

CIRCULAR TÉCNICA

45

Passo Fundo, RS
Outubro, 2019

Eficiência de fungicidas para controle de brusone de trigo: resultados dos Ensaios Cooperativos - safra 2017

Flávio Martins Santana
Douglas Lau
Cheila Cristina Sbalcheiro
Angelo Aparecido Barbosa Sussel
Rita de Cássia Santos Goussain
Wilson Story Venancio
Adriano Augusto de Paiva Custódio
Lucas Simas de Oliveira Moreira



Eficiência de fungicidas para controle de brusone de trigo: resultados dos Ensaio Cooperativos - safra 2017¹

A brusone do trigo, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Cavara [teleomorfo *Magnaporthe oryzae* (T.T. Hebert) M.E. Barr], constitui-se em um dos principais entraves à expansão da produção tritícola no Centro-Oeste brasileiro. É uma doença de grande importância econômica, pois pode atacar toda parte aérea da planta, mas a forma mais destrutiva é nas espigas, causando branqueamento e conseqüente “chochamento” de grãos (Prestes et al., 2007). Os grãos são deformados e com baixo peso específico, reduzindo o rendimento final. Na ráquis, no ponto de infecção do patógeno, ocorre o rompimento da translocação de água e de nutrientes para a espiga, prejudicando o enchimento dos grãos (Reis et al., 2018).

No Brasil Central, onde a cultura é conduzida em sistema irrigado e sequeiro, a ocorrência da brusone é um obstáculo à produtividade. O cultivo irrigado fornece condições de ambiente favorável ao desenvolvimento de doenças fúngicas. No cultivo de sequeiro, semeaduras realizadas entre os meses de fevereiro e março associam temperatura elevada e ocorrência de chuvas durante a fase de espigamento do trigo, potencializando a incidência de brusone (Maciel et al., 2013b; Rocha et al., 2014). As epidemias variam de ano para ano, uma vez que a ocorrência e a intensidade da brusone são altamente influenciadas pelo ambiente. As condições ótimas para o desenvolvimento da doença são molhamento superior a 10 h e temperatura próxima a 25 °C, do

¹ Flávio Martins Santana, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitossanidade/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Douglas Lau, Biólogo, Dr. em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Cheila Cristina Sbalcheiro, Bióloga, Dra. em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Angelo Aparecido Barbosa Susseil, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF; Rita de Cássia Santos Goussain, Engenheira-agrônoma, Dra. em Fitopatologia, professora do Instituto Federal de Mato Grosso, São Vicente, MT; Wilson Story Venancio, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, diretor técnico da Estação Experimental Agrícola Campos Gerais (EEACG), Ponta Grossa, PR; Adriano Augusto de Paiva Custódio, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR; Lucas Simas de Oliveira Moreira, Engenheiro-agrônomo, COAMO Agroindustrial Cooperativa, Campo Mourão, PR.

início do emborrachamento até o final do enchimento de grãos (Reunião..., 2018).

Não existem cultivares resistentes para brusone e o controle químico adotado pelos produtores atualmente tem demonstrado baixa eficiência. O uso de fungicidas é uma medida complementar, cuja eficácia é dependente da intensidade da doença, decorrente de condições meteorológicas, e não atinge um controle pleno, mas pode minimizar o dano (Reunião..., 2016; 2018). As alternativas de controle resultam ineficientes, uma vez que apresentam limitações e nem sempre se expressam da mesma maneira quando aplicadas em diferentes regiões geográficas (Cruz et al., 2010).

Devido à necessidade de pesquisas para o controle químico da brusone e à importância da doença para a triticultura, todos os anos são realizados experimentos padronizados pela Rede de Ensaios Cooperativos (Santana et al., 2013, 2014, 2016a, 2016b, 2016c). Considerando o controle químico como estratégia auxiliar no manejo da brusone, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas no controle da brusone em trigo em diferentes locais do Brasil.

Material e Métodos

O protocolo dos ensaios, os locais e os tratamentos foram definidos em comum acordo entre empresas/instituições de pesquisa e empresas fabricantes de produtos químicos, durante a X Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, em 2016 (Reunião..., 2017). Os ensaios cooperativos foram conduzidos em Campo Mourão, PR, Campo Verde, MT, Palmeira, PR e Planaltina, DF. A descrição das instituições, locais, datas de semeadura, cultivares utilizadas e reação à brusone está apresentada na Tabela 1. As cultivares utilizadas nos ensaios foram selecionadas observando-se o tipo de reação à doença e a adaptação à região do cultivo.

