

CIRCULAR TÉCNICA

69

Passo Fundo, RS
Abril, 2022

Resultados da Rede de Ensaio Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE), safras 2020 e 2021

João Leodato Nunes Maciel
Jorge Henrique Chagas
José Maria Villela Pádua
Rita de Cássia Santos Goussain
José Renato Eides
Lizz Kezzy de Morais

Marcos Kovaleski
Ricardo Lima de Castro
Cheila Cristina Sbalcheiro
Vanoli Fronza
Maurício Antônio de Oliveira Coelho
Valmir Aita



Resultados da Rede de Ensaios Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE), safras 2020 e 2021¹

Introdução

A brusone, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Triticum, é uma das principais ameaças fitossanitárias que assolam as regiões tritícolas da América do Sul (Embrapa, 2019). Nesse sentido, existe um conjunto de medidas recomendadas que fazem parte do manejo integrado da brusone, as quais têm por objetivo controlar ou, ao menos, minimizar os efeitos dessa doença no campo. Entretanto, a eficiência das mesmas depende muito das condições climáticas pois, caso tais condições sejam favoráveis à doença, as possibilidades de manejo e de controle da brusone do trigo serão limitadas. Entre estas medidas, o uso de cultivares com maior nível de resistência, a semeadura em épocas recomendadas pelo zoneamento agrícola, o tratamento com fungicidas na parte aérea para proteção de espigas em regiões com histórico de ocorrência da doença, o tratamento químico de sementes e a eliminação de hospedeiros alternativos (espécies da

¹ João Leodato Nunes Maciel, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Jorge Henrique Chagas, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Trigo, Planaltina, DF. José Maria Villela Pádua, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, professor da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Rita de Cássia Santos Goussain, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus São Vicente, Campo Verde, MT. José Renato Eides, engenheiro-agrônomo da Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (COOPADAP), São Gotardo, MG. Lizz Kezzy de Moraes, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia/Melhoramento Genético, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. Marcos Kovaleski, engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia/Fitopatologia, bolsista do Programa de bolsas Embrapa – CNPq, DTI-C, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Ricardo Lima de Castro, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Cheila Cristina Sbalcheiro, bióloga, doutora em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Vanoli Fronza, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Uberaba, MG. Mauricio Antônio de Oliveira Coelho, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisador da EPAMIG, Patos de Minas, MG. Valmir Aita, engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, professor do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

família Poaceae) do patógeno são procedimentos que devem ser considerados (Pagani et al., 2014; Lau et al., 2020). Como parte do manejo, o emprego de cultivares resistentes é considerado o melhor método de controle da doença, tanto pelo aspecto econômico como ambiental (Rocha et al., 2014).

A execução de uma ampla rede de ensaios no campo, conduzidos de forma padronizada e instalados em ambientes representativos das condições de cultivo comercial, é uma alternativa para a caracterização de cultivares de trigo quanto à reação natural a uma doença de ampla ocorrência no país como a brusone em espigas. A partir da 11ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (11ª RCBPTT) (Reunião..., 2018), realizada em Cascavel, PR, foi proposto o estabelecimento de uma rede de ensaios cooperativos para, sob condições de campo, avaliar a reação à brusone de espigas nas cultivares de trigo registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e indicadas para cultivo no Brasil pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (CBPTT). Esta iniciativa, aprovada na reunião plenária da 11ª RCBPTT, vem sendo implantada e conduzida anualmente. Esta rede de experimentos que vem avaliando a reação de cultivares de trigo indicadas para cultivo no Brasil à brusone recebeu a denominação de “Rede de Ensaios Cooperativos para Resistência à Brusone da Espiga de Trigo” (RECORBE), sendo coordenada pela Embrapa Trigo.

O objetivo da RECORBE foi avaliar a reação à brusone em espigas de cultivares de trigo indicadas para cultivo no Brasil, nas safras 2020 e 2021.

Por buscar minimizar os efeitos da brusone nas regiões tritícolas, o presente estudo tem aderência ao Objetivo Desenvolvimento Sustentável- ODS 2, contribuindo para garantia de sistemas sustentáveis de produção de alimentos no implemento de práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção.

