

## Reação de genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ao BYDV – PAV, agente causal do nanismo amarelo: análise de dados do ano de 2011

Foto: Douglas Lau



Douglas Lau<sup>1</sup>

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira<sup>1</sup>

Alan Johnny Carminatti<sup>2</sup>

### Introdução

Entre as viroses que ocorrem em cereais de inverno, o nanismo amarelo, causado por espécies de *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) e *Cereal yellow dwarf virus* (CYDV), é uma das principais. No Brasil, esta doença foi descrita pela primeira vez em 1968 (CAETANO, 1968), seguida de estudos de transmissão por espécies de afídeos e de quantificação dos danos provocados pela doença nas condições brasileiras (CAETANO, 1972). No anos 1970, a principal espécie vetora de BYDV para o trigo era *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) (CAETANO, 1972). Atualmente, *Rhopalosiphum padi*, (Linnaeus, 1758) tem sido a espécie de afídeo vetora de B/CYDVs mais abundante na região sul-brasileira, e BYDV-PAV (eficientemente transmitida por *R. padi*) a espécie do vírus predominante em cereais de inverno nessa região (LAU et al., 2009, 2011b).

A reação de plantas a vírus pode ser dividida em resistência e tolerância. A resistência ocorre quando a planta hospedeira, por meio de mecanismos diversos, interfere em qualquer etapa do ciclo infeccioso (por exemplo, na replicação ou no movimento do vírus na planta), retardando seu progresso. A tolerância ocorre quando a planta, mesmo sendo infectada pelo vírus, não sofre danos (sintomas e redução de produtividade) (COOPER; JONES, 1983). Na interação trigo-B/CYDVs, a tolerância parece ser um fenômeno mais comum, embora muitas avaliações realizadas a campo não permitam precisar qual dos dois fenômenos está envolvido (BURNETT et al., 1995). Para genótipos de trigo brasileiros, a tolerância ao vírus tem sido demonstrada (BARBIERI et al., 2001; BIANCHIN, 2008; CAETANO, 1972; CEZARE et al., 2011). A herdabilidade desta característica permite que seja incorporada em programas de melhoramento (BARBIERI et al., 2001).

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC-CNPq, Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

Considerando a importância do emprego da resistência/tolerância genética no manejo do nanismo amarelo, é fundamental caracterizar a reação de genótipos a serem lançados no mercado para auxiliar na tomada de decisão quanto ao seu emprego. Também é importante estabelecer estudos comparativos para verificar se o processo de melhoramento tem efetivamente permitido incorporar esta característica, bem como reconhecer possíveis fontes de tolerância/intolerância, a fim de prever seu uso em cruzamentos controlados. Os primeiros estudos visando a conhecer o comportamento de variedades brasileiras de trigo em relação ao BYDV, iniciados nos anos 1970, indicavam que 88,5% dos genótipos de trigo eram intolerantes à virose (com redução de produtividade acima de 80%), 10,8% eram moderadamente tolerantes (redução entre 40 e 80%) e apenas 0,7% eram tolerantes (redução inferior a 40%) (CAETANO, 1972). Embora existam diferenças nos métodos empregados, análises de genótipos de trigo que compunham o ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) em 2010 indicaram menor redução na produtividade (44,5%) por BYDV em relação aos resultados do conjunto de genótipos testados nos anos 1970 (LAU et al., 2011a). Neste contexto, este ensaio objetivou determinar as reações ao BYDV-PAV de linhagens de trigo pertencentes ao programa de melhoramento da Embrapa Trigo que estavam em ensaio VCU no ano de 2011 e comparar o perfil desta população de 2011 com a de 2010.

## Material e Métodos

### Material vegetal

Ao todo foram avaliados 56 genótipos de trigo no ensaio, sendo sete cultivares de trigo em uso comercial (testemunhas do ensaio VCU: BRS 327, BRS 328, BRS Guamirim, Fundacep Bravo, Mirante, Quartzo e TBIO Pioneiro); 45 linhagens do programa de melhoramento da Embrapa Trigo e quatro testemunhas padrão dos ensaios com BYDV (BRS Timbaúva e BR 35, como genótipos tolerantes, e Embrapa 16 e BR 14, como genótipos intolerantes).