Os fungicidas avaliados com diferentes princípios ativos (azoxistrobina, epoxiconazol, mancozebe, piraclostrobina, protioconazol, tebuconazol e trifloxistrobina) nos ensaios pertenciam a diferentes grupos químicos e a distintos modos de ação: inibição da respiração, inibição da biossíntese do esterol em membranas e com atividade de contato (multissítio) (FRAC, 2019).

Entre os tratamentos, definiu-se um controle negativo, sem aplicação de fungicida (testemunha sem fungicida) e um positivo, considerado o tratamento padrão (Nativo: tebuconazol + trifloxistrobina). As combinações de diferentes fungicidas, como um mesmo tratamento, foram aplicadas de forma sequencial nos experimentos (Tabela 2). Em Campo Mourão, foram realizadas duas épocas de plantio, ensaios E1 e E2, com sementeiras em 20/04/2017 e em 15/05/2017, respectivamente. Em Campo Verde, foram testadas aplicações de fungicidas combinados com produto siliconado (copolímero de poliéster e silicone), no ensaio E4.

Tabela 1. Instituição, local do ensaio, data de sementeira, cultivar de trigo e reação à brusone. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Ensaio	Instituição	Local	Sementeira	Cultivar	Reação à brusone ⁽⁶⁾
E1	IAPAR/COAMO	Campo Mourão, PR	20/04/2017	BRS 208	S
E2	IAPAR/COAMO	Campo Mourão, PR	15/05/2017	BRS 208	S
E3	IFMT ⁽¹⁾	Campo Verde, MT	01/04/2017	BRS 404	MS
E4	IFMT ⁽²⁾	Campo Verde, MT	01/04/2017	BRS 404	MS
E5	CWR ⁽³⁾	Palmeira, PR	24/06/2017	TBIO Toruk	MR
E6	CPAC ⁽⁴⁾	Planaltina, DF	15/02/2017	BRS 404	MS

⁽¹⁾IAPAR = Instituto Agrônômico do Paraná, COAMO Agroindustrial Cooperativa. ⁽²⁾IFMT = Instituto Federal do Mato Grosso. ⁽³⁾CWR = CWR Pesquisa Agrícola Ltda. ⁽⁴⁾CPAC = Centro Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Embrapa Cerrados. ⁽⁵⁾MR = Moderadamente Resistente, MS = Moderadamente Suscetível, S = Suscetível.

Cada ensaio foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A densidade de sementeira e os tratamentos culturais seguiram as orientações das Informações Técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2017 (Reunião..., 2017). As unidades experimentais foram constituídas por parcelas com, no mínimo, 12 m², das quais foram colhidos 4 m² para avaliação de rendimento de grãos. Dependendo da necessidade, de acordo com as estratégias de manejo de cada local, as sementes foram tratadas com imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar, 300 mL/100 kg semente) e triadimenol (Baytan, 250 mL/100 kg semente) antes da sementeira. O controle de outras doenças foliares foi realizado com aplicação de fungicidas, inclusive na testemunha (controle negativo), conforme necessidade da cultivar e do local, seguindo orientações das indicações técnicas para a cultura do trigo (Reunião..., 2017).

Os tratamentos com produtos químicos foram aplicados três vezes nas parcelas: a primeira aplicação foi realizada no início do espigamento (com 25% das espigas totalmente expostas) e as subsequentes em intervalos de 7 a 10 dias. O volume de calda para aplicação foi de 200 L ha⁻¹ utilizando-se ponta 110:02 duplo leque sem indução de ar.

No estágio de grão em massa mole (estádio 85 da escala de Zadoks et al., 1974), foram coletadas espigas em um metro de cada uma das duas linhas centrais da parcela, totalizando dois metros lineares para avaliação da doença. A incidência foi calculada pelo número de espigas com brusone e a severidade, estimada pela escala de Maciel et al. (2013a). Com as variáveis incidência (I) e severidade (S), foi estimado o índice de doença (ID = $S \cdot I / 100$). Ao final dos experimentos, as plantas foram colhidas para estimar o rendimento de grãos (kg ha⁻¹) e peso do hectolitro (PH) de cada tratamento, ajustando-se a umidade dos grãos para 13%. Nos ensaios E3 e E4, foi avaliado somente a severidade da doença e o rendimento de grãos. Os dados obtidos nos seis ensaios foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparações de médias, aplicando-se o teste de Duncan ($p=0,05$) para separação de médias. Os dados expressos em percentagem (%) foram transformados para $\sqrt{x+1}$. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Genes, versão 1990.2018.71 (Cruz, 2016). A variável peso do hectolitro (PH) não foi analisada estatisticamente nos ensaios E1, E2 e E6, pois realizou-se a medida de apenas uma repetição de cada tratamento em cada ensaio.

