

Reação de resistência tipo I à Giberela em cultivares de trigo

Rafael Hansen Alves¹, Tatiane Dalla Nora², Francisco de Assis Franco², Antonio Carlos Torres da Costa¹ e José Renato Stangarlin¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon, Centro de Ciências Agrárias, Cx. Postal 91, 85960-000, Marechal Cândido Rondon-PR; ²Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, Cx. Postal 301, 85813-450, Cascavel-PR;

Autor para correspondência: Antonio Carlos Torres da Costa (antonio.costa2@unioeste.br)

Data de chegada: 09/01/2013. Aceito para publicação em: 21/02/2013.

1866

RESUMO

Alves, R.H.; Nora, T.D.; Franco, F.A.; Costa, A.C.T.; Stangarlin, J.R. Reação de resistência tipo I à giberela em cultivares de trigo *Summa Phytopathologica*, v.39, n.2, p.97-101, 2013.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de resistência tipo I à Giberela em 28 cultivares de trigo em experimentos conduzidos a campo, em duas épocas de semeadura (maio e junho). Em ambas as épocas foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, composto por 28 tratamentos (cultivares) e quatro repetições. Para a dispersão do inóculo de *Gibberella zeae* na área foram utilizados grãos de trigo com peritécios do patógeno. Ao início do florescimento, em dias sem precipitação pluviométrica, a área experimental foi submetida ao molhamento de espigas com formação de neblina por 5 minutos consecutivos, a intervalos de 25 a 30 minutos. A avaliação da severidade

da doença foi feita 21 dias após a inoculação, no estágio de espiga verde, atribuindo-se uma nota em uma escala linear de zero a 100, baseada na escala sugerida por Stack e McMullen. No estágio de espiga seca foi determinada a porcentagem de grãos giberelados. As cultivares Frontana, BRS 177, Safira e BRS Timbaúva estiveram no grupo com menor média de severidade da doença quando se consideram as duas épocas de semeadura conjuntamente. Na avaliação de grãos giberelados, as cultivares BRS 177, Onix, BRS Timbaúva, BRS Umbú, BRS Guamirim, CEP Raízes, CEP 50, CD 120 e CD 0529 estiveram, nas duas épocas, no grupo com menor média de incidência.

Palavras-chave adicionais: *Triticum aestivum*, *Fusarium graminearum*, *Gibberella zeae*.

ABSTRACT

Alves, R.H.; Nora, T.D.; Franco, F.A.; Costa, A.C.T.; Stangarlin, J.R. Type-I resistance reaction to FHB in wheat cultivars. *Summa Phytopathologica*, v.39, n.2, p.97-101, 2013.

The aim of this study was to evaluate the type-I resistance reaction to FHB in 28 wheat cultivars in experiments conducted in the field, in two sowing dates (May and June). In both dates, a randomized block design was used, consisting of 28 treatments (cultivars) and four replicates. For dispersal of the inoculum *Gibberella zeae* in the area, wheat grains with the pathogen perithecia were used. At the beginning of flowering, on days without rainfall, the experimental area was subjected to wetting of ears by fog formation for 5 consecutive minutes, at intervals of 25 to 30 minutes. The disease severity was evaluated at 21 days after

inoculation, in the stage of green ear, assigning a score on a linear scale from zero to 100, based on the scale suggested by Stack and McMullen. In the phase of dry ear, the percentage of scab grains was determined. The cultivars Frontana, BRS 177, BRS Safira and BRS Timbaúva were the group with the lowest mean disease severity when the two sowing dates were considered together. In the evaluation of scab grains, cultivars BRS 177, Onix, BRS Timbaúva, BRS Umbu, BRS Guamirim, CEP Raízes, CEP 50, CD 120 and CD 0529 were, in both dates, the group with the lowest mean incidence.

Additional keywords: *Triticum aestivum*, *Fusarium graminearum*, *Gibberella zeae*.

O trigo (*Triticum aestivum* L.) no Brasil é marcado pelo elevado número de doenças capazes de causar danos à produção de grãos, sendo a Giberela [(causada pelo fungo *Gibberella zeae* (Schwabe.), cuja forma anamórfica é *Fusarium graminearum* (Schwabe)] uma das mais importantes. Essa doença também afeta a qualidade dos grãos, reduzindo o seu peso e prejudicando a aparência, além de possibilitar a produção de micotoxinas pelo fungo, que são prejudiciais ao homem e aos animais que deles se alimentam (9).