### Vetor e vírus

O vetor utilizado foi o afídeo *R. padi*. As colônias avirulíferas deste afídeo vêm sendo mantidas em câmara de crescimento do insetário da Embrapa Trigo desde dezembro de 2006. O isolado viral utilizado, denominado 40Rp, pertence a espécie BYDV-PAV. Este isolado, originário de aveia, foi coletado em Passo Fundo em julho de 2007 sendo mantido em câmara do insetário da Embrapa Trigo.

O inóculo foi multiplicado a partir de uma planta mantenedora do isolado viral. Para isto, indivíduos de *R. padi* foram utilizados na aquisição do vírus e inoculação de plantas de aveia. Após a inoculação, as plantas de aveia foram mantidas em telado para que se desenvolvessem multiplicando o vírus. A confirmação da infecção por BYDV-PAV foi realizada por meio de DAS-ELISA (antissoros Agdia Inc. Elkhart, USA).

Para a obtenção de colônias de afídeos de *R. padi* virulíferos, as plantas de aveia soropositivas foram transferidas para câmaras de criação de afídeos e aí mantidas até que a população atingisse níveis suficientes para se realizar a inoculação. No momento da inoculação, as plantas foram cortadas e fragmentos foliares com afídeos transferidos para as plantas a serem inoculadas.

## Ensaio

O ensaio foi realizado em telado da Embrapa Trigo entre junho e novembro de 2011. Sementes das cultivares e linhagens de trigo foram semeadas em 28 de junho em baldes plásticos brancos com capacidade de 7 litros. Após a emergência das plantas (08 de julho) foi realizado o desbaste para que apenas cinco plantas por vaso se desenvolvessem. Para cada genótipo de trigo, um conjunto de cinco vasos foi submetido à inoculação por meio de infestação com indivíduos de *R. padi* virulíferos. A infestação foi realizada em compartimento anti-afídeo para o qual foram transferidos os vasos. O outro conjunto de cinco vasos que não foi submetido à inoculação, permaneceu no telado, serviu como testemunha do padrão de desenvolvimento e do potencial produtivo do genótipo nas condições em que o ensaio foi conduzido. A inoculação foi realizada em 18 de julho quando as plantas apresentavam duas folhas expandidas. Para a inoculação, cada uma das plantas recebeu um fragmento de folha, com 10 pulgões, o qual foi posicionado na forquilha formada entre duas folhas. Dois dias após, foi realizada reinfestação nas plantas contendo menos de 10 pulgões. O período para a transmissão do vírus foi de uma semana, após o que foi aplicado inseticida diclorvós na dose  $6 \text{ mL.L}^{-1}$  de água para eliminar os afídeos. Em 29 de julho, os vasos submetidos à inoculação foram transferidos para o telado. Para cada genótipo em avaliação, foram formados cinco pares compostos por um vaso inoculado e um vaso não inoculado. Os pares foram distribuídos aleatoriamente na área do telado.

Nitrogênio em cobertura foi aplicado na forma de ureia (90kg/ha) no estágio de afilamento. Ao longo do ensaio, foram aplicados inseticidas e fungicidas para evitar a ocorrência de insetos e de doenças. A colheita ocorreu em novembro de 2011.

## Avaliações

A avaliação visual dos sintomas foi realizada em 23 de setembro de 2011 (Estádio de Espigamento). Foi estimado o dano visual na massa da parte aérea ao comparar-se as plantas inoculadas com as não inoculadas, onde 0% indica ausência de dano e 100% dano extremamente severo com ausência de espigamento. Após a colheita, foi determinado o peso total de grãos para cada repetição (vaso). O efeito de BYDV-PAV sobre as amostras foi estimado comparando-se o tratamento “plantas inoculadas” (I) com o tratamento “plantas não inoculadas” (NI) por meio de teste t, a 5% de probabilidade, e por meio do dano percentual, estimado pela fórmula:

$\text{Dano\%} = (\text{Média NI} - \text{Média I}) / (\text{Média NI}) * 100$ , onde