Tabela 2. Tratamento (Trat.), ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.), fabricante e doses aplicados para controle da brusone do trigo. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Trat.	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose g (i.a.) ha ⁻¹	Produto comercial (p.c.) - fabricante	Dose mL ou g (p.c.) ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	-	sem tratamento	-
2	Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	150 + 75	Nativo - Bayer	750
3	Trifloxistrobina + protoconazol ⁽³⁾	75,0 + 87,5	Fox - Bayer	500
4	Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	66,5 + 25,0	Opera - Basf	500
5	Mancozebe ⁽³⁾	2.250	Unizeb Gold - UPL	3.000
6	Tebuconazol	150	Tebuco - Nortox	750
7	Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ⁽³⁾	94 + 1.194 + 112	UPL 2000 FP ⁶ - UPL	2.000
8	Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe ⁽³⁾	150 + 75 + 2.250	Nativo - Bayer + Unizeb Gold - UPL	750 + 3.000
9	Trifloxistrobina + protoconazol + mancozebe ⁽³⁾	75,0 + 87,5 + 2.250	Fox - Bayer + Unizeb Gold - UPL	500 + 3.000
10	Piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe ⁽⁴⁾	66,5 + 25,0 + 2.250	Opera - Basf + Unizeb Gold - UPL	500 + 3.000
11	Trifloxistrobina + protoconazol ³ + silicoado ⁽⁵⁾	75,0 + 87,5	Fox - Bayer + Silwet	500
12	Trifloxistrobina + protoconazol ³ + mancozebe ³ + silicoado ⁽⁵⁾	75,0 + 87,5 + 2.250	Fox - Bayer + Unizeb Gold - UPL + Silwet	500 + 3.000

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida. ⁽³⁾Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. ⁽⁴⁾Adicionado de Assist 250 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Silicoado = copolímero de poliéster e silicão 1.000 mL L⁻¹. ⁽⁶⁾Produto não registrado (possui REI para experimentação).

Resultados e Discussão

A ocorrência de brusone no tratamento controle, sem a aplicação de fungicidas (controle negativo), nos seis ensaios avaliados na safra 2017, apresentou variação da pressão da doença de local para local (Tabela 3). A incidência média foi de 14,9%, variando de 7,1% em Campo Mourão (ensaio E2) a 27,5% em Palmeira, e a severidade média foi de 17,5%, variando de 2,2% em Campo Mourão (ensaio E2) a 41,2% em Campo Verde (ensaio E4). O índice de doença foi baixo nos ensaios, com valor médio de 1,1 e máximo de 2,4 em Palmeira. O rendimento das cultivares variou de local para local, com diferença de 2.324 kg ha⁻¹ do maior (Campo Mourão, ensaio E2, 2.957 kg ha⁻¹) para o de menor (Campo Verde, ensaio E4, 633 kg ha⁻¹) rendimento de grãos.

Tabela 3. Média da incidência, severidade e índice de doença de brusone e rendimento de grãos de trigo, sem aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Ensaio	Local	Incidência	Severidade	Índice de doença	Rendimento de grãos
		-----%-----			kg ha ⁻¹
E1	Campo Mourão, PR	17,4	7,1	1,4	2.888
E2	Campo Mourão, PR	7,1	2,2	0,2	2.957
E3	Campo Verde, MT1	-	40,5	-	862
E4	Campo Verde, MT1	-	41,2	-	633
E5	Palmeira, PR	27,5	8,6	2,4	2.456
E6	Planaltina, DF	7,6	5,7	0,4	1.231
Média Geral dos Ensaios		14,9	17,5	1,1	1.838

⁽¹⁾Avaliação da incidência da doença não foi realizada, impossibilitando o cálculo do índice de doença.

