7,9 b	1,2 b	77,3 a	5.617,5 a
	MGT <sup>(5)</sup>	17,2	8,4	1,5	77,0	5.469,0
	MGF <sup>(6)</sup>	16,4	8,0	1,3	77,1	5.502,3
	C.V.(%) <sup>(7)</sup>	9,9	11,0	11,8	1,8	4,7

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 9.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Guarapuava, PR, ensaio E6, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	69,9a	25,9a	18,2a	65,1b	2.530,1b
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	51,4b	25,1a	12,9a	68,6b	2.764,6b
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	51,3b	19,5a	10,1a	67,4b	2.663,1b
T4	Piraclostrobina + metconazol	61,5a	24,3a	14,9a	71,3a	3.499,0a
T5	Fluxapiroxade + protioconazol	55,4b	22,8a	12,6a	70,6a	3.201,4a
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	46,4b	21,1a	10,0a	71,7a	3.505,1a
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	48,5b	21,3a	10,5a	71,2a	3.277,4a
T8	Clorotalonil + tebuconazol	56,9a	21,7a	12,4a	69,4a	3.194,8a
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato Metílico <sup>(4)</sup>	53,2b	24,5a	12,5a	70,1a	3.059,0a
T10	Tiofanato metílico	59,3a	20,5a	12,2a	67,3b	2.556,7b
T11	Tebuconazol	53,9b	21,8a	12,1a	67,0b	2.800,3b
T12	Carbendazim	66,9a	22,9a	15,1a	66,9b	2.661,7b
T13	Tebuconazol + carbendazim	47,7b	16,9a	8,0a	70,5a	2.967,4b
T14	Metconazol + carbendazim	49,7b	18,0a	9,5a	70,4a	3.328,1a
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	48,6b	18,5a	9,1a	71,3a	3.652,8a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	61,9a	18,8a	11,7a	70,3a	3.408,7a
T17	Mancozebe + protioconazol	58,3a	19,6a	12,0a	69,8a	3.250,6a
	MGT <sup>(5)</sup>	55,6	21,2	11,7	69,4	3.077,2
	MGF <sup>(6)</sup>	54,7	21,9	11,3	69,6	3.110,3
	C.V.(%) <sup>(7)</sup>	8,8	11,4	14,7	2,3	9,6

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.



**Tabela 10.** Comparação de médias de incidência (I), severidade (S), índice de doença e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Passo Fundo, RS, ensaio E7, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	58,8a	11,0a	6,4a	6.223,8b
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	24,0b	2,5c	0,6c	6.626,1b
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	22,8b	2,2d	0,5c	6.808,3b
T4	Piraclostrobina + metconazol	22,0b	2,0d	0,5c	6.925,8a
T5	Fluxapirroxade + protioconazol	22,5b	2,9c	0,7b	7.130,0a
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	20,5b	2,5c	0,5c	7.118,3a
T7	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	17,3c	2,1d	0,4c	7.087,1a
T8	Clorotalonil + tebuconazol	28,5b	3,2c	0,9b	6.690,0b
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	27,3b	4,9b	1,4b	7.218,9a
T10	Tiofanato metílico	23,3b	3,2c	0,7b	6.650,0b
T11	Tebuconazol	30,0b	3,1c	0,9b	6.948,9a
T12	Carbendazim	25,3b	3,1c	0,8b	6.525,0b
T13	Tebuconazol + carbendazim	15,7c	1,7d	0,3c	6.969,4a
T14	Metconazol + carbendazim	12,3d	1,2d	0,1c	7.173,8a
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	12,0d	1,5d	0,2c	7.235,6a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	21,7b	2,4d	0,5c	6.688,9b
T17	Mancozebe + protioconazol	18,3c	2,2d	0,4c	6.658,9b
	MG <sup>T(5)</sup>	23,7	3,0	0,9	6863,5
	MG <sup>F(6)</sup>	21,5	2,5	0,6	6903,4
	C.V.(%) <sup>(7)</sup>	9,1	9,4	7,2	4,4

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

O E8, em Viçosa, MG (Tabela 11), o coeficiente de variação variou de 3,6% (PH) a 29,9% (I). A incidência e a severidade em T1, evidenciam baixa presença de giberela. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis avaliadas, com exceção do índice da doença, em que T1 foi o tratamento de maior valor.