Média NI = média das plantas não inoculadas

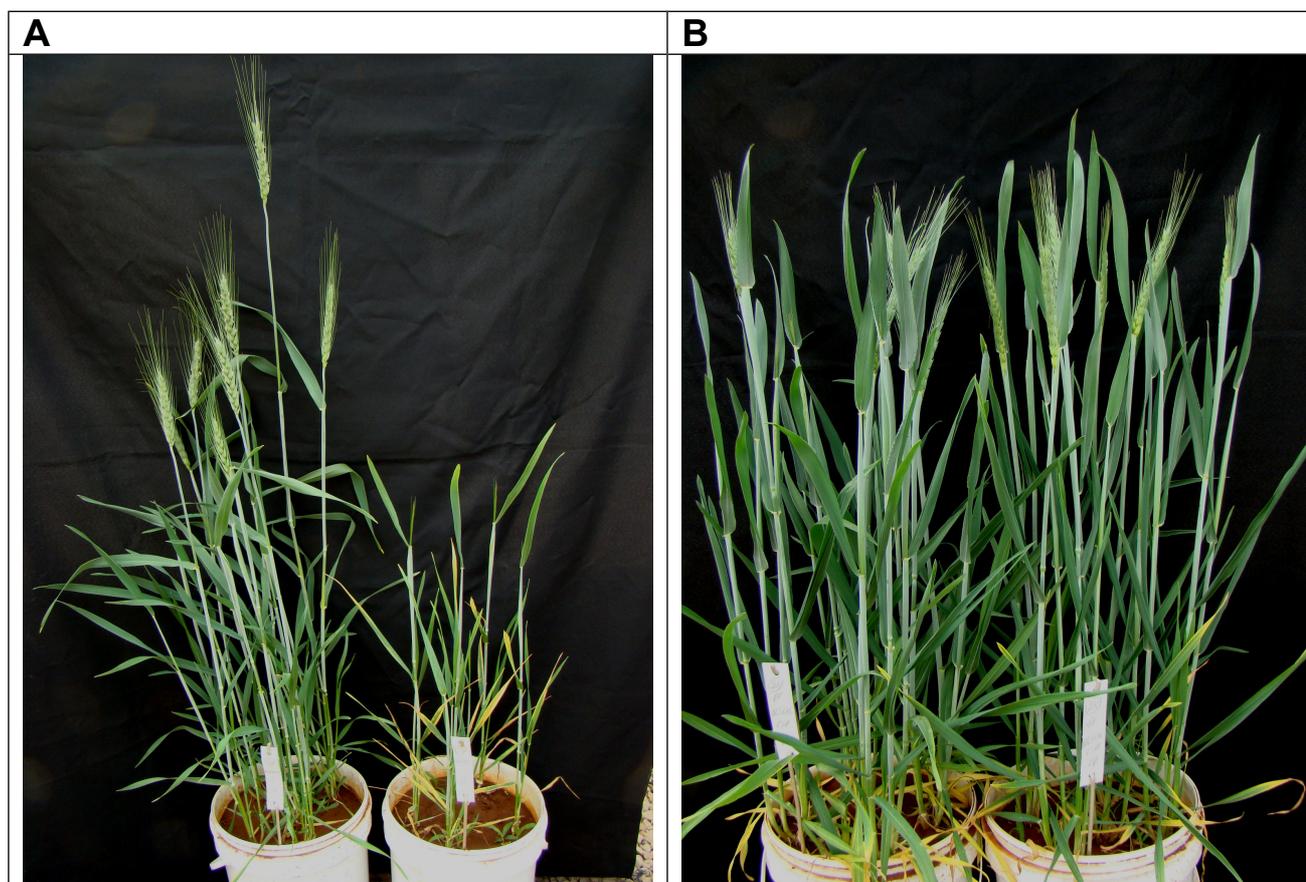
Média I = média das plantas inoculadas

## Resultados

Nas plantas dos genótipos intolerantes, os sintomas visuais da virose foram evidentes. Em relação às plantas não inoculadas, as plantas inoculadas exibiram amarelecimento do limbo foliar, redução da estatura, redução da massa da parte aérea, redução do número de espigas e atraso no desenvolvimento (Fig. 1). Todos os genótipos avaliados apresentaram sintomas, com danos visuais estimados entre 26 e 94% dependendo do genótipo (Tabela 1). Este fato indica que todos os genótipos são suscetíveis ao BYDV-PAV. Para uma estimativa mais precisa do nível de suscetibilidade/resistência seria necessário avaliar a taxa de multiplicação do vírus nos tecidos da planta,

o que não foi realizado neste trabalho. As análises subsequentes são uma estimativa da tolerância baseada nos danos à produtividade das plantas inoculadas em relação às plantas não inoculadas.