Material e Métodos

Os ensaios da RECORBE de 2020 e 2021 foram conduzidos no campo de acordo com o protocolo previamente discutido em reuniões ordinárias da CBPTT, na Subcomissão de Fitopatologia, entre os representantes das instituições credenciadas junto a esta Subcomissão. O número de cultivares avaliadas por ensaio variou de 13 a 16 (Tabela 1), dependendo do ensaio. As se-

mentes das cultivares foram cedidas pelas empresas obtentoras, preparadas na Embrapa Trigo e enviadas para os executores responsáveis. A preparação das sementes incluiu o tratamento das mesmas com imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar, 300 mL/100 kg de sementes) e triadimenol (Baytan, 250 mL/100 kg de semente). Além disso, as sementes foram pesadas e acondicionadas em pacotes de papel considerando um pacote individual para cada parcela. Em cada um dos dois anos de condução dos ensaios da RECORBE que este documento trata (2020 e 2021), foram enviadas sementes de trigo das cultivares a serem testadas para 10 parceiros da rede.

Tabela 1. Relação e características das cultivares de trigo utilizadas nos ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE), nas safras 2020 e 2021. Embrapa Trigo, 2021.

Obtendor	Cultivar	Ano de Lançamento	Resistência à brusone ⁽¹⁾
EMBRAPA	BR 18 – Terena	1986	R ⁽²⁾
	BRS 264	2005	S
	BRS 404	2015	MS
	BRS Graúna	2016	MR/R
COODETEC	CD 116	2006	MR
OR Sementes	ORS 1401	2015	MR
	ORS 1403	2016	MR
	ORS Destak	2019	MR
	ORS Feroz	2020	MR
	ORS Guardiã	2020	MR
	ORS Senna	2020	MR
BIOTRIGO	TBIO Aton	2019	MR
	TBIO Audaz	2017	MR/R
	TBIO Duque	2019	MR
	TBIO Mestre	2012	MR/R
	TBIO Sonic	2017	MR/R
	TBIO Sossego	2015	MR/R
EPAMIG	MGS Brilhante	2005	MS

⁽¹⁾Reação à brusone da espiga indicada pela empresa obtentora (Reunião..., 2020): R, resistente; MR, moderadamente resistente; MS, moderadamente suscetível; S, suscetível; AS, altamente suscetível; SI, sem informação;

⁽²⁾As reações à brusone são descritas pelos obtentores no momento do registro de cada cultivar junto ao MAPA.

Os ensaios foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. O tamanho de cada parcela foi de 5 m², com cinco linhas de 5 m e 0,2 m de entrelinhas. A condução das parcelas em relação a aspectos como adubação, controle de insetos e plantas daninhas, além da escolha dos fungicidas utilizados para controlar doenças foliares que se desenvolveram em alguns ensaios, seguiram as orientações descritas na publicação “Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2020” (Reunião..., 2020). As aplicações de fungicidas foram realizadas até, no máximo, o estágio vegetativo de emborrachamento das plantas (44 da escala de Zadoks; Zadoks et al., 1974).

As variáveis utilizadas para comparar as cultivares foram Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD; Shaner; Finney, 1977), estabelecida a partir dos dados de Incidência de Brusone nas Espigas (IBE), e Rendimento de Grãos (RG; kg/ha) (Tabela 2). A avaliação da IBE foi realizada considerando um ponto amostral por parcela, constituído por uma linha de cultivo. Este ponto amostral contava com, pelo menos, 100 espigas e com bordaduras laterais e nas extremidades das parcelas e, de pelo menos, uma linha de 0,5 m, respectivamente. Após a primeira avaliação, a linha amostral foi marcada e as avaliações subsequentes foram realizadas sempre no mesmo local, o que permitiu acompanhar o progresso da doença ao longo do tempo. No final do ciclo da cultura, a determinação do RG foi realizada a partir da colheita mecânica de grãos de toda a área das parcelas de cada cultivar. Os dados de IBE, coletados ao longo do desenvolvimento das plantas, foram utilizados para determinar a AACPD que, juntamente com os dados de RG, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), análise conjunta de variância dos ensaios (ACVE) de cada ano e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. É importante destacar que o objetivo do cálculo da AUDPC, estabelecido por Van der Plank (1963), é ajustar observações obtidas em relação ao desenvolvimento da doença ao longo do tempo em um único valor. Os dados de AACPD dos ensaios conduzidos em Ijaci (MG; 21E2), Lavras (MG; 21E3) e Anadia (AL; 21E4) foram transformados para $\sqrt{x+10}$ antes de serem submetidos à ANOVA e ACVE e ao teste de comparação de médias, entretanto as médias das cultivares apresentadas nas tabelas do presente documento representam a magnitude de seus valores originais, isto é, sem transformação. Estas transformações foram realizadas em função dos testes estatísticos de normalidade, aditividade e homocedasticidade para

avaliação da distribuição normal dos dados ter indicado essa necessidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Genes, versão 1990.2018.71 (Cruz, 2016).