Em E9, também no município de Viçosa, MG) (Tabela 12), não houve diferença estatística significativa para nenhuma das variáveis avaliadas, provavelmente pelas baixas incidência e severidade de giberela constatadas no controle negativo (T1).

Na avaliação conjunta dos ensaios (Tabela 13), não foram considerados os dados dos ensaios E8 e E9, pois a incidência e a severidade de giberela nestes ensaios foram muito baixas. Nas análises de variância conjuntas (dados não apresentados), complementadas por testes de média, foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para todas as variáveis avaliadas.

Na média de todos os locais da rede, as menores incidências de giberela foram obtidas pela aplicação dos fungicidas dos tratamentos T7 (metominostrobin + tebuconazol + tiofanato metílico), T13 (tebuconazol + carbendazim), T14 (metconazol + carbendazim) e T15 (trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim). Para a severidade e índice de doença, não houve diferença entre os tratamentos com fungicidas, porém todos diferiram do controle negativo. Para essas duas variáveis, o alto coeficiente de variação obtido não permitiu discriminação entre os tratamentos com fungicidas. O PH mais baixo foi o do T1, seguido dos tratamentos T2 e T10; os demais tratamentos não diferiram entre si. Quanto ao rendimento de grãos, os maiores valores ocorreram nos tratamentos T14 (metconazol + carbendazim) e T15 (trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim). Em ensaios anteriores, fungicidas com alguma combinação contendo os princípios ativos metconazol, trifloxistrobina, protioconazol e tebuconazol apresentaram eficácia no controle da giberela (Barro et al., 2020, Santana et al., 2021).

**Tabela 11.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Viçosa, MG, ensaio E8, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	15,5 a	1,7 a	0,4 a	74,0 a	3.186,1 a
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	5,0 a	0,2 a	0,0 b	73,6 a	3.011,8 a
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	8,0 a	0,7 a	0,1 b	75,9 a	3.319,4 a
T4	Fluxapiraxade + protriconazol	8,5 a	0,6 a	0,1 b	76,7 a	3.169,3 a
T5	Metominostrobrina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	5,5 a	0,8 a	0,1 b	75,3 a	3.163,3 a
T6	Clorotalonil + tebuconazol	4,5 a	0,6 a	0,0 b	76,4 a	3.290,9 a
T7	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	4,0 a	0,1 a	0,0 b	76,5 a	3.289,1 a
T8	Tiofanato metílico	4,5 a	0,5 a	0,0 b	75,6 a	3.090,2 a
T9	Tebuconazol	5,0 a	0,4 a	0,0 b	77,7 a	3.424,8 a
T10	Carbendazim	5,0 a	0,2 a	0,0 b	76,5 a	3.369,5 a
T11	Tebuconazol + carbendazim	3,0 a	0,2 a	0,0 b	78,5 a	3.454,9 a
T12	Metconazol + carbendazim	4,0 a	0,6 a	0,0 b	75,1 a	3.135,7 a
T13	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	5,0 a	0,2 a	0,0 b	76,5 a	3.145,8 a
T14	Mancozebe + protriconazol	6,0 a	0,4 a	0,0 b	75,1 a	3.161,9 a
	MGT <sup>(5)</sup>	6,0	0,5	0,1	76,0	3.229,4
	MGF <sup>(6)</sup>	5,2	0,4	0,0	76,1	3.232,8
	C.V.(%) <sup>(7)</sup>	29,9	18,6	5,8	3,6	11,7