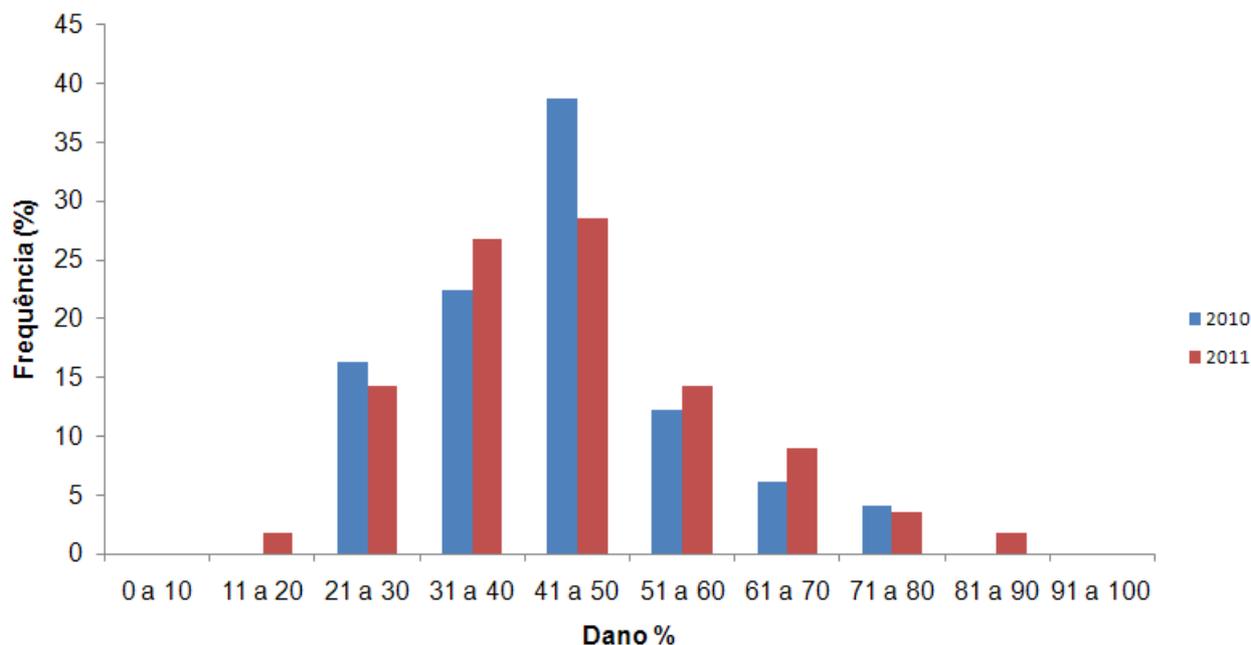
Os danos à produtividade de grãos causados por BYDV-PAV foram significativos. Em média, houve redução de 45,6% no peso de grão por vaso. A maioria dos genótipos apresentou redução entre 31 a 50% (Fig. 2). A maior redução observada foi de 84,9% (Mirante) e a menor de 20,6% (PF 070761) (Tabela 1). Na comparação dentro de cada genótipo, considerando-se o conjunto de plantas inoculadas e o conjunto de plantas não inoculadas, apenas quatro genótipos (PF 080313, PF 080748, PF 070226 e PF 060451) não exibiram redução significativa, fato decorrente dos elevados desvios observados nestas parcelas que afetaram o teste t, posto que a menor diferença percentual observada ainda foi bastante elevada (25,9%). Assim, considerando-se esta ressalva, em sentido estrito, nenhum dos genótipos foi totalmente tolerante à infecção viral, mas houve diferenças nos níveis de tolerância/intolerância.