No tocante às condições climáticas e a ocorrência de Giberela, Reis et al. (18) enfatizam que em anos mais secos, como 1999, ano de ocorrência do fenômeno La Niña na região Sul do Brasil, a Giberela

não foi problema para os cereais de inverno. O mesmo não ocorreu no ano de El Niño, 2000, no qual as condições climáticas de temperatura e de precipitação acima da média foram extremamente favoráveis à ocorrência da doença. Como a Giberela ocorre a partir da floração, que, na região Sul do Brasil, concentra-se na estação da primavera, pode-se dizer que os anos de primaveras mais chuvosas, com temperaturas mais elevadas, são anos de epidemias de Giberela, e anos de primaveras frias e mais secas são anos de pouca ocorrência de Giberela.

Para que a doença ocorra, o molhamento foliar devido às chuvas deve ser de, no mínimo, 48 horas consecutivas, e a temperatura deve situar-se entre 20° C e 25° C. Já a disseminação dos esporos acontece

principalmente por ação de respingos de chuva e do vento (18).

Para o controle desta doença, a proteção genética pelo uso de cultivares resistentes apresenta-se como uma das alternativas. No entanto, o grau de resistência de diferentes cultivares é variável, encontrando-se a resistência em genótipos extremamente diferentes quanto às demais características de interesse dos melhoristas (17).

Para Gervais et al. (6) a avaliação de grandes coleções mundiais de trigo principalmente na China, Japão e Estados Unidos, tem identificado poucas fontes de resistência ao gênero *Fusarium*. As fontes de resistência mais conhecidas são provenientes de três origens: trigo de primavera da Ásia (Sumai 3, Ning 7840, Nobeokabozu); trigo de primavera do Brasil (Frontana) e trigo de inverno da Europa (Praa 8, Novokrunka).

Bai & Shaner (2) destacam que para resistência do tipo I (resistência à infecção inicial), a variedade Frontana tem sido utilizada com frequência nos estudos de herança e mapeamento. A variedade Ning7840 (derivada de Sumai 3) apresenta a mesma resistência de Sumai 3 para Giberela, e possui maior potencial de rendimento, resistência às ferrugens da folha e do colmo e ao míldio pulverulento. Por este motivo, é uma boa fonte para a introdução de resistência múltipla a doenças em trigo.

De acordo com Lima & Fernandes (10), existe resistência a Giberela em alguns genótipos desenvolvidos no Sul do Brasil, todavia desconhece-se o tipo de resistência presente individualmente nestas cultivares. Cultivares de trigo que possuam apenas resistência do tipo I podem parecer suscetíveis no campo, isto porque quando apenas este tipo de resistência está presente, a espiga tem um menor número de pontos iniciais de infecção, mas a infecção é rapidamente transmitida para todas as espiguetas, e a espiga apresenta-se com 100% das espiguetas infectadas (2).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de resistência tipo I à Giberela em 28 cultivares de trigo cultivados em duas épocas, na região Oeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na COODETEC – Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, sediada em Cascavel-PR. Os experimentos foram conduzidos a campo, semeados em duas épocas. A semeadura da primeira época foi realizada no dia 27/05/2008. Já para a segunda época a semeadura ocorreu vinte dias após a primeira (16/06/2008). Foi feita uma aplicação pós-emergente do herbicida iodosulfuron-metilsodium no dia 03/07/2008 para controle de plantas daninhas na dosagem de 100 g ha⁻¹.

Em ambas as épocas foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, composto por 28 tratamentos (cultivares) e quatro repetições. Cada bloco correspondia a área de 14 m x 3 m, com corredor de 1 m. A parcela correspondia ao comprimento de três linhas de 3 m espaçadas 0,20 m entre si, enquanto que o corredor entre as parcelas media 0,40 m.