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 12.** Comparação de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo, obtidas em Viçosa, MG, ensaio E9, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	12,0 a	1,2 a	0,2 a	81,2 a	5.200,3 a
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	5,5 a	0,7 a	0,1 a	80,1 a	4.137,0 a
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	6,5 a	1,1 a	0,1 a	80,0 a	4.685,1 a
T4	Piraclostrobina + metconazol	5,0 a	0,9 a	0,1 a	81,0 a	4.728,2 a
T5	Fluxapiroxade + protriocozazol	7,0 a	0,4 a	0,0 a	78,4 a	4.761,2 a
T6	Metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	8,0 a	0,4 a	0,1 a	80,1 a	4.962,5 a
T7	Clorotalonil + tebuconazol	5,0 a	0,8 a	0,1 a	78,3 a	4.057,9 a
T8	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	6,5 a	0,4 a	0,0 a	80,1 a	4.740,9 a
T9	Tiofanato metílico	7,0 a	0,4 a	0,1 a	78,8 a	4.136,0 a
T10	Tebuconazol	4,5 a	0,6 a	0,1 a	79,8 a	4.510,5 a
T11	Carbendazim	10,0 a	0,8 a	0,1 a	79,7 a	4.824,2 a
T12	Tebuconazol + carbendazim	8,0 a	0,4 a	0,1 a	79,6 a	5.221,3 a
T13	Metconazol + carbendazim	3,5 a	0,2 a	0,0 a	81,8 a	4.369,8 a
T15	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	12,5 a	1,0 a	0,2 a	77,5 a	5.278,0 a
T16	Mancozebe + protriocozazol	10,0 a	0,9 a	0,1 a	78,3 a	4.952,7 a
	MGT <sup>(5)</sup>	7,4	0,7	0,1	79,6	4.704,4
	MGF <sup>(6)</sup>	7,1	0,6	0,1	79,5	4.668,9
	C.V. (%) <sup>(7)</sup>	32,9	19,5	5,3	3,0	12,5

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 13.** Comparações de médias para incidência (I), severidade (S), índice de doença, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo de controle conjunta de oito experimentos para controle de giberela, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2021.

Tratamento	Fungicida	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença <sup>(1)</sup>	PH (kg hL <sup>-1</sup> )	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle negativo <sup>(2)</sup>	65,2 a	25,2 a	16,8 a	69,6 c	4.000,6 d
T2	Controle positivo <sup>(3)</sup>	39,6 b	13,7 b	7,1 b	71,0 b	4.405,6 c
T3	Metconazol <sup>(4)</sup>	37,7 b	12,0 b	6,5 b	71,7 a	4.600,1 c
T4	Piraclostrobina + metconazol	39,1 b	12,5 b	6,9 b	72,0 a	4.730,0 b
T5	Fluxapiroxade + protioconazol	39,7 b	11,8 b	5,6 b	72,2 a	4.689,9 b
T6	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen	39,2 b	12,1 b	6,6 b	72,2 a	4.758,4 b
T7	Metaminostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	35,2 c	11,1 b	5,5 b	72,3 a	4.683,5 b
T8	Clorotalonil + tebuconazol	44,2 b	13,7 b	7,8 b	72,1 a	4.512,5 c
T9	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico <sup>(4)</sup>	40,0 b	13,1 b	7,0 b	71,5 a	4.699,2 b
T10	Tiofanato metílico	38,3 b	12,5 b	6,2 b	70,9 b	4.478,0 c
T11	Tebuconazol	40,4 b	11,7 b	6,2 b	71,7 a	4.665,9 b
T12	Carbendazim	41,7 b	12,7 b	6,9 b	71,6 a	4.572,2 c
T13	Tebuconazol + carbendazim	33,2 c	9,9 b	4,8 b	73,0 a	4.691,8 b
T14	Metconazol + carbendazim	33,8 c	10,1 b	5,5 b	72,0 a	4.839,3 a
T15	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim	33,3 c	9,0 b	4,3 b	72,3 a	4.995,5 a
T16	Piraclostrobina + tebuconazol + mancozebe	43,1 b	12,2 b	6,8 b	71,7 a	4.546,6 c
T17	Mancozebe + protioconazol	38,6 b	11,3 b	6,0 b	71,7 a	4.734,9 b
	MG <sup>(5)</sup>	40,1	12,6	6,9	71,7	4.623,8
	MGF <sup>(6)</sup>	38,6	11,8	6,2	71,9	4.662,7
	C.V.(%) <sup>(7)</sup>	21,1	45,48	70,46	2,35	7,41