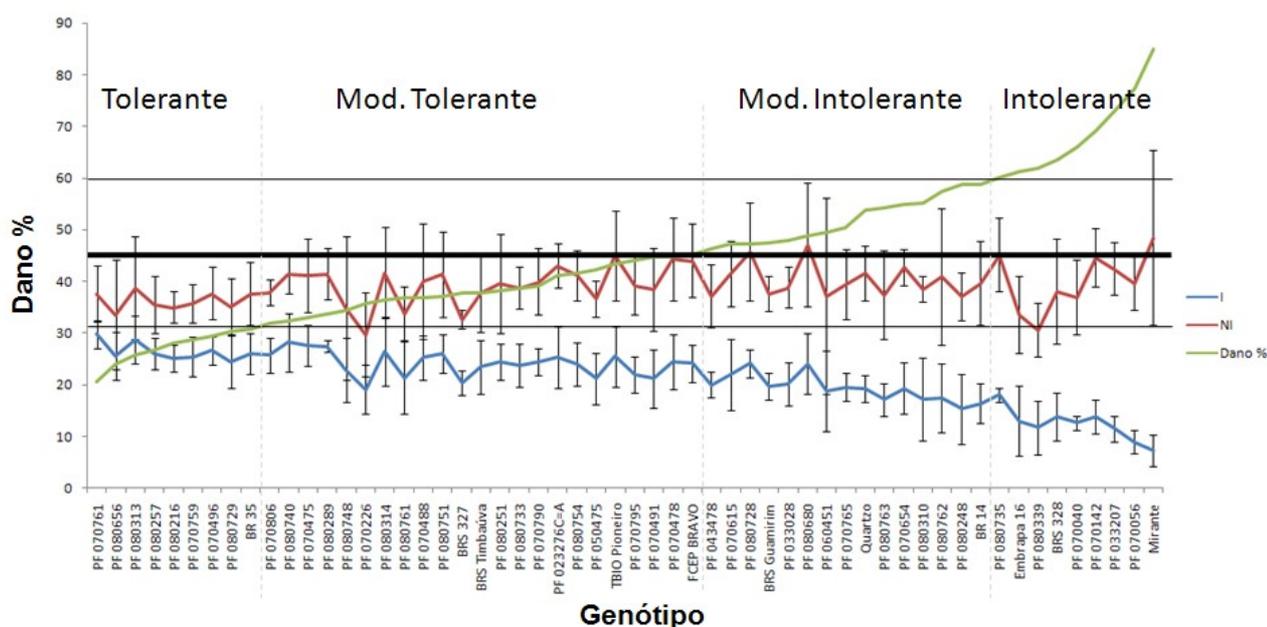
**Fig. 1.** Reação de genótipos de trigo ao BYDV-PAV, agente causal do nanismo amarelo. A) Genótipo intolerante. B) Genótipo tolerante. Vasos à esquerda contêm plantas não inoculadas e vasos à direita contêm plantas inoculadas com o vírus. Redução do porte das plantas e amarelecimento são evidentes no genótipo intolerante.

Para a variável produtividade de grãos, a correlação entre o conjunto plantas não inoculadas e o conjunto de plantas inoculadas foi de 0,02 e a correlação destes dois grupos com o dano percentual estimado foi de - 0,93 (para plantas inoculadas) e 0,34 (para plantas não inoculadas). Portanto, a maior parte do dano foi explicada pela redução da produção nas plantas inoculadas, embora plantas mais produtivas tendam a ter maiores danos. A inoculação com vírus não causou danos de igual intensidade em todas as cultivares. Alguns genótipos, como Mirante, PF 070056, PF 033207, PF 070142, PF 070040, BRS 328, PF 080339, PF 080735 e Embrapa 16 (testemunha) foram intolerantes com danos acima da média do grupo de genótipos analisado (média +1 desvio padrão) (Fig. 3). No outro extremo, genótipos como PF 070761, PF 080656, PF 080313, PF 080257, PF 080216, PF 070759, PF 070496, PF 080729 e BR 35 (testemunha) foram tolerantes, com danos abaixo da média do grupo

de genótipo analisado (média -1 desvio padrão) (Fig. 3). Para a classificação final dos genótipos (Tabela 1), além destes pontos de corte, também os genótipos de reação intermediária situados entre estas duas classes foram discriminados em moderadamente tolerantes (com dano entre o limite superior descrito para genótipos tolerantes até o valor médio de dano dos genótipos que constituíam o ensaio) e moderadamente intolerantes (do valor de dano médio dos genótipos do ensaio até o limite inferior de dano dos genótipos intolerantes).