Tabela 2. Caracterização dos ensaios da Rede de Ensaios Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE), conduzidos em 2020 e 2021. Embrapa Trigo, 2021.

Ano	Ensaio/ Tabela	Instituição responsável/ Local	Variáveis ⁽¹⁾	Data da semeadura	Nº de cultivares
2020	20E1/ Tabela 3	Embrapa Cerrados/ Planaltina, Brasília, DF	AACPD, RG	27/02/2020	13
	20E2/ Tabela 4	Coopadap/ São Gotardo, MG	AACPD, RG	21/03/2020	15
2021	21E1/ Tabela 5	IFMT/ Campo Verde, MT	AACPD, RG	08/03/2021	16
	21E2/ Tabela 6	UFLA/Ijaci, MG	AACPD, RG	09/02/2021	16
	21E3/ Tabela 7	UFLA/Lavras, MG	AACPD, RG	10/02/2021	16
	21E4/ Tabela 8	Embrapa Tabuleiros Costeiros/Anadia, AL	AACPD	24/06/2021	16

⁽¹⁾Variáveis submetidas à análise estatística: AACPD, Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença; RG, Rendimento de Grãos.

Tabela 3. Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPD) em espigas, rendimento de grãos (RG) e peso hectolitro (PH) em ensaio com cultivares de trigo conduzido no âmbito da Rede de Ensaio Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE) na Embrapa Cerrados, Brasília (DF), 2020 - 20E1. Embrapa Trigo, 2021.

Cultivar	AACPD	Cultivar	RG (kg/ha)
MSG Brilhante	1594,4 a ⁽¹⁾	TBIO Duque	2096,6 a
BRS 404	1592,1 b	ORS 1403	1977,1 a
BR 18-Terena	1280,1 b	ORS 1401	1841,6 a
BRS 264	1122,2 b	TBIO Aton	1503,0 b
ORS Destak	956,1 b	TBIO Sossego	1492,7 b
TBIO Audaz	890,3 b	TBIO Sonic	1422,0 b
TBIO Sossego	654,7 b	CD 116	1101,5 c
TBIO Aton	639,4 b	TBIO Audaz	933,7 d
CD 116	625,9 c	ORS Destak	773,1 e
TBIO Sonic	523,6 c	BR 18-Terena	620,8 e
TBIO Duque	341,3 c	BRS 404	59,5 f
ORS 1401	304,4 c	MGS Brilhante	42,9 f
ORS 1403	292,4 c	BRS 264	19,7 f
Média	832,1		1068,0
CV(%)	13,7		9,9

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPD) em espigas e rendimento de grãos (RG) em ensaio com cultivares de trigo conduzido no âmbito da Rede de Ensaíos Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE) na Coopadap, São Gotardo (MG), 2020 - 20E2. Embrapa Trigo, 2021.

Cultivar	AACPD	Cultivar	RG (kg/ha)
BRS 264	849,9 a ⁽¹⁾	ORS 1403	3247,3 a
BRS 404	211,4 b	CD 116	3206,6 a
BR 18-Terena	190,6 b	BRS 404	3185,3 a
BRS Graúna	188,2 b	TBIO Sossego	3116,0 a
MSG Brilhante	131,6 b	TBIO Aton	3084,7 a
CD 116	42,8 c	BR 18 – Terena	2992,7 a
TBIO Sonic	25,9 c	TBIO Audaz	2964,7 a
ORS Destak	22,2 c	ORS 1401	2946,1 a
ORS 1403	21,1 c	ORS Destak	2834,6 a
TBIO Sossego	14,2 c	TBIO Sonic	2828,3 a
TBIO Aton	13,8 c	TBIO Duque	2819,9 a
TBIO Audaz	13,2 c	MGS Brilhante	2623,4 a
TBIO Mestre	10,3 c	TBIO Mestre	2353,5 b
ORS 1401	9,8 c	BRS Graúna	2099,6 b
TBIO Duque	7,0 c	BRS 264	1947,7 b
Média	116,8		2816,7
CV(%)	21,6		14,0

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPD) em espigas, rendimento de grãos (RG) e peso de mil sementes (PMS) em ensaio com cultivares de trigo conduzido no âmbito da Rede de Ensaios Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE) no Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT), Campo Verde (MT), 2021 – 21E1. Embrapa Trigo, 2021.