<sup>(1)</sup>(I × S)/100; <sup>(2)</sup>Testemunha sem aplicação de fungicida; <sup>(3)</sup>Testemunha com aplicação de fungicida (controle positivo); <sup>(4)</sup>Produto não registrado (possui Registro Especial Temporário); <sup>(5)</sup>Média geral dos tratamentos; <sup>(6)</sup>Média geral dos tratamentos fungicidas; <sup>(7)</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

## Considerações finais

Nos Ensaio Cooperativos do Trigo, em 2021, houve grande variação na incidência e na severidade de giberela e, conseqüentemente, no índice de doença.

Todos os fungicidas em análise reduziram a incidência, severidade e índice de giberela. Esta ação, protetora resultou em valores mais altos de PH e de rendimento de grãos de trigo em relação as plantas sem tratamento.

Destacaram-se quatro dos fungicidas em teste. Estes reduziram em quase 50% a incidência da doença e, embora não tenham sido constatadas, entre os fungicidas analisados, diferenças significativas para severidade e índice de doença, estas variáveis apresentaram alta relação com a incidência, sendo os valores absolutos mais baixos correspondentes aos mesmo quatro fungicidas. A este grupo também se associam maiores rendimentos de grãos com destaque para dois deles, que mantiveram o rendimento de grãos 23% acima do controle sem fungicida.

Na média geral dos ensaios, o efeito protetor dos fungicidas manteve o rendimento de grão de trigo 23% acima do tratamento sem aplicação. Ao longo dos anos de experimentação da rede dos Ensaio Cooperativos do Trigo, o controle da giberela com fungicidas vem contribuindo, de modo geral, para a manutenção da capacidade produtiva do trigo (Santana et al., 2012, 2014, 2016a, 2016b, 2016c, 2019, 2020a, 2020b, 2021), demonstrando seu valor como mais uma estratégia de manejo dessa doença.

Em anos/locais que em função das condições meteorológicas desfavoráveis ao desenvolvimento da doença durante o espigamento/florescimento, a incidência de giberela manteve-se abaixo de 15%, a aplicação de fungicidas teve pouco ou nenhum efeito positivo sobre o rendimento de grãos, o que corrobora a não necessidade de aplicação de fungicidas em tal situação (Santana et al., 2022).

Ressalta-se que o ingrediente ativo carbendazim, utilizado nos ensaios do presente trabalho, passou a ser proibido em produtos agrotóxicos no País e não poderá mais ser comercializado/utilizado no Brasil, por determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), desde agosto de 2022. A descontinuação da importação, da produção, da comercialização e do uso de produtos técnicos e formulados à base de carbendazim deve ocorrer de

maneira gradual e contínua, conforme cronograma constante da resolução aprovada (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2022).

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Carbendazim**: Anvisa concluiu processo de reavaliação e mantém o banimento. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/carbendazim-anvisa-concluiu-processo-de-reavaliacao-e-mantem-o-banimento>. Acesso: 20 mar. 2023.
- BARRO, J. P.; SANTANA, F. M.; DUFFECK, M. R.; MACHADO, F. J.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; SCHIPANSKI, C. A.; CHAGAS, D. F.; VENANCIO, W. S.; DALLAGNOL, L. J.; GUTERRES, C. W.; KUHNEM, P.; FEKSA, H. R.; DEL PONTE, E. M. Are demethylation inhibitor plus quinone outside inhibitor fungicide premixes during flowering worthwhile for Fusarium head blight control in wheat? A meta-analysis. **Plant Disease**, v. 105, n. 9, p. 2680-2687, Sept. 2021.
- FERNANDES, J. M. C.; TIBOLA, C. S. Os perigos e prejuízos da giberela. **A Granja**, v. 67, n. 750, p. 53-55, jun. 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/903726/1/osperigoseprejuizos.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- LAU, D.; SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da (ed.). **Trigo no Brasil**: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p. 283-324.
- LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; MARTINS, F. C.; SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M.; LIMA, M. I. P. M.; KUHNEM, 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). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221150/1/ComTec-375-Online-2021.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- MACHADO, F. J. **Giberela do trigo**: resistência a fungicidas e metanálise da eficácia do controle químico. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Disponível em: <http://www.r-project.org/index.html>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2020, Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2020**. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. 255 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214730/1/informacoestecnicasparatrigoetriticalesafra2020-1592946148.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.
- SANTANA, F. M.; LAU, D.; MACIEL, J. L. N.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; BASSOI, M. C.; SCHIPANSKI, C. A.; FEKSA, H. R.; CASA, R. T.; WESP, C.; NAVARINI, L.; BLUM, M. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2011. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 23). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104867/1/2012-comunicado-tecnico-23.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.



