

## INFLUÊNCIA DO ESTÁDIO FENOLÓGICO NA INTENSIDADE DA BRUSONE E MECANISMOS DE RESISTÊNCIA EM TRIGO

Jéssica Rosset Ferreira<sup>1,2</sup>, Carolina Cardoso Deuner<sup>1</sup>, Gisele Abigail Montan Torres<sup>2</sup>, Luciano Consoli<sup>2</sup>, Aline Casassola<sup>1,2</sup>, José Maurício Cunha Fernandes<sup>2</sup>  
e Claudine Dinali Santos Seixas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, BR 285, km 292, São José, CEP 99052-900, Passo Fundo - RS.

<sup>2</sup>Embrapa Trigo, BR-285, km 294, CEP 99050-970, Passo Fundo - RS. Email: [gisele.torres@embrapa.br](mailto:gisele.torres@embrapa.br)

<sup>3</sup>Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, Acesso Orlando Amaral s/n, Distrito de Warta, CEP 86001-970, Londrina - PR.

A brusone (*Magnaporthe oryzae* B.C. Couch) pode ocorrer em todas as partes da planta de trigo, porém a infecção da espiga é a forma mais severa da doença em função dos efeitos sobre a produção de grãos. É uma doença de difícil controle pela aplicação de fungicidas, devido a questões relacionadas tanto à dependência das condições ambientais quanto à dificuldade de cobertura da espiga pelos fungicidas aplicados por pulverização.

A busca por fontes de resistência ao patógeno tem sido uma constante entre os diversos grupos de pesquisa no Brasil trabalhando com a cultura do trigo. Várias cultivares de trigo e acessos de espécies afins ao trigo vem sendo descritos como resistentes (R) ou moderadamente resistentes (MR) a *M. oryzae*. Os avanços dos programas de melhoramento refletem um crescente número de cultivares R ou MR indicadas para cultivo no país, segundo as avaliações conduzidas por seus obtentores (Comissão..., 2015). Apesar disso, ainda são poucos os estudos sobre os mecanismos de resistência envolvidos na reação da planta hospedeira de trigo ao patógeno.

O fungo infecta a ráquis e a colonização desse tecido impede o transporte de nutrientes para a parte superior ao ponto de penetração,

prejudicando o enchimento de grãos. Devido à ausência de fluxo de nutrientes ocorre o branqueamento da espiga, principal sintoma da brusone. Dados coletados entre 1988 e 1992 no Mato Grosso do Sul, sob condições naturais de infecção em campo, demonstraram redução de 10 a 53% no rendimento de grãos e de 14,5 a 74% no peso dos grãos produzidos (Goulart et al., 2007). Em espigas de trigo doentes, o ponto de penetração do patógeno na ráquis, comumente denominado de 'ponto de infecção', pode ser identificado pela presença de uma lesão de coloração negra e de formato irregular.

Anteriormente ao branqueamento das espigas e, dependendo do nível de resistência do genótipo de trigo, podem-se constatar diferentes tipos de lesão provocados pelo patógeno em folhas, colmos e espiguetas. A identificação precoce desses sintomas de brusone poderia contribuir para maior eficiência do controle químico.

Avaliações da reação de cultivares de trigo podem ser conduzidas tanto a campo quanto em condições controladas de ambiente. Independentemente do ambiente considerado, a padronização do método de avaliação impacta diretamente sobre o resultado da caracterização da reação à doença. Inoculações em ambiente controlado têm a vantagem de possibilitar uma caracterização detalhada do fenótipo reduzindo a influência das variáveis climáticas ou da fenologia da planta hospedeira sobre o desenvolvimento da doença. Além disso, o refinamento da fenotipagem também garante maior eficiência na busca por marcadores moleculares associados à característica de interesse de resistência ao patógeno.

O objetivo deste trabalho foi verificar a fase de desenvolvimento mais adequada para caracterizar genótipos quanto à reação a brusone na espiga, visando posterior associação, tanto com a variação de expressão quanto da variabilidade de marcadores moleculares. Oito genótipos identificados como contrastantes quanto à reação à doença a campo foram selecionados para uma caracterização fenotípica detalhada, sob condições de inoculação, em ambiente controlado: BRS 209 (padrão de suscetibilidade), BRS 229, BRS Angico, CBFusarium ENT014, Huanca, PF 909, Safira e Shanghai. Esses genótipos foram inoculados em duas fases de desenvolvimento: espigamento

e florescimento. A fase de espigamento foi considerada entre os estádios fenológicos (EF) 52 (1/4 da espiga emergida) e 58 (emergência completa da espiga) e a fase de florescimento, entre os estádios 60 (início da abertura das anteras) e 68 (florescimento pleno) da escala de Zadoks et al. (1974).