Cultivar	AACPD	Cultivar	RG (kg/ha)
BRS 264	655,4 a ⁽¹⁾	ORS 1403	3847,5 a
ORS Feroz	633,5 a	ORS 1401	3478,5 a
ORS Senna	582,8 a	TBIO Sossego	3371,2 a
TBIO Sonic	496,1 a	TBIO Mestre	3369,6 a
CD 116	413,0 b	ORS Destak	3050,7 a
TBIO Duque	344,8 b	TBIO Duque	3041,0 a
TBIO Mestre	341,3 b	BR 18-Terena	3020,9 a
BR 18 – Terena	322,9 b	ORS Guardiã	2965,0 a
TBIO Audaz	309,8 b	CD 116	2890,1 a
BRS 404	303,6 b	TBIO Aton	2816,3 a
ORS Guardiã	256,4 c	TBIO Sonic	2740,3 a
ORS 1403	223,1 c	ORS Feroz	2683,8 a
ORS 1401	198,8 c	BRS 404	2540,1 a
ORS Destak	195,1 c	BRS 264	2432,1 a
TBIO Aton	165,4 c	TBIO Audaz	2160,6 a
TBIO Sossego	92,8 c	ORS Senna	1470,3 b
Média	345,9		2867,4
CV(%)	26,5		13,6

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade;

Tabela 6. Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPD) em espigas e rendimento de grãos (RG) em ensaio com cultivares de trigo conduzido no âmbito da Rede de Ensaios Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE) na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Ijaci (MG), 2021 - 21E2. Embrapa Trigo, 2021.

Cultivar	AACPD	Cultivar	RG (kg/ha)
BRS 264	406,2 a ⁽¹⁾	ORS Guardião	2177,8 a
ORS Senna	157,1 b	ORS Feroz	1904,6 a
TBIO Sonic	112,7 b	TBIO Sonic	1817,5 a
ORS Guardião	107,2 b	TBIO Duque	1773,4 a
BRS 404	102,4 b	TBIO Sossego	1707,9 a
BR 18-Terena	98,2 b	ORS Destak	1686,1 a
ORS 1401	94,0 b	TBIO Audaz	1601,0 a
ORS Feroz	92,0 b	BRS 404	1594,5 a
CD 116	77,4 b	ORS Senna	1564,5 a
ORS Destak	72,4 b	TBIO Mestre	1539,8 a
TBIO Audaz	64,4 b	ORS 1401	1537,0 a
TBIO Aton	45,9 c	BR 18-Terena	1533,9 a
TBIO Mestre	36,6 c	BRS 264	1525,3 a
TBIO Duque	30,3 c	TBIO Aton	1521,4 a
TBIO Sossego	27,2 c	CD 116	1498,8 a
ORS 1403	15,2 c	ORS 1403	1422,0 a
Média	96,2		1650,4
CV(%)	24,3 ⁽²⁾		13,4

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade;

⁽²⁾CV(%) obtida com os dados originais transformados (raiz de x+10).

Tabela 7. Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPD) em espigas e rendimento de grãos (RG) em ensaio com cultivares de trigo conduzido no âmbito da Rede de Ensaio Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE) na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras (MG), 2021 – 21E3. Embrapa Trigo, 2021.

Cultivar	AACPD	Cultivar	RG (kg/ha)
BRS 264	181,1 a ⁽¹⁾	BRS 404	2215,4 a
ORS Senna	160,9 a	CD 116	2192,5 a
BR 18-Terena	108,6 a	BRS 264	2142,9 a
TBIO Sonic	72,3 b	ORS Guardião	2131,2 a
TBIO Mestre	71,6 b	ORS Feroz	2131,0 a
ORS Guardião	64,9 b	BR 18-Terena	2129,4 a
BRS 404	63,1 b	ORS Destak	2010,0 a
ORS Feroz	57,8 b	ORS Senna	1953,9 a
ORS Destak	57,0 b	TBIO Sonic	1950,5 a
TBIO Audaz	48,1 b	TBIO Duque	1948,1 a
CD 116	48,1 b	TBIO Audaz	1882,0 a
TBIO Sossego	44,5 b	TBIO Aton	1756,2 a
TBIO Duque	37,6 b	ORS 1403	1703,3 a
ORS 1401	31,5 b	ORS 1401	1696,9 a
TBIO Aton	30,6 b	TBIO Mestre	1682,5 a
ORS 1403	27,9 b	TBIO Sossego	1622,9 a
Média	69,1		1946,8
CV(%)	23,2 ⁽²⁾		15,4

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade;

⁽²⁾CV(%) obtida com os dados originais transformados (raiz de x+10).