Em Campo Mourão, no ensaio E1 (Tabela 4), todos os tratamentos com fungicidas foram semelhantes estatisticamente na redução da incidência da doença, diferindo do controle negativo. A média geral dos tratamentos com fungicidas (MGF) foi 12,5 pontos percentuais menor que o tratamento sem aplicação de fungicida. Da mesma forma, todos os fungicidas testados foram eficientes na diminuição da severidade, destacando-se os tratamentos tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe, trifloxistrobina + protioconazol +

mancozebe e piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe. Os tratamentos tebuconazol + trifloxistrobina (controle positivo) e piraclostrobina + epoxiconazol não diferiram estatisticamente do controle negativo. O índice de doença neste local foi baixo, variando de 0,01 (trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe) a 1,4 (controle negativo), não havendo diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas. O peso do hectolitro (PH) variou de 81,90 kg/HL, no controle negativo, a 84,32 kg/HL no tratamento com mancozebe. Não houve diferenças significativas para o rendimento de grãos entre os tratamentos.

Em Campo Mourão, no ensaio E2 (Tabela 5), observou-se que os tratamentos com trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe e azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol foram mais efetivos na redução da incidência (com 1,4% e 1,6%, respectivamente), diferindo do controle negativo e do controle positivo, mas não diferiram estatisticamente dos demais fungicidas, com exceção de piraclostrobina + epoxiconazol. Não houve influência dos fungicidas na severidade, no índice de doença e no rendimento de grãos.

Em Campo Verde, ensaio E3 (Tabela 6), as maiores severidades da doença foram observadas nos controles negativo (40,5%) e positivo (41,8%), não diferindo significativamente dos tratamentos com mancozebe (31,7%) e com tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe (35,8%). A severidade mais baixa foi observada no tratamento combinado de trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (25,8%), porém não diferiu dos demais fungicidas. Não houve influência do controle da doença sobre o rendimento de grãos.

Em Campo Verde (ensaio E4, Tabela 7), observou-se a maior severidade da brusone (41,2%) no controle negativo, diferindo de todos os demais tratamentos, que foram semelhantes entre si no controle da doença. Não houve diferenças entre os tratamentos com fungicidas isolados ou em combinação e com a aplicação de siliconado, assim como não houve influência do controle da doença sobre o rendimento de grãos.

Em Palmeira (ensaio E5, Tabela 8), não houve diferença entre os tratamentos quanto à incidência de brusone. A menor severidade foi observada com tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe (1,5%), sem diferença significativa com os tratamentos azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol, trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe e piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe.

O controle negativo apresentou a maior severidade (8,6%), diferindo dos demais tratamentos. O índice de doença foi maior no controle negativo (2,36), diferindo de todos os tratamentos com fungicidas, com média geral dos tratamentos fungicidas de 0,65. Todos os tratamentos com fungicida que apresentaram menores índices de doenças refletiram em maiores rendimentos de grãos. Os menores PH, 59,54 kg hL⁻¹ e 60,49 kg hL⁻¹, foram obtidos no controle negativo e com trifloxistrobina + protioconazol. O menor rendimento de grãos, 2.456 kg ha⁻¹, foi observado no controle negativo, diferindo dos demais tratamentos; o maior rendimento de grãos foi observado no tratamento combinado trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe, com 3.080 kg ha⁻¹, um incremento de 624 kg ha⁻¹ em relação ao controle negativo, diferindo dos demais tratamentos, exceto tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe e piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe.

Em Planaltina, ensaio E6, foi utilizada a cultivar BRS 404 com reação moderadamente suscetível à brusone, ocorrendo baixa pressão da doença, observada pela baixa incidência no controle negativo, 7,6% (Tabela 9). Os tratamentos tebuconazol + trifloxistrobina (controle positivo) e trifloxistrobina + protioconazol apresentaram as menores incidências, diferindo significativamente de mancozebe e de tebuconazol. O maior índice de doença foi observado no tratamento sem fungicida. Não houve efeito dos fungicidas sobre severidade e rendimento de grãos.

Considerações finais

Dos seis ensaios realizados em 2017, em cinco não houve diferença significativa no rendimento de grãos, embora tenha havido redução na severidade e/ou incidência de brusone, pela aplicação de fungicidas. Possivelmente, o motivo tenha sido a incidência da doença relativamente média a baixa nos ensaios deste ano.