Foram utilizadas as cultivares: Pampeano, Safira, Ônix, Rubi, Abalone, BRS Timbaúva, BRS Camboim, BRS Umbu, BRS 208, BRS 179, BRS 177, BRS Louro, BRS Guamirim, IPR 85, Fundacep Nova Era, Fundacep Raízes, Fundacep 30, Fundacep 50, Fundacep 52, CD 105, CD 114, CD 115, CD 116, CD 117, CD 0529, CD 120, CDF 2002116 e Frontana.

Como fonte de inóculo utilizaram-se grãos de trigo (autoclavados) colonizados por *F. graminearum* e contendo peritécios. Esse inóculo foi distribuído na linha externa de semeadura, a cada duas parcelas, no

início do espigamento. *Fusarium graminearum* foi mantido por transferências periódicas em meio batata-dextrose-ágar (BDA).

Ao início do florescimento do trigo, a área experimental foi submetida ao molhamento de espigas com formação de neblina por 5 minutos consecutivos, a intervalos de 25 a 30 minutos, em dias sem precipitação pluvial (10). A presença de água livre nas espigas (condição essencial para a ocorrência da doença) foi obtida por sistema de irrigação constituído de: reservatório de água, motobomba com potência de 5 cv, canos de 25 ou 50 mm de diâmetro e mangueiras (tapes) flexíveis para irrigação. O sistema artificial de molhamento de espigas foi por aspersão, e as mangueiras possuíam orifícios de cerca de 2 mm de diâmetro, dessa forma, a água era distribuída de maneira homogênea, nebulizando toda a área (11).

A avaliação da severidade da doença foi feita pela porcentagem de espigas infectadas, no estágio de “espiga verde”, atribuindo-se uma nota em uma escala linear de zero (nenhuma infecção) a 100 (100% de espiguetas infectadas), baseada na escala sugerida por Stack & McMullen (21). No estágio de “espiga seca” foi determinada a porcentagem de grãos giberelados para cada 1000 grãos de cada cultivar testada.

A análise estatística foi realizada com o auxílio dos softwares estatísticos SASM-Agri (4) e SISVAR (5). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a comparação de médias entre épocas foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise dos dados de contagem (número de espiguetas com sintomas da doença) e severidade de doença em espiga foi utilizada a transformação arco seno $\sqrt{X/100}$ (8).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Giberela ocorreu tanto na primeira, como na segunda época de semeadura, no estágio de espiga verde. Como houve diferença significativa entre as cultivares testadas dentro de cada época, as mesmas foram separadas em relação ao nível de severidade de doença da seguinte forma: cinco grupos distintos para a primeira época, e dois grupos distintos para a segunda época (Tabela 1).

Para primeira época de semeadura, a cultivar IPR 85 mostrou maior suscetibilidade à Giberela com a maior média de severidade, sendo estatisticamente diferente dos demais grupos. No grupo II foram incluídas as cultivares CD 116 e BRS Guamirim. O grupo III apresentou valores intermediários de severidade, sendo incluídas neste grupo as cultivares CD 105, CEP Raízes, CD 117, CEP 52, BRS 208 e BRS Camboim. No grupo IV foram incluídas as cultivares CEP Nova Era, CD 115, CD 120, CDF 2002116, CD 114, BRS Louro, CEP 50, Pampeano, Ônix e BRS 179. O grupo V foi o que apresentou menor severidade da doença, como mostrou Frontana e BRS 177, que são cultivares já conhecidas quanto à resistência a Giberela. As cultivares, BRS Timbaúva, Safira, CD 0529, BRS Umbú, CEP 30, Abalone e Rubi, embora apresentem reações adversas à Giberela, também foram incluídas neste grupo de menor severidade.

No grupo de maior resistência para a primeira época de semeadura aparece a cultivar Frontana, e, para a segunda época de semeadura, Frontana encontra-se também no grupo de menor severidade da doença. Resultado semelhante foi obtido por Steiner et al. (22), o que pode indicar resistência a infecção inicial (resistência do tipo I), e resistência à propagação do fungo a partir do ponto de infecção inicial (resistência do tipo II).

A cultivar Pampeano não foi incluída no grupo de menor severidade,

Tabela 1. Severidade de Giberela avaliada no estádio “espiga verde”, referentes a primeira e segunda época de semeadura. Cascavel-PR, 2008.