Tabela 8. Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPD) em espigas de trigo em ensaio com cultivares de trigo conduzido no âmbito da Rede de Ensaio Cooperativos para a Resistência à Brusone da Espiga de Trigo (RECORBE) na Embrapa Tabuleiros Costeiros, Anadia (AL), 2021 – 21E4. Embrapa Trigo, 2021.

Cultivar	AACPD
ORS Senna	875,1 a ⁽¹⁾
BR 18 - Terena	679,1 a
BRS 264	485,1 a
TBIO Sossego	485,1 a
BRS 404	463,1 a
ORS Feroz	452,3 a
ORS Destak	420,6 a
TBIO Aton	420,6 a
CD 116	400,1 a
TBIO Mestre	332,3 b
TBIO Sonic	332,3 b
TBIO Duque	287,6 b
TBIO Audaz	254,1 b
ORS 1403	230,3 b
ORS 1401	215,0 b
ORS Guardiã	215,0 b
Média	409,2
CV(%)	23,9 ⁽²⁾

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade;

⁽²⁾CV(%) obtida com os dados originais transformados (raiz de x+10).

Resultados

Condução geral dos ensaios e análise dos dados. Especialmente devido à baixa ocorrência natural de brusone no campo, um número limitado de ensaios foi concluído com dados satisfatórios a ponto de serem apresentados no presente documento. Nesse sentido, foram considerados dois e quatro ensaios conduzidos em 2020 e 2021, respectivamente (Tabela 1). O número de avaliações de IBE em cada ensaio variou de três a seis, com intervalo entre avaliações variando de sete a nove dias. No entanto, para determinação da variável AACPD, foram consideradas somente as três últimas avaliações, condição que permitiu a padronização do conjunto de dados submetidos à análise estatística. No ensaio conduzido em Brasília, em 2020 (20E1), as cultivares BRS Graúna e TBIO Mestre não se desenvolveram bem, condição que impediu a realização de quaisquer avaliações relativas a estas cultivares. No ensaio conduzido em Anadia (21E4), houve dificuldades na colheita das parcelas e, por esta razão, decidiu-se apresentar somente os dados de AACPD. A ACVE identificou interação entre os fatores “Local do Ensaio” e “Cultivar” para as duas variáveis consideradas na análise estatística (AACPD e RG). Esta circunstância determinou que a comparação entre médias das cultivares fosse realizada somente por “Local de Ensaio”.

Ensaio conduzido em Planaltina, Brasília (DF), em 2020 – 20E1. No ensaio 20E1, foram avaliadas 13 cultivares quanto à IBE (Tabela 3). A intensidade da ocorrência da doença foi elevada, com AACPD atingindo 1594,4 e 1592,1 para as cultivares MSG Brilhante e BR 18 – Terena, respectivamente. O grupo de cultivares mais resistente à brusone foi formado pelas cultivares CD 116, TBIO Sonic, TBIO Duque, ORS 1401 e ORS 1403. O valor médio das cultivares para AACPD foi de 832,1. Houve grande variabilidade quanto ao RG entre as cultivares, variando entre 19,7 e 2096,6 Kg/ha e o teste estatístico determinou a formação de seis grupos de cultivares (a-f) para esta variável. O RG médio de grãos foi de 1068,0 Kg/ha. Os menores rendimentos foram observados pelas cultivares BRS 404, MGS Brilhante e BRS 264.

Ensaio conduzido em São Gotardo (MG), em 2020 – 20E2. As 15 cultivares encaminhadas aos executores dos ensaios da RECORBE de 2020 foram avaliadas no 20E2 (Tabela 4). Com base nos valores da AACPD obtidos no 20E1, é possível afirmar que houve baixa ocorrência de brusone. A média

dos valores de AACPD das cultivares avaliadas foi 116,8. O teste estatístico determinou a formação de três grupos (a-c) de cultivares de acordo com a AACPD, com destaque para o valor desta variável para a cultivar BRS 264, isto é, 849,9. O RG médio foi de 2816,7 Kg/ha. A variação de RG foi de 1947,7 a 3247,3 Kg/ha. As cultivares que obtiveram menores rendimentos foram TBIO Mestre, BRS Graúna e BRS 264.

Ensaio conduzido em Campo Verde (MT), em 2021 – 21E1. Dezesesseis cultivares foram avaliadas quanto à IBE, variável utilizada para determinação da AACPD, e ao RG (Tabela 5). Quanto à ocorrência da doença, a média da AACPD foi 345,9. A variação de AACPD foi de 92,8 a 655,4 para cultivares TBIO Sossego e BRS 264, respectivamente. O valor médio do RG das cultivares foi de 2867,4 kg/ha. O baixo RG obtido pela cultivar ORS Senna determinou que esta cultivar fosse diferente das demais em relação a esta variável. O RG variou de 1470,3 a 3847,5 kg/ha. O maior RG foi 3847,5 kg/ha para a cultivar ORS 1401.