Tabela 4. Incidência, severidade e índice de doença de brusone, peso hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo em Campo Mourão, PR, ensaio E1. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Tratamento	Incidência	Severidade	Índice de doença	PH	Rendimento de grãos
	----- % -----			kg/HL	(kg ha ⁻¹)
Controle negativo ⁽¹⁾	17,4 a	7,1 a	1,35 a	81,90 *	2.888 ns
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	6,1 b	5,6 abc	0,88 ab	82,90	2.920
Trifloxistrobina + protriiconazol ⁽³⁾	6,2 b	1,5 bc	0,13 b	83,50	3.017
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	8,8 ab	5,5 abc	0,82 ab	83,86	3.001
Mancozebe ⁽³⁾	4,8 b	1,1 bc	0,06 b	84,32	3.056
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,5)	5,2 b	1,5 bc	0,12 b	84,15	3.043
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe ⁽³⁾	3,4 b	0,6 c	0,02 b	84,00	3.019
Trifloxistrobina + protriiconazol + mancozebe ⁽³⁾	1,2 b	0,7 c	0,01 b	84,25	3.186
Piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe ⁽⁴⁾	3,4 b	0,8 c	0,03 b	83,80	2.961
MGT	6,3	2,7	0,38	83,60	3.010
MGF	4,9	2,2	0,26	83,85	3.025
C.V.(%)	36,52	38,90	20,49	-	5,60

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão. ⁽³⁾Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. ⁽⁴⁾Adicionado de Assist 250 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (possui RET para experimentação).

*Dados sem análise estatística. MGT= Média Geral dos Tratamentos. MGF= Média Geral dos Fungicidas. C.V.= Coeficiente de variação (%). ns= não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 5. Incidência, severidade e índice de doença de brusone, peso hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo em Campo Mourão, PR, ensaio E2. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Tratamento	Incidência		Severidade		Índice de doença		PH kg/HL	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	
	%		%						
Controle negativo ⁽¹⁾	7,1	a	1,7	ns	0,11	ns	82,00	* 2.957	ns
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	7,4	a	2,2		0,17		52,50		2.834
Trifloxistrobina + protriiconazol ⁽³⁾	4,6	abc	1,3		0,06		62,60		2.754
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	6,2	ab	2,6		0,20		83,70		2.849
Mancozebe ⁽⁵⁾	3,7	abc	0,6		0,04		82,90		2.899
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,5)	1,6	c	0,5		0,01		83,25		2.903
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe ⁽³⁾	2,8	bc	0,3		0,02		83,84		2.991
Trifloxistrobina + protriiconazol + mancozebe ⁽³⁾	1,4	c	0,3		0,01		83,00		2.886
Piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe ⁽⁴⁾	3,6	abc	0,6		0,03		83,20		2.879
MGT	4,3		1,1		0,07		77,44		2.883
MGF	3,9		1,1		0,07		76,87		2.874
C.V.(%)	24,15		25,87		5,22		-		6,17

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão. ⁽³⁾Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. ⁽⁴⁾Adicionado de Assist 250 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (possui RET para experimentação).

*Dados sem análise estatística. MGT= Média Geral dos Tratamentos. MGF= Média Geral dos Fungicidas. C.V.= Coeficiente de variação (%). ns= não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 6. Severidade de brusone e rendimento de grãos de trigo em Campo Verde, MT, ensaio E3. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Tratamento	Severidade	Rendimento de grãos
	%	(kg ha ⁻¹)
Controle negativo ⁽¹⁾	40,5 a	862 ns
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	41,8 a	936
Trifloxistrobina + protioconazol ⁽³⁾	30,6 bc	818
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	28,3 bc	870
Mancozebe ⁽³⁾	31,7 abc	1.068
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,5)	27,4 bc	1.048
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe ⁽³⁾	35,8 abc	950
Trifloxistrobina + protioconazol ³ + mancozebe ⁽³⁾	25,8 c	854
Piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe ⁽⁴⁾	28,8 bc	885
MGT	32,3	921
MGF	31,2	929
C.V.(%)	8,98	17,24

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão. ⁽³⁾Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. ⁽⁴⁾Adicionado de Assist 250 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (possui RET para experimentação).