Na fase de espigamento a cultivar BRS 209 foi utilizada como controle de suscetibilidade ao agente causal da brusone. As espigas foram inoculadas com suspensão de esporos ( $2 \times 10^5$  conídios/mL) de *M. oryzae*, isolado Py 0925. Foram realizadas três repetições para cada genótipo, sendo cada espiga considerada uma repetição. A severidade da doença (em porcentagem) foi estimada pela proporção do número de espiguetas com lesão aos cinco dias após inoculação (dai) (SEV\_L5) e pela proporção do número de espiguetas brancas aos 7 dai (SEV\_B7), em relação ao número total de espiguetas. O número de pontos de infecção na ráquis (pir) foi obtido pela contagem do número de lesões identificadas após a trilha das espigas. Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando como fonte de variação os genótipos, as fases de desenvolvimento, e a interação desses dois fatores. As médias foram agrupadas de acordo com o teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

Considerando SEV\_L5, não houve diferença estatística entre os genótipos de trigo avaliados na fase de espigamento. No florescimento, Safira e CBFusarium ENT014 apresentam severidade estatisticamente maiores que os demais genótipos avaliados. Comparando-se os valores de severidade entre os dois EF considerados, para cada genótipo, não foram observadas diferenças significativas (Tabela 1). Para a SEV\_B7, observou-se tanto efeito do genótipo de trigo, do EF, quanto da interação genótipo x EF (Tabela 1). Os dados apresentados mostram uma redução na severidade de branqueamento na fase de florescimento para a maioria dos genótipos avaliados, com exceção para Shanghai e CBFusarium ENT14 que apresentaram o mesmo comportamento. Esses resultados indicam um maior potencial de discriminação dos genótipos quando a inoculação é feita na fase de espigamento. Além disso, apesar de haver a formação de três grupos de severidade em ambos os EF pelo teste Scott-Knott, no espigamento há menor número de genótipos no grupo de menor severidade. Independentemente do EF, as maiores

severidades foram observadas para as cultivares Shanghai, Huanca e BRS 209, sendo esta última avaliada apenas no espigamento. O número de pir sofreu efeito tanto do genótipo quanto da interação genótipo x EF (Tabela 1). Assim como ocorreu com a SEV\_B7, os genótipos são mais facilmente discriminados quanto ao número de pir na fase de espigamento.

Entre as variáveis SEV\_L5 e pir foram observados valores positivos de correlação, com o maior valor de  $r=0,86$  no espigamento. De forma oposta, as variáveis SEV\_B7 e pir apresentaram valores negativos de correlação, com o maior valor de  $r=-0,71$  no espigamento (Tabela 2), sendo que a correlação diminui na fase de florescimento. Os resultados desse estudo evidenciam que: i) a SEV\_L5, independentemente dos EF avaliados, não apresenta potencial para discriminação dos genótipos avaliados; ii) não houve correlação entre SEV\_L5 e SEV\_B7 no espigamento, e observou-se uma correlação negativa entre essas variáveis no florescimento; iii) houve correlação negativa entre as variáveis SEV\_B7 e pir, fato que indica haver diferentes mecanismos de resistência ao patógeno; iv) a fase de espigamento é mais informativa para avaliação da reação de trigo a brusone. O aumento no espigamento da discriminação dos sintomas de branqueamento entre os materiais impacta diretamente sobre a decisão do momento da aplicação de fungicidas para o controle da doença. Esses resultados abrem perspectivas para exploração de diferentes mecanismos de resistência à brusone em trigo.

### **Referências bibliográficas**

- COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2016**. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2016. 228p.
- GOULART, A.C.P.; SOUSA, P.G.; URASHIMA, A.S. Danos em trigo causados pela infecção de *Pyricularia grisea*. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.4, p.358-363, 2007.
- ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T.; KONZAK, C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v.14, p.415-421, 1974.

**TABELA 1.** Intensidade da brusone de trigo, expressa em porcentagem de espiguetas com lesão aos 5 dias após a inoculação (SEV\_L5), em porcentagem de branqueamento aos 7 dias após a inoculação (SEV\_B7), e em número de pontos de infecção na ráquis (pir) em genótipos de trigo inoculados nas fases de espigamento e de florescimento. As médias foram comparadas segundo o critério de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Genótipo de trigo	SEV_L5		SEV_B7		pir	
	Espigamento	Florescimento	Espigamento	Florescimento	Espigamento	Florescimento
BRS 209	94,4 A		100,0 A		4 A	
Huanca	90,0 A a	37,4 A a	100,0 A a	52,9 B a	6 A a	21 A a
Shangai	77,9 A a	40,0 A a	100,0 A a	100,0 A a	6 A a	9 A a
BRS 229	66,7 A a	52,4 A a	54,9 B a	11,6 C a	28 B a	17 A b
BRS Angico	60,9 A a	66,2 A a	24,9 C a	17,2 C a	26 B a	24 A a
PF 909	78,4 A a	53,1 A a	7,7 C a	0 C a	19 B a	12 A a
Safira	84,2 A a	92,6 B a	1,8 C a	0 C a	24 B a	38 B a
CBFusarium ENT014	94,1 A a	89,7 B a	0 C a	0 C a	72 C a	55 C a

Letras maiúsculas referem-se à comparação de médias entre genótipos; letras minúsculas, comparação de médias entre estádios fenológicos.

**TABELA 2.** Coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis SEV\_L5, SEV\_B7 e pir avaliadas em espigas de genótipos de trigo inoculados nas fases de espigamento e de florescimento.

	SEV_L5 espigamento	SEV_L5 florescimento	SEV_B7 espigamento	SEV_B7 florescimento	pir espigamento
SEV_L5 espigamento					
SEV_L5 florescimento	0,24				
SEV_B7 espigamento	0,18	-0,84			
SEV_B7 florescimento	0,01	-0,69	0,88		
pir espigamento	0,09	0,73	-0,71	-0,60	
pir florescimento	0,53	0,86	-0,60	-0,53	0,85