**Fig. 2.** Distribuição de frequência de genótipos de trigo dos ensaios VCU 2010 (azul) e VCU 2011 (vermelho) em função da variável Dano %, Passo Fundo, 2011.



**Fig. 3.** Análise comparativa de genótipos de trigo quanto à reação ao BYDV-PAV. Linha verde: Dano %. Linha grossa preta contínua: Dano % médio estimado para o conjunto de genótipos em análise. Linhas finas pretas contínuas:  $\pm$  desvio padrão do Dano % para o conjunto de genótipos analisados. Linha vermelha: produtividade média (g/vaso) para o conjunto de plantas não inoculadas por genótipo. Linha azul: produtividade média (g/vaso) para o conjunto de plantas inoculadas por genótipo. Barras correspondem ao desvio padrão da média por genótipo.

**Tabela 1.** Genótipos de trigo, genealogia e reação ao BYDV-PAV, agente causal do nanismo amarelo. Passo Fundo, 2011.

Genótipo	Genealogia	Nota	NI	I	Dano %	t
PF 070761	PF 93232/LR 37 (=COOK*4/VPM 1)//PF 990605	44	37,6	29,8	20,6	*
PF 080656	BRS 220*2/PF 980533	40	33,6	25,5	24,0	*
PF 080313	PF 980533/PF 970227//BRS GUAMIRIM	42	38,8	28,8	25,9	ns
PF 080257	PF 980533/PF 970227//BRS GUAMIRIM	47	35,5	26,0	26,8	**
PF 080216	PF 020164/ÔNIX	48	35,0	25,1	28,1	*
PF 070759	PF 980229/3/PF 93232/LR 37(=COOK*4/VPM 1)//PF 940374	55	35,7	25,4	28,8	*
PF 070496	WT 98109/TB 0001	35	37,7	26,6	29,4	*
PF 080729	TB 0001//BUCK PANADERO/PF 980583	55	35,2	24,5	30,4	**
BR 35	IAC5*2/3/CNT7*3/Londrina//IAC5/Hadden	41	37,6	26,0	30,8	*
PF 070806	TB 951/TB 941//BRS 179	62	37,8	25,8	31,9	**
PF 080740	PF 980218/PF 990604	37	41,6	28,1	32,3	**
PF 070475	WT 98109/TB 0001	26	41,2	27,6	33,0	*
PF 080289	PF 980533/PF 970227//BRS GUAMIRIM	40	41,5	27,4	33,8	**
PF 080748	PF 980218/PF 990604	53	34,8	22,9	34,3	ns
PF 070226	RUBI/TB 951	64	29,7	19,1	35,8	ns
PF 080314	PF 980533/PF 970227//BRS GUAMIRIM	53	41,7	26,5	36,4	*
PF 080761	TB 951/TB 941//BRS 179	48	33,8	21,3	36,9	*
PF 070488	WT 98109/TB 0001	51	40,1	25,2	37,0	*
PF 080751	PF 990604//PF 960349/BRS 209	60	41,4	26,0	37,1	*