MGT= Média Geral dos Tratamentos. MGF= Média Geral dos Fungicidas. C.V.= Coeficiente de variação (%). ns= não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 7. Severidade de brusone e rendimento de grãos de trigo em Campo Verde, MT, ensaio E4. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Tratamento	Severidade		Rendimento de grãos	
	%		(kg ha ⁻¹)	
Controle negativo ⁽¹⁾	41,2	a	633	ns
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	33,8	b	536	
Trifloxistrobina + protioconazol ⁽³⁾	32,1	b	627	
Trifloxistrobina + protioconazol ⁽³⁾ + siliconado ⁽⁵⁾	29,4	b	634	
Trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe ⁽³⁾	34,4	b	633	
Trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe ⁽³⁾ + siliconado ⁽⁵⁾	30,0	b	582	
MGT	33,5		608	
MGF	31,9		602	
C.V.(%)	11,82		14,74	

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão. ⁽³⁾Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. ⁽⁴⁾Adicionado de Assist 250 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Siliconado= copolímero de poliéster e silicone 1.000 mL L⁻¹.

MGT= Média Geral dos Tratamentos. MGF= Média Geral dos Fungicidas. C.V.= Coeficiente de variação (%). ns= não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 8. Incidência, severidade e índice de doença de brusone, peso hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo em Palmeira, PR, ensaio E5. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Tratamento	Incidência	Severidade	Índice de doença	PH	Rendimento de grãos
	----- % -----			kg hL ⁻¹	(kg ha ⁻¹)
Controle negativo ⁽¹⁾	27,5 ns	8,6 a	2,36 a	59,54 c	2.456 d
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	27,5	2,4 cd	0,68 cd	61,23 ab	2.898 b
Trifloxistrobina + protriconazol ⁽³⁾	31,7	2,9 bc	0,93 bc	60,49 bc	2.870 b
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	32,5	3,3 b	1,08 b	61,05 b	2.659 c
Mancozebe ⁽³⁾	28,3	2,3 cde	0,66 cd	60,63 b	2.932 b
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,5)	30,0	1,9 def	0,58 d	62,18 a	2.956 b
Tebuconazol + trifloxistrobina + mancozebe ⁽³⁾	25,0	1,5 f	0,35 d	61,59 ab	2.978 ab
Trifloxistrobina + protriconazol + mancozebe ⁽³⁾	27,5	1,7 ef	0,46 d	61,43 ab	3.080 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe ⁽⁴⁾	25,8	1,8 def	0,49 d	61,59 ab	2.978 ab
MGT	28,4	2,9	0,84	61,08	2.867
MGF	28,5	2,2	0,65	61,27	2.919
C.V.(%)	7,87	6,84	6,14	1,10	2,44

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão. ⁽³⁾Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. ⁽⁴⁾Adicionado de Assist 250 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (possui RET para experimentação). MGT= Média Geral dos Tratamentos. MGF= Média Geral dos Fungicidas. C.V= Coeficiente de variação (%). ns= não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 9. Incidência, severidade e índice de doença de brusone, peso hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo em Planaltina, DF, ensaio E6. Ensaios Cooperativos para controle de brusone - safra 2017.

Tratamento	Incidência		Severidade		Índice de doença		PH		Rendimento de grãos	
	%		%		%		kg hL ⁻¹		kg ha ⁻¹	
Controle negativo ⁽¹⁾	7,6	a	5,7	ns	0,43	a	75,00	*	1.231	ns
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina) ⁽³⁾	4,0	c	3,2		0,12	b	75,00		1.221	
Trifloxistrobina + protriconazol ⁽³⁾	4,1	c	1,9		0,08	b	75,00		1.033	
Mancozebe ⁽³⁾	6,2	b	2,6		0,18	b	75,00		1.243	
Tebuconazol	5,6	b	3,0		0,18	b	75,00		1.302	
MGT	5,5		3,3		0,20		75,00		1.206	
MGF	5,0		2,7		0,14		75,00		1.200	
C.V.(%)	14,12		20,73		4,82		-		14,78	

⁽¹⁾ Testemunha sem aplicação de fungicida. ⁽²⁾ Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão. ⁽³⁾ Adicionado de Aureo 250 mL ha⁻¹. *Dados sem análise estatística. MGT= Média Geral dos Tratamentos. MGF= Média Geral dos Fungicidas. C.V.= Coeficiente de variação (%). ns= não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Referências

CRUZ, M. F. A.; PRESTES, A. M.; MACIEL, J. L. N.; SCHEEREN, P. L. Resistência parcial à brusone de genótipos de trigo comum e sintético nos estágios de planta jovem e de planta adulta. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, n. 1, p. 24-31. 2010.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional na área de Genética e Estatística Experimental. 2016. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/dbg/genes/Genes_Br.htm>. Acesso em: 1 jul. 2019.