Cultivares	Severidade 1ª época	Severidade 2ª época
Pampeano	0,1144 d A	0,1653 b A
Safira	0,0809 e A	0,1295 b A
Onix	0,1118 d A	0,1372 b A
Rubi	0,0158 e B	0,2318 a A
Abalone	0,0252 e B	0,2275 a A
BRS Timbaúva	0,0932 e A	0,1240 b A
BRS Camboim	0,2103 c A	0,1612 b A
BRS Umbú	0,0678 e B	0,2249 a A
BRS 208	0,2229 c A	0,1477 b A
BRS 179	0,1101 d B	0,2395 a A
BRS 177	0,0577 e A	0,1132 b A
BRS Louro	0,1310 d B	0,2356 a A
BRS Guamirim	0,3234 b A	0,0465 b B
IPR 85	0,5365 a A	0,1404 b B
CEP Nova Era	0,1866 d B	0,2781 a A
CEP Raízes	0,2485 c A	0,1890 a A
CEP 30	0,0502 e B	0,2356 a A
CEP 50	0,1221 d A	0,1122 b A
CEP 52	0,2322 c A	0,1985 a A
CD 105	0,2673 c A	0,2579 a A
CD 114	0,1362 d A	0,1403 b A
CD 115	0,1765 d A	0,1671 b A
CD 116	0,3330 b A	0,1555 b B
CD 117	0,2459 c A	0,2030 a A
CD 0529	0,0732 e B	0,2451 a A
CD 120	0,1618 d A	0,0891 b A
CDF 2002116	0,1468 d B	0,3106 a A
Frontana	0,0094 e B	0,1715 b A
C.V	38,95%	33,43%

Dados transformados em arco seno $\sqrt{X/100}$. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e de mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott e Tukey, respectivamente, a 5% de probabilidade.

no entanto, na primeira época, encontra-se no segundo grupo de menor severidade com índice médio de 0,1144, valor próximo ao obtido no grupo de cultivares menos suscetíveis, enquanto que na segunda época, Pampeano está no grupo de menor severidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Zoldan (23). Neste trabalho a cultivar Pampeano apresentou grande potencial de resistência à doença, uma vez que apresenta em sua genealogia o material chinês Sumai 3.

A cultivar de trigo chinês Sumai 3 tem sido considerada a fonte com o maior grau de resistência a Giberela e tem sido amplamente utilizada por programas de melhoramento genético em todo o mundo (2, 21).

Algumas cultivares de trigo com comportamento de resistência na primeira época de semeadura permaneceram no grupo de menor severidade da doença na segunda época, como é o caso de: BRS Timbaúva, Safira, BRS 177 e Frontana. Por outro lado, outras cultivares obtiveram médias elevadas de severidade na primeira época, mas se comportaram de maneira oposta na segunda época, como é o caso de:

IPR 85, CD 116 e BRS Guamirim, por exemplo, embora a média geral de severidade tenha sido maior para a segunda época, indicando possivelmente maior pressão de inóculo, já que as condições de ambiente para infecção foram semelhantes em virtude da nebulização realizada em ambas as épocas. Cabe lembrar que na segunda época, embora tenha havido apenas dois grupos de severidade, o valor médio deste parâmetro foi 13% maior quando comparado a primeira época. De acordo com Steiner et al. (22), Rudd et al. (20) e Gilbert & Tekauz (7), a resistência do tipo I em trigo é evidentemente controlada por fatores ambientais, dessa forma, a interação genótipo x ambiente pode dificultar a avaliação fenotípica da resistência a Giberela e a identificação de genótipos resistentes quando não há controle de condições climáticas como umidade.

A comparação entre épocas mostrou comportamento diferente de alguns materiais. Em condições de elevada doença, ou seja, com alta pressão de inóculo, cultivares como BRS Timbaúva, Safira, BRS 177 e Frontana apresentaram um tipo estável de resistência tipo I em nível de campo. O inverso ocorreu com cultivares como IPR 85, CD 116 e BRS Guamirim que tiveram baixa severidade na segunda época, ficando classificadas no grupo das resistentes, enquanto que, na primeira época, na qual a pressão de inóculo foi menor, as mesmas cultivares se comportaram como suscetíveis, ou seja, essas cultivares não apresentaram um padrão estável para a resistência do tipo I.