BRS 327	CEP24SEL/BRS194	64	32,7	20,3	37,8	**
BRS Timbaúva	BR32/PF869120	55	37,7	23,5	37,8	*
PF 080251	BRS194/IPF64768//PF990607/BR32	52	39,6	24,5	38,2	*
PF 080733	BRS GUAMIRIM/3/PF 980233//BUCK PANADERO/PF 001239	58	38,8	23,8	38,8	**
PF 070790	TB 951/TB 941//BRS 179	48	40,0	24,3	39,1	**
PF 023276 C=A	WT 98109/TB 0001	31	43,1	25,3	41,2	**
PF 080754	PF 031210=TB 607	44	41,1	24,0	41,7	**
PF 050475	TB 951/TB 941//BRS 179	70	36,6	21,2	42,2	**
TBIO Pioneiro	Cronox/Vaqueano	63	45,0	25,4	43,4	**
PF 070795	TB 951/TB 941//BRS 179	60	39,3	22,0	44,1	**
PF 070491	WT 98109/TB 0001	62	38,5	21,2	44,9	*
PF 070478	WT 98109/TB 0001	53	44,3	24,4	44,9	*
Fundacep Bravo	RUBI/FCEP 37	72	44,0	24,1	45,2	**
PF 043478	BRS 177/PF 960020	58	37,1	20,0	46,3	**
PF 070615	WT 98109/TB 0001	57	41,5	21,9	47,3	**
PF 080728	TB 0001//BUCK PANADERO/PF 980583	58	45,8	24,1	47,3	*
BRS Guamirim	EMB27//BUCK NANDU//PF85490	62	37,6	19,8	47,4	**
PF 033028	BRS GUAMIRIM/ÔNIX	68	38,8	20,2	48,0	**
PF 080680	PF 020704/PF 980218	46	47,1	24,1	48,9	*
PF 060451	PF 93232/LR 37 (=COOK*4/VPM 1)//PF 990605	52	37,3	18,8	49,5	ns
PF 070765	PF 990601/PF 980124	54	39,4	19,5	50,4	**
Quartzo	ONIX/AVANTE	63	41,6	19,2	53,8	**
PF 080763	TB 951/TB 941//BRS 179	74	37,5	17,1	54,3	**
PF 070654	WT 98109/TB 0001	61	42,8	19,3	54,9	**
PF 080310	PF 980533/PF 970227//BRS GUAMIRIM	71	38,6	17,3	55,2	**
PF 080762	TB 951/TB 941//BRS 179	77	40,9	17,5	57,4	*
PF 080248	PF 990096/PF 980452//ÔNIX	76	37,1	15,3	58,7	**
BR 14	IAS63/Alondra Sib//Gaboto/Lagoa Vermelha	79	39,7	16,4	58,7	**
PF 080735	BRS GUAMIRIM/3/PF 980233//BUCK PANADERO/PF 001239	62	45,2	18,0	60,1	**
Embrapa 16	Hulha Negra/CNT7//Amigo/CNT7	77	33,5	13,0	61,3	**
PF 080339	PF 980560/ONIX	77	30,7	11,7	61,9	**
BRS 328	KLEIN H 3394 s 3110/PF 990744	70	38,1	13,9	63,6	**
PF 070040	BRS GUABIJU/ONIX	68	37,0	12,6	65,9	**
PF 070142	ÔNIX/PF980354	76	44,6	13,8	69,2	**
PF 033207	PF 980557/PF 990279	78	42,5	11,5	73,0	**
PF 070056	BRS TIMBAUVA/ONIX	81	39,7	9,0	77,4	**
Mirante	ÔNIX/TAURUM/ÔNIX	94	48,5	7,3	84,9	**