FRAC. Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas. **Modo de ação de fungicidas**. Disponível em: <<http://www.frac-br.org/modo-de-acao>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

MACIEL, J. L. N.; DANELLI, A. L. D.; BOARETTO, C.; FORCELINI, C. A. Diagrammatic scale for the assessment of blast on wheat spikes. **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 3, p. 162-166, 2013a.

MACIEL, J. L. N.; DANELLI, A. L. D.; BOARETTO, C.; FORCELINI, C. A. Virulência de isolados de *Magnaporthe oryzae* do trigo e de Poáceas invasoras. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 7., 2013, Londrina. **Anais...** Londrina: Fundação Meridional: Iapar, 2013b. p. 15.

PRESTES, A. M.; ARENDT, P. F.; FERNANDES, J. M.; SCHEEREN, P. L. Resistance to *Magnaporthe grisea* among wheat genotypes. In: BUCK, H. T.; NISI, J. E.; SALOMON, N. **Wheat production in stressed environments**. Dordrecht: Springer, 2007. p. 119-123. (Developments in plant breeding, 12). Proceedings of the 7th International Wheat Conference, Mar Del Plata, Argentina, Nov./Dec. 2005.

REIS, E. M.; DANELLI, A. L. D.; ZOLDAN, S. **Brusone do trigo – ciclo da doença**. Passo Fundo: OR Melhoramento de Sementes Ltda., 2018. 15 p.. Disponível em: <<http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/15/Ciclo%20brusone.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 9., 2015, Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2016**. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2016. 228 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 10., 2016, Londrina. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2017**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 240 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2018, Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2019**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 240 p.

ROCHA, J. R. A. S. C.; PIMENTEL, A. J. B.; RIBEIRO, G.; SOUZA, M. A. Eficiência de fungicidas no controle da brusone do trigo. **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 4, p. 347-352, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sp/v40n4/a08v40n4.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; LAU, D.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; BASSOI, M. C.; GOULART, A. C.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; MONTECELLI, T. D. N.; CHAGAS, J. H.; GUIZELINE, J. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo**: resultados

dos ensaios cooperativos – safra 2011. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 20 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico 328). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103711/1/2013-comunicado-tecnico-online328.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; LAU, D.; TORRES, G. A. M.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; GOULART, A. C.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; MONTECELLI, T. D. N.; CUSTÓDIO, A. A. P.; UTIAMADA, C. M. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 5 p. (Embrapa Trigo Comunicado técnico, 344). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130253/1/ID-43228-ComunicadoTecnicoOnline344.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; AGUILERA, J. G.; GOULART, A. C.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; COELHO, M. A. O.; UTIAMADA, C. M. MONTECELLI, T. D. N.; SEIXAS, C. D. S.; CUSTÓDIO, A. A. P. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2013. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016a. 6 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 363). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146153/1/ID43729-2016CTO363.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; AGUILERA, J. G.; GOULART, A. C.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; COELHO, M. A. O.; UTIAMADA, C. M. MONTECELLI, T. D. N.; SEIXAS, C. D. S.; CUSTÓDIO, A. A. P.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016b. 10 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 365). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158552/1/ID44023-2016CTO365.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; GOULART, A. C.; CUSTÓDIO, A. A. P.; VENÂNCIO, W. S.; GOUSSAIN, R. C. S.; AMARAL, D. R.; SEIXAS, C. D. S.; VENANCIO, J. F. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2015. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016c. 11 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 369). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159868/1/ID44064-2016CT369.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, n. 6, p. 415-421, 1974.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
versão on-line (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Gilberto Rocca da Cunha

Vice-Presidente

Luiz Eichelberger

Secretária

Gessi Rosset

Membros

*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do
Nascimento Junior, Ana Lídia Variani Bonato,
Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,
Gisele Abigail Montan Torres, Maria Imaculada
Pontes Moreira Lima*

Normalização bibliográfica

Maria Regina Cunha Martins (CRB 10/609)

Editoração eletrônica

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Flávio Martins Santana

CGPE 15524