Lima et al. (13) e Lima et al. (12), realizando avaliação de Giberela no sul do Brasil, constataram que índices de severidade dessa doença, com valores inferiores aos observados neste trabalho, tanto na primeira quanto na segunda época de semeadura, não estavam relacionados necessariamente, à resistência genética da cultivar, sendo geralmente, atribuídos ao escape da doença.

O escape da doença é uma situação em que plantas suscetíveis não se tornam doentes por não terem sido infectadas (3). O escape pode ocorrer quando o inóculo do patógeno está abaixo do limite mínimo ou quando está em forma não infectiva. Mas na maioria das vezes, ocorre quando as condições ambientais são desfavoráveis à infecção. Na avaliação de resistência varietal, Mehta (14) enfatiza que fatores como estádio de crescimento do trigo, viabilidade do inóculo e condições climáticas devem ser levados em consideração.

A análise de variância para o percentual de grãos com sintomas de Giberela mostrou diferença significativa entre as cultivares testadas, tanto na primeira, quanto na segunda época de semeadura (Tabela 2).

As cultivares foram divididas em três grupos estatisticamente distintos na primeira época, conforme o nível de incidência da doença nos grãos, dos mais afetados para os menos afetados, respectivamente. Assim obtiveram-se: grupo I: IPR 85, CD 116, CD 117 e CEP Nova Era; grupo II: BRS 208, BRS Camboim, CD 114, CD 115, BRS Louro, Safira, CD 0529, e CEP 52; e grupo III: CD 105, CDF 2002116, CEP 50, Rubi, CEP 30, BRS 179, BRS Guamirim, Abalone, CD 120, CEP Raízes, BRS Umbú, BRS Timbaúva, Frontana, Pampeano, Onix e BRS 177 (Tabela 2).

Para a segunda época de semeadura, as cultivares também foram separadas em três grupos distintos, de acordo com o nível de incidência da doença nos grãos, dos mais afetados para os menos afetados, respectivamente, sendo eles, grupo I: CD 116, Abalone, CD 115, CD 0529, CD 105 e Frontana; grupo II: BRS Camboim, BRS 208, CEP 30, Pampeano, Rubi, IPR 85, BRS Louro, e BRS 179; grupo III: CDF 2002116, BRS 177, CD 114, CEP 52, CEP Raízes, BRS Timbaúva, CD 117, CEP Nova Era, Safira, CEP 50, Onix, CD 120, BRS Umbú e BRS Guamirim (Tabela 2).

As cultivares Onix, BRS Timbaúva, BRS Umbú, BRS 177, CEP Raízes e CEP 50, nas duas épocas, expressaram a menor média de

Tabela 2. Porcentagem de grãos giberelados (%GG) em cultivares de trigo referentes à primeira e segunda época de semeadura. Cascavel-PR, 2008.

Cultivares	% GG 1ª época	% GG 2ª época
Pampeano	0,2009 c B	4,1886 b A
Safira	0,3101 b B	3,3683 c A
Onix	0,1969 c B	3,2660 c A
Rubi	0,2791 c B	4,1688 b A
Abalone	0,2402 c B	4,9915 a A
BRS Timbaúva	0,2155 c B	3,4407 c A
BRS Camboim	0,3205 b B	4,2890 b A
BRS Umbú	0,2245 c B	3,0947 c A
BRS 208	0,3550 b B	4,2272 b A
BRS 179	0,2605 c B	3,9750 b A
BRS 177	0,1489 c B	3,8515 c A
BRS Louro	0,3118 b B	4,0003 b A
BRS Guamirim	0,2418 c B	2,8173 c A
IPR 85	0,4242 a B	4,1309 b A
CEP Nova Era	0,3974 a B	3,3857 c A
CEP Raízes	0,2341 c B	3,5309 c A
CEP 30	0,2709 c B	4,1924 b A
CEP 50	0,2817 c B	3,3042 c A
CEP 52	0,2973 b B	3,5640 c A
CD 105	0,2888 c B	4,7511 a A
CD 114	0,3140 b B	3,6083 c A
CD 115	0,3119 b B	4,9683 a A
CD 116	0,4127 a B	5,0888 a A
CD 117	0,3993 a B	3,3946 c A
CD 0529	0,2981 b B	4,8393 a A
CD 120	0,2360 c B	3,2249 c A
CDF 2002116	0,2857 c B	3,9126 c A
Frontana	0,2140 c B	4,5644 a A
CV	27,24%	16,22%