Ensaio conduzido em Ijaci (MG), em 2021 – 21E2. No 21E2, 16 cultivares foram avaliadas quanto à AACPD e ao RG (Tabela 6). Ao analisar os valores da AACPD obtidos, pode-se afirmar que a ocorrência de brusone na espiga no ensaio 21E2 foi baixa. O teste estatístico separou as 16 cultivares em três grupos (a-c) em relação a esta variável. A AACPD média das cultivares foi 96,2. A cultivar mais suscetível foi a BRS 264, com o valor de 406,2. As cultivares mais resistentes foram TBIO Aton, TBIO Mestre, TBIO Duque, TBIO Sossego e ORS 1403. Não houve diferença entre as 16 cultivares avaliadas quanto ao RG. O RG médio das cultivares foi 1650,4 kg/ha, com variação de 1422 a 2177,8 kg/ha.

Ensaio conduzido em Lavras (MG), em 2021 – 21E3. Foram avaliadas 16 cultivares (Tabela 7). Comparado como valores observados de AACPD no 20E1, pode-se afirmar que a intensidade da doença foi baixa e não houve grande variação de AACPD. A média de AACPD do ensaio foi 69,1. Os valores de AACPD entre as cultivares se situaram entre 27,9 e 181,1. As cultivares BRS 264, ORS Senna e BR 18 – Terena foram as que se diferenciaram das demais quanto à IBE e, em consequência, de AACPD. Assim como no ensaio 21E2, no presente ensaio, não houve diferença entre as 16 cultivares avaliadas quanto ao RG. O RG médio foi de 1946,8 kg/ha, com valores variando de 1622,9 a 2215,4 kg/ha.

Ensaio conduzido em Anadia (AL), em 2021 – 21E4. Os valores de AACPD das 16 cultivares avaliadas variaram de 875,1 a 215,0, com média 409,2. O teste estatístico determinou a formação de dois grupos de cultivares de acordo com os valores de AACPD. As cultivares ORS Guardiã e ORS 1401 apresentaram os menores valores absolutos para esta variável.

Discussão

As condições desfavoráveis para o desenvolvimento da brusone do trigo no Brasil nos anos de 2020 e 2021 produziram reflexos significativos nos valores das variáveis dos ensaios da RECORBE. De maneira geral, as médias de AACPD nos seis ensaios apresentados foram relativamente baixas. Um aspecto que corrobora com esta percepção são os resultados dos ensaios da RECORBE conduzidos nos anos 2018 e 2019, em que seis dos oito ensaios apresentados por Maciel et al. (2020) tiveram médias de AACPD superior a 500. No caso do presente documento, somente o ensaio 20E1, conduzido em Planaltina, Brasília, DF, atingiu valores de AACPD superiores a 500 ou, mais especificamente, 832,1. Entretanto, apesar do relativo menor desenvolvimento da doença, consideramos que os seis ensaios aqui apresentados foram conduzidos sob condições em que a infecção do patógeno ocorreu de forma relativamente satisfatória para fornecer informações importantes sobre a caracterização das cultivares de trigo testadas quanto à reação à brusone e ao RG.

Ainda é importante destacar que os resultados obtidos em relação às cultivares testadas não foram totalmente condizentes com as reações à brusone descritas pelos obtentores no momento do registro de cada cultivar junto ao MAPA conforme aparece na Tabela 1. Um número importante das cultivares testadas apresentaram reações de maior suscetibilidade à doença, a ponto de não se adequarem à classificação de Moderadamente Resistentes (MR), e até, Resistentes (R), descritas pelos seus respectivos obtentores. São vários aspectos envolvidos nesse contexto, podendo-se, ao menos, ser mencionado o fato de que várias das cultivares testadas nos ensaios já estão sendo utilizadas no campo há alguns anos. Esta circunstância pode ter fornecido condições propícias para a geração de variantes do patógeno com capacida-

de de romper a eventual resistência à brusone que estas cultivares possuíam por ocasião do seu registro junto ao MAPA.