Nota - dano visual na massa da parte aérea ao comparar-se as plantas inoculadas com as não inoculadas, onde 0 indica ausência de dano e 100 dano extremamente severo (em vermelho, notas acima da média com elevada severidade; em verde, notas abaixo da média com baixa severidade).

NI – produção (g/vaso) para o tratamento “plantas não inoculadas”.

I - produção (g/vaso) para o tratamento “plantas inoculadas” (para I e NI células em vermelho indicam produtividade abaixo da média e células em verde produtividade acima da média).

Dano % – dano percentual (verde escuro: tolerante, verde claro: moderadamente tolerante, amarelo moderadamente intolerante e vermelho-intolerante).

t – Teste t \*\* - difere ao nível de 1% de probabilidade, \* - difere ao nível de 5% de probabilidade, ns não difere.

O conjunto de linhagens analisadas nos ensaio VCU 2011 apresentou comportamento similar ao conjunto de linhagens avaliadas no ensaio VCU 2010 (LAU et al., 2011a). A redução de média de produtividade foi de 44,1% em 2010 e 45,6% em 2011, sendo as classes mais frequentes aquelas com perdas entre 30 e 50% (Fig. 2).

Assim como observado para o ensaio VCU conduzido em 2010 (LAU et al., 2011a), entre os genótipos intolerantes é recorrente a presença do genitor Ônix na genealogia. Dos nove genótipos apontados como intolerantes, cinco foram derivados desta cultivar. Na ausência de vírus, a média de produtividade dos genótipos com Ônix na genealogia foi de 39,2 g/vaso, similar à média geral do ensaio. Na presença de vírus, estes genótipos apresentaram média de 14,9 g/vaso, abaixo da média do ensaio (21,3 g/vaso). O dano de 60,9% nestas linhagens é superior aos 45,6% da média do ensaio. Ônix é intolerante ao nanismo amarelo e contém em sua genealogia outro genitor com esta característica, Rubi (REUNIÃO..., 2009). Assim, é possível que a intolerância ao BYDV-PAV deste genótipo seja altamente herdável.

## Referências bibliográficas

- BARBIERI, R. L.; CARVALHO, F. I. F.; BARBOSA-NETO, J. F.; CAETANO, V. R.; MARCHIORO, V. S.; AZEVEDO, R.; LORENCETTI, C. Análise dialéctica para tolerância ao vírus do nanismo-amarelo-da-cevada em cultivares brasileiras de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, p. 131-135, 2001.
- BIANCHIN, V. **Ocorrência do *Barley yellow dwarf virus* e *Cereal yellow dwarf virus*, transmissibilidade do BYDV-PAV pelo pulgão *Rhopalosiphum padi* e reação de cultivares de trigo ao complexo Vírus/Vetor**. 2008. 107 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- BURNETT, P. A.; COMEAU, A.; QUALSET, C. O. Host plant tolerance or resistance for control of Barley yellow dwarf. In: D'ARCY, C. J.; BURNETT, P. A. (Ed.). **Barley yellow dwarf: 40 years of progress**. St Paul: American Phytopathology Society, 1995. p. 321-343.
- CAETANO, V. R. **Estudo sobre o vírus do nanismo amarelo da cevada, em trigo, no Rio Grande do Sul**. 1972. 75 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba.
- CAETANO, V. R. Nota prévia sobre a ocorrência de uma virose em cereais de inverno no Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Piracicaba, v. 2, n. 2, p. 53-66, 1968.
- CEZARE, D. G.; SCHONS, J.; LAU, D. Análise da resistência e da tolerância da cultivar de trigo BRS Timbaúva ao *Barley yellow dwarf virus* – PAV. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 36, n. 4, p. 249-255, ago. 2011.
- COOPER, J. I.; JONES, A. T. Response of plants to viroses: proposal for use terms. **Phytopathology**, St Paul, v. 73, p. 127-128, 1983.
- LAU, D.; CARMINATTI, A. J.; BIANCHIN, V.; BARRETO, E. L. S.; PEREIRA, P. R. V. da S. **Reação de genótipos de trigo ao BYDV – PAV, agente causal do nanismo amarelo: análise de dados 2010**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011a. 8 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 297). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p\\_co297.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co297.htm)>. Acesso em: 06 de junho de 2012.

LAU, D.; REBONATTO, A.; PARIZOTO, G.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J.R.; SCHONS, J.; BIANCHIN, V. *Barley yellow dwarf virus* no Brasil: 40 anos de pesquisa. **Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 122, p. 31-34, 2011b.

LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J.R.; SCHONS, J.; PARIZOTO, G.; MAR, T. B. **Ocorrência do *Barley/Cereal yellow dwarf virus* e seus vetores em cereais de inverno no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul em 2008**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 256). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p\\_co256.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co256.htm)>. Acesso em: 06 de junho de 2012.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 3., 2009, Veranópolis. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2010**. Porto Alegre: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale; Fepagro; Veranópolis: ASAV; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010. 170 p.



**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Sandra Maria Mansur Scagliusi  
Membros: Anderson Santi, Douglas Lau (vice-presidente), Flávio Martins Santana, Gisele Abigail M. Torres, Joseani Mesquita Antunes, Maria Regina Cunha Martins, Martha Zavariz de Miranda, Renato Serena Fontaneli

**Expediente**

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins  
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. da S.; CARMINATTI, A. J. **Reação de genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ao BYDV-PAV, agente causal do nanismo amarelo: análise de dados do ano de 2011**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 11 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 138). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do138.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do138.htm)>.