Dados transformados em arco seno $\sqrt{X/100}$. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e de mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott e Tukey, respectivamente, a 5% de probabilidade.

incidência. Os resultados obtidos nas duas épocas de semeadura podem estar indicando um mecanismo de resistência parcial que pode ser explorado pelo melhoramento genético. Como as cultivares Pampeano, Safira, Rubi, BRS Camboim, BRS 179, CEP 52, CD 114 e CD 117 apresentaram níveis intermediários de incidência, estas também foram avaliadas, para identificar a real contribuição para incremento da resistência à Giberela.

Considerando os valores obtidos para severidade média da doença de 0,1604 (primeira época) e de 0,1813 (segunda época) (Tabela 1), observa-se que os resultados foram semelhantes para porcentagem de grãos giberelados quando comparadas as suas respectivas épocas, pois a maior média geral de grãos giberelados foi obtida na 2ª época, enquanto a menor média geral foi obtida na 1ª época (Tabela 2).

Em estudo para a identificação de fontes de resistência a Giberela, Rivadeneira (19) verificou que as cultivares BRS 179 e BRS 177 apresentaram a menor porcentagem de grãos giberelados, sendo que no presente trabalho as mesmas cultivares obtiveram resultados semelhantes, estando presente nos grupos de menor porcentagem de

grãos giberelados. Lima et al. (13) identificaram menor porcentagem de grãos giberelados nas mesmas cultivares, além de Pampeano, Safira, Onix, Rubi, BRS Timbaúva e BRS Umbu; resultados aproximados foram encontrados neste trabalho.

O foco prioritário deste trabalho foi avaliar a resistência do tipo I. No entanto, já é de conhecimento e do consenso dos pesquisadores, que existe muitas vezes, mais do que um tipo de resistência atuando simultaneamente. Bai & Shaner (2) enfatizam que quando combinadas, as resistências do tipo I e tipo II em nível de campo, levam a um incremento no nível de resistência de genótipos de trigo.

É possível também encontrar o oposto, quando um determinado mecanismo de resistência sobrepõe o outro. Uma hipótese que pode ser levantada é que foi observada a presença da resistência do tipo I em várias cultivares testadas neste trabalho, sendo que o mesmo não pôde ser avaliado e mensurado para a resistência do tipo II. Desta forma, o fato da segunda época ter obtido a maior média de grãos giberelados em relação à primeira época, pode estar ligado a deficiência na expressão da resistência do tipo II nestas cultivares ou a maior pressão de inóculo da segunda época, já que os valores médios de severidade nessa época foram maiores (Tabela 1). De acordo com Mesterházy (15) a resistência do tipo II é aquela que controla a propagação do patógeno no interior da espiga.

Outros tipos de resistência podem estar presentes, mas que ainda são difíceis de serem avaliados. Rudd et al. (20) sugerem que a presença da resistência do tipo IV ou tolerância dos grãos à infecção pelo patógeno, pode ser avaliada medindo-se o rendimento de grãos das espigas, naturalmente ou artificialmente inoculadas. Para Miller & Arnison (16), a baixa acumulação de micotoxina DON (22), em algumas cultivares, em comparação com outras no mesmo ambiente, tem sido chamado de resistência do tipo III. De acordo com Bai (1), existe uma evidente correlação entre a resistência do tipo II e a resistência do tipo III.

A inoculação propiciou que a Giberela ocorresse nas duas épocas a campo, entretanto houve maior variação entre as 28 cultivares testadas na primeira época.