A possibilidade de acerto da proposição de que a menor ocorrência de brusone nos ensaios conduzidos em 2020 e 2021 esteja associada a menor precipitação ocorrida no período é plausível. De fato, a precipitação foi menor, especialmente em 2021, com médias inferiores às médias históricas dos ambientes onde os ensaios foram realizados (INMET, 2021). Nesse sentido, decidimos apresentar a precipitação registrada durante o período de condução dos ensaios em 2020 e 2021 em um local do Brasil Central. Para isso, escolhemos os dados registrados em Lavras (MG) (Figura 1). Em 2020 e 2021, nos meses de março, abril e maio, a menor precipitação do que as médias históricas, limitou o desenvolvimento da doença, condição que não ficou restrita ao município de Lavras (MG), mas que, praticamente, atingiu todas as áreas de cultivo com trigo de sequeiro no Brasil Central. A baixa precipitação também favoreceu a redução do RG, considerando que as parcelas dos ensaios não foram submetidas à irrigação.

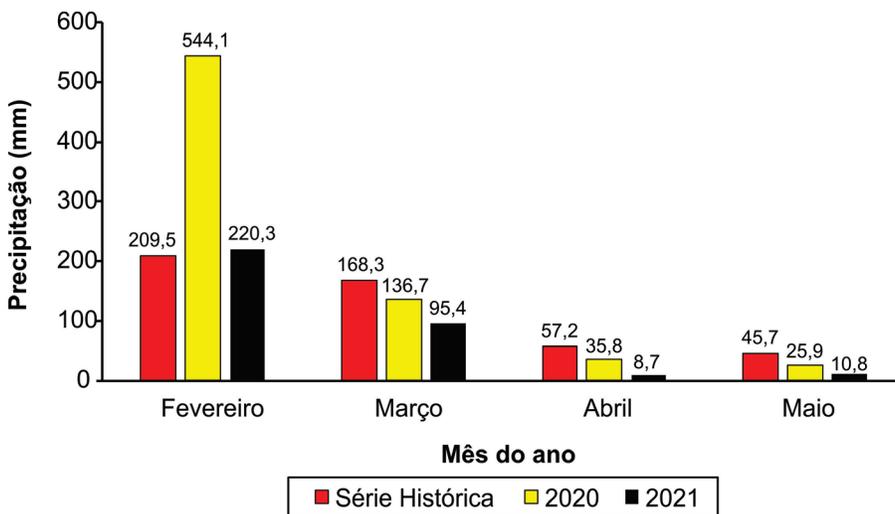


Figura 1. Dados de precipitação em Lavras (MG) em meses de condução da cultura do trigo de sequeiro. Embrapa Trigo, 2021.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Estação meteorológica de Lavras (MG), <http://www.inmet.gov.br/porta/>. Acesso em 21/11/2021.

Quanto à variável AACPD, as cultivares ORS 1403, ORS 1401, TBIO Duque e TBIO Sonic se diferenciaram das demais, considerando que foram classificadas nos grupos de maior resistência à brusone em três (20E1, 21E3 e 21E4) dos seis ensaios apresentados neste documento. Nesse contexto, torna-se necessário fazer a consideração ao fato de que a cultivar TBIO Sonic possui um ciclo de cultivo caracterizado como sendo “Super Precoce” (SP; Reunião..., 2020), condição que permite especular a ocorrência de algum tipo de “escape” das espigas desta cultivar aos momentos mais favoráveis para o desenvolvimento da doença. Outro destaque mais específico relativo à variável AACPD pode ser atribuído a cultivar TBIO Duque, que foi classificada nos grupos de maior resistência em cinco dos seis ensaios do âmbito deste documento (a exceção foi o ensaio 21E1). Por sua vez, a cultivar ORS 1403 demonstrou ser a mais resistente dentre as cultivares testadas pois foi classificada nos grupos de menor AACPD nos seis ensaios.

Os resultados obtidos em relação ao RG não permitiram que fossem realizadas discussões mais profundas sobre esta variável na maioria dos ensaios. Em alguns ensaios não houve diferenças significativas entre as cultivares (21E2 e 21E3), ou as diferenças foram muito restritas, com reduzido número de grupos formados pelo teste estatístico (20E2 e 21E1). Esta situação está associada a uma menor pressão de brusone que as plantas foram submetidas durante a condução dos ensaios. A exceção a esta condição foi o ensaio 20E1, no qual a ocorrência de brusone da espiga foi superior aos demais, conforme já mencionado anteriormente. Neste ensaio, vale o destaque para as cultivares TBIO Duque, ORS 1403 e ORS 1401 que formaram o grupo com maior RG.