SANTANA, F. M.; LAU, D.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; SCHIPANSKI, C. A.; FEKSA, H. R.; WESP, C.; BLUM, M.; BASSOI, M. C. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 336). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103787/1/2014-comunicado-tecnico-online336.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; AGUILERA, J. G.; SBALCHEIRO, C. C.; FEKSA, H.; FLOSS, L. G.; GUTERRES, C. W. **Eficiência de fungicidas para controle de *Gibberella zeae* em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2013. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016a. 8 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 362). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151662/1/ID43846-2016CTO362.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; SCHIPANSKI, C. A.; SEIXAS, C. D. S.; FEKSA, S. H.; FLOSS, L. G.; GUTERRES, C. W.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para controle de *Gibberella zeae* em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016b. 11 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 364). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151686/1/ID43847-2016CTO364.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; FEKSA, H.; GUTERRES, C. W.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para controle de *Gibberella zeae* em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2015. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016c. 9 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 368). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158569/1/ID44025-2016CTO368.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; GUTERRES, C. W.; VENÂNCIO, W. S.; SEIXAS, C. D. S.; NICOLAU, M. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2016. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2019. 16 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 39). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207736/1/CirTec39-Flavio-Santana.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; KUHNEM JUNIOR, P. R.; SCHIPAN, C. A.; GUTERRES, C. W.; VENANCIO, W. S.; DALLAGNOL, L. J.; CHAGAS, D. F.; NICOLAU, M. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2017. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020a. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 44). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216124/1/CirTec-44.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; SCHIPANSKI, C. A.; VENANNCIO, W. S.; DALLAGNOL, L. J.; GUTERRES, C. W.; KUHNEM JÚNIOR, P. R.; CHAGAS, D. F. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2018. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020b. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 52). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215108/1/CirTec52-Flavio.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; GUTERRES, C. W.; VENANCIO, W. S.; KUHNEM JUNIOR, P. R.; REIS, E. M.; ZANATTA, M. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2019. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021. 19 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 62). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221447/1/CircTec-62-online.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; GUTERRES, C. W.; KUHNEM JUNIOR, P. R.; PADUA, J. M. V.; VENÂNCIO, W. S.; SCHIPANSKI, C. A.; CHAGAS, D. F.; CASAROTTO, G.; CAPITANIO, C. G.; SENGER, M. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2020. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2022. 22 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 74). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1146813/1/Circular-Tecnica-74-online.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 507-512, Sept. 1974.

STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight in wheat. Fargo: North Dakota State University Extension Service, 1995. 2 p. (PP-1095). Disponível em: [https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/9187/PP1095\\_1998.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/9187/PP1095_1998.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 23 fev. 2023.

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

**Embrapa Trigo**  
Rodovia BR-285, Km 294  
Caixa Postal 78  
99050-970 Passo Fundo, RS  
Telefone: (54) 3316-5800  
<http://www.embrapa.br/fale-conosco>

**1ª edição**  
Publicação digital (2023): PDF



**MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E  
PECUÁRIA**



Comitê Local de Publicações

Presidente

*Leila Maria Costamilan*

Vice-Presidente

*Ana Lídia Variani Bonato*

Secretária

*Marialba Osorski dos Santos*

Membros

*Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona, João Leodato Nunes Maciel, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter*

Normalização bibliográfica

*Graciela O. Oliveira (CRB 10/1434)*

Tratamento das ilustrações

*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Editoração eletrônica

*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa

*Flávio Martins Santana*

CGPE 018084