Considerando as duas épocas de semeadura, os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que as cultivares Frontana, BRS 177, Safira e BRS Timbaúva estiveram no grupo com menor média de severidade da doença nas duas épocas, demonstrando assim serem boas fontes de resistência à Giberela. Na avaliação de grãos, as cultivares BRS 177, Onix, BRS Timbaúva, BRS Umbú, BRS Guamirim, Fundacep Raízes, Fundacep 50, CD 120 e CD 0526 estiveram, nas duas épocas, no grupo com menor média de grãos giberelados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bai, G. Diverse wheat tapped for antifungal genes. **Agricultural Research Service**, 2010, p.9.
- Bai, G.; Shaner, G. Management and resistance in wheat and barley to Fusarium Head Blight. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.42, p.135-161, 2004.
- Blum, L.E.B.; Cares, J.E.; Uesugi, C.H. **Fitopatologia: o estudo das doenças de plantas**. Brasília: Otimismo, 2006. 265p.
- Canteri, M.G.; Althaus, R.A.; Virgens Filho, J.S.; Gigliotti, E.A.; Godoy, C.V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott – Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v.1, p.18-24, 2001.
- Ferreira, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biome-

- tria, 45., 2000, São Carlos. **Anais**. São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
6. Gervais L.; Dedryver, F.; Morlais, J.Y.; Bodusseau, V.; Negre, S.; Bilous, M.; Groos, C.; Trottet, M. Mapping of quantitative trait loci field resistance to Fusarium head blight in a European winter wheat. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.106, p.961-970, 2002.
 7. Gilbert, J.; Tekauz, A. Review: Recent developments in research on fusarium head blight of wheat in Canada. **Canadian Journal Plant Pathology**, Ontario, v.22, p.1-8, 2000.
 8. Gomes, F.A.P. **Estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Piracicaba: Potafos, 1984. 160p.
 9. Lima, M.I.P.M. **Giberela ou brusone? Orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e cevada**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 42p. (Documentos, 51)
 10. Lima, M.I.P.M.; Fernandes, J.M.C. Avaliação da resistência à giberela em trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, p. 30-35, 2000.
 11. Lima, M.I.P.M.; Fernandes, J.M.C. Avaliação da resistência à giberela de genótipos de cereais de inverno. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p. 104, 2002.
 12. Lima, M.I.P.M.; Silva, M.; Caierão, E.; Schereen, P.L.; Nascimento Junior, A. do. **Avaliação de giberela em genótipos de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, em 2006**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 6p. (Comunicado Técnico Online, 213).
 13. Lima, M.I.P.M.; Silva, M.; Scheeren, P.L.; Del Duca, L. de J.A.; Pires, J.L.; Nascimento Junior, A. do. **Avaliação de giberela em genótipos de trigo do ensaio estadual de cultivares, na região de Passo Fundo, em 2004**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 11p. (Documentos, 52).
 14. Mehta, Y. R. **Doenças do trigo e seu controle**. São Paulo: Ceres, 1978. 190p.
 15. Mesterhazy, A. Types and components of resistance to Fusarium head blight of wheat. **Plant Breeding**, Berlin, v.114, p.377-386, 1995.
 16. Miller, J.D.; Arnison, P.G. Degradation of deoxynivalenol by suspension cultures of fusarium head blight resistant wheat cultivar Frontana. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ontario, v.8, p.147-150, 1986.
 17. Osório, E.A. Correlação de suscetibilidade à giberela com caracteres da planta de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.2, n.2, p.111-114, 1998.
 18. Reis, E.M.; Casa, R.T.; Zoldan, S.M. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças de cereais de inverno no Sul do Brasil. In: Ghini, R.; Hamada, E. **Mudanças climáticas: impactos sobre doenças de plantas no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 331p.
 19. Rivadeneira, M. **Variabilidade de Fusarium spp. agente etiológico de giberela em trigo e identificação de fontes de resistência à fusariose da espiga em trigos sintéticos**. 2001. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
 20. Rudd, J.C.; Horsley, R.D.; Mckendry, A.L.; Elias, E.M. Host plant resistance genes for Fusarium head blight: I. Sources mechanisms and utility in conventional breeding systems. **Crop Science**, Madison, v.41, p.620-627, 2001.
 21. 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. p.1095.
 22. Steiner, B.; Lemmens, M.; Grisser, M.; Scholz, U.; Schondelmaier, J.; Buertmayr, H. Molecular mapping of resistance to Fusarium head blight in the spring wheat cultivar Frontana. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.109, p.215-224, 2004.
 23. Zoldan, S.M. **Regiões de risco, caracterização da antese em cereais de inverno e sistema de alerta para a giberela, em trigo**. 2008. 152f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.