O fato dos ensaios 21E1 e 21E4 terem sido conduzidos em Campo Verde (MT) e Anadia (AL) confere aos mesmos uma condição peculiar. Estes municípios não estão localizados em regiões agrícolas caracterizadas como aptas para o cultivo de trigo de sequeiro de acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), critério que é estabelecido pelo MAPA. Um dos aspectos atrelados a esta condição é o fato da CBPTT ainda não indicar qualquer cultivar de trigo de sequeiro para a Região Nordeste do Brasil (NE) e para Estado do Mato Grosso. Entretanto, observa-se que apesar da falta de informações sobre a performance de cultivares de trigo em vários locais do país, o interesse pela cultura, especialmente no NE, tem aumentado. Nesse sentido,

várias iniciativas têm sido feitas com objetivo de avaliar a cultura do trigo em locais cuja aptidão para o seu cultivo ainda não foi estabelecida. A condução dos ensaios 21E1 e 21E4 no âmbito da RECORBE pode ser caracterizada como exemplo desse tipo de iniciativa.

Existem muitas lacunas no conhecimento sobre o desenvolvimento de brusone do trigo no NE. Nesse sentido, pode-se considerar o ensaio 21E4 como sendo uma estrutura muito favorável para a observação, registro e análise de vários aspectos relativos a esta doença naquela Região. A relação entre brusone do trigo e umidade, precipitação, variabilidade do patógeno, são apenas algumas das variáveis que poderiam ser analisadas no ensaio 21E4. No entanto, decidiu-se pela apresentação neste documento dos dados relativos à resposta das cultivares de trigo à brusone do trigo, procurando manter, dessa forma, o principal escopo de atuação estabelecido para a RECORBE.

Considerações Finais

- As informações apresentadas sobre as características de cultivares brasileiras de trigo quanto à reação à brusone da espiga e o RG constituem-se em subsídios referenciais para diversos integrantes da cadeia produtiva da cultura, tais como, pesquisadores envolvidos com programas de melhoramento genético de trigo, além de produtores e técnicos;
- Embora algumas cultivares tenham se destacado quanto à resistência à brusone e RG em um número expressivo de ensaios, o fato dessas características diferenciais não ter sido observado em todos os ensaios restringe a caracterização definitiva dessas cultivares em relação às duas variáveis avaliadas.

Referências

Cruz, C. D. Genes software - extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**: Agronomy, v. 38, n. 4, p. 547-552, Oct./Dec. 2016.

EMBRAPA. **Brusone em lavouras de trigo no Brasil Central – safra 2019**. Nota técnica. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355291/1529359/Nota+T%C3%A9cnica+BRUSONE+EM+LAVOURAS+DE+TRIGO+NO+BRASIL+CENTRAL+-+SAFRA+2019/db01f7a8-49f4-6f09-a6b3-986096738db0#:~:text=As%20amostras%20analisadas%20e%20as,oryzae>. Acesso em: 4 abr. 2022.

INMET. **Dados históricos anuais**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 10 nov. 2021.

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.; KUHNE, P.; CASA, R. T. **Principais doenças do trigo no sul do Brasil: diagnóstico e manejo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. 45 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 375).

MACIEL, J. L. N.; FRONZA, V.; CHAGAS, J. H.; BASSOI, M. C.; CUSTODIO, A. A. P.; SILVA, S. R.; SBALCHEIRO, C. C.; COELHO, M. A. O.; CRUZ, M. F. A.; GOUSSAIN, R. C. S. **Resultados da rede de ensaios cooperativos para a resistência à brusone da espiga de trigo (Recorbe), safras 2018 e 2019**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. 27 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica, 56). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221127/1/CircTec-56-2021.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2021.

PAGANI, A. P. S.; DIANESE, A. C.; CAFÉ-FILHO, A. C. Management of wheat blast with synthetic fungicides, partial resistance and silicate and phosphite minerals. **Phytoparasitica**, v. 42, n. 5, p. 609-617, Dec. 2014.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 11., 2017, Cascavel. **Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2018**. Cascavel: Codetec, 2018. 258 p. RCBPTT.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2019, Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2020**. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. 255 p. RCBPTT.

ROCHA, J. R. A. S. C.; PIMENTEL, A. J. B.; RIBEIRO, G.; SOUZA, M. A. Eficiência de fungicidas no controle da brusone em trigo. **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 4, p. 347-352, dez. 2014.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1056, 1977.

VAN DER PLANK, J. E. **Plant diseases: epidemics and control**. New York: Academic Press, 1963. 349 p.

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, Dec. 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

Publicação digital - PDF (2022)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Vice-Presidente

Ana Lídia Variani Bonato

Secretária

Marialba Osorski dos Santos

Membros

Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,

João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha

Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter

Normalização bibliográfica

Graciela 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

João Leodato Nunes Maciel

CGPE 017502