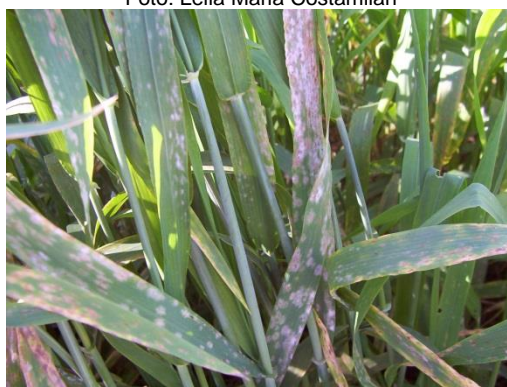


## Oídio em cevada: avaliação de linhagens da Embrapa em ensaios de Valor de Cultivo e Uso em 2013

Foto: Leila Maria Costamilan



Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>  
Euclides Minella<sup>1</sup>

---

### Introdução

Atividades em programas de melhoramento genético para obtenção e introdução de resistência ao oídio de cevada são fundamentais no desenvolvimento e lançamento de cultivares comerciais de alto potencial de rendimento, já que esta doença pode causar danos de até 28% no rendimento de grãos (REIS et al., 2002). Outra vantagem da resistência genética é a redução de custos, com diminuição ou mesmo eliminação de aplicações de fungicidas.

O agente causal, *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, possui grande variabilidade genética, sendo o uso de cultivar de cevada resistente, por longo período e em larga escala, fator de pressão de seleção sobre o patógeno, levando à seleção de raças ou patótipos capazes de quebrar a resistência. Exemplo disso é a alta suscetibilidade a oídio apresentada pela cultivar BRS 195, de reação resistente até a safra 2006 (COSTAMILAN; MINELLA, 2007).

Os mecanismos de resistência de determinado genótipo é mais bem entendida quando submetido ao oídio em duas fases: de plântula, quando atuam genes maiores (*M1*), conferindo a chamada “resistência completa”, e de planta adulta, quando atuam genes de resistência de efeito menor, que correspondem à chamada “resistência parcial ou de campo”.

---

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: leila.costamilan@embrapa.br; euclides.minella@embrapa.br

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação ao oídio de genótipos de cevada do programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo em avaliação no ano de 2013, e apresentar a reação destes ao oídio desde 2008, em condições de inoculação artificial, em plântula, e naturais, em planta adulta.

## Material e Métodos

### Reação sob inoculação artificial (resistência de plântula)

Aproximadamente 30 sementes de cada linhagem de cevada foram semeadas em substrato de terra vegetal, em dois copos de plástico (capacidade de 100 mL). O inóculo de oídio foi coletado em 2013 no município de Passo Fundo, RS, em plantas de cevada naturalmente infectadas, e mantido viável em plantas da cultivar BRS 195, em casa de vegetação. Procedeu-se à inoculação na fase de expansão da primeira folha, agitando-se vigorosamente plantas testemunhas com folhas infectadas por oídio sobre as plântulas dos genótipos em avaliação. Estas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura oscilando entre 17 °C e 23 °C, sob luz natural, da semeadura até a fase de avaliação. A leitura da reação foi efetuada cerca de 10 dias após a inoculação, adotando-se a escala de Moseman et al. (1965) (Tabela 1). Genótipos com notas entre 0 e 2 foram classificados como resistentes, e os com notas 3 ou 4, como suscetíveis.

**Tabela 1.** Escala de notas para avaliação de resistência a oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) em plântulas de cevada, em casa de vegetação.

Nota	Descrição
0	Sem sintomas visíveis
1	Manchas necróticas, sem esporulação
2	Manchas necróticas, esporulação escassa
3	Manchas cloróticas ou necróticas, esporulação moderada
4	Sem clorose ou necrose, esporulação profusa

Fonte: Moseman et al. (1965).

### Reação sob inoculação natural (resistência de planta adulta)

As linhagens foram semeadas em Passo Fundo ou em Coxilha, RS, em parcelas compostas de 2 linhas de 1 m de comprimento. As plantas, durante todo o ciclo, não receberam tratamento químico para controle de doenças foliares. A avaliação visual de severidade de oídio foi realizada quando as plantas encontravam-se no estágio 8 (folha bandeira visível) da escala de Feekes & Large (LARGE, 1954). Foram consideradas presença, localização e intensidade de pústulas de oídio em colmos e em folhas. As notas para cada genótipo foram atribuídas de acordo com os critérios apresentados na Tabela 2 (COSTAMILAN, 2002). Foram classificados como resistentes genótipos com notas de 0 a 2 + e, como suscetíveis, os com notas de 3 - a 5.

**Tabela 2.** Escala de avaliação de severidade de oídio em plantas adultas de cevada, em campo, a partir do estágio de alongação.

Nota	Descrição
0	não são observadas pústulas
0 ; tr (traços)	pontos cloróticos em folhas basais pústulas pequenas, somente no colmo
1	início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais
2 -	início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais, algumas pústulas no colmo
2	poucas pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, em folhas basais
2 +	pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, distribuídas até folha bandeira – 4 (fb-4)
3 -	pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3)
3	pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3)
3 +	pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, até folha bandeira – 2 (fb-2)
4	pústulas em grande quantidade até folha bandeira – 1 (fb-1)
5	presença de pústulas na folha bandeira

Fonte: Costamilan (2002).

## Resultados

Os ensaios de VCU de cevada em 2013 foram compostos por 120 linhagens. As notas de severidade a oídio de genótipos em avaliação desde 2008 são apresentadas na Tabela 3. Na Tabela 4, encontram-se os dados de severidade de genótipos testados apenas na safra 2013, em estágio de plântula.

As linhagens classificadas como resistentes (plântula e planta adulta) sem nenhuma ocorrência de reação suscetível foram: PFC 2008014, PFC 2008049, PFC 2008065 e PFC 2008072 em oito avaliações; PFC 2008058 e PFC 2008067 em sete avaliações; PFC 2009006, PFC 2009049, PFC 2009052, PFC 2009067, PFC 2009109, PFC 2009112, PFC 2009142, PFC 2009146 e PFC 2009148 em seis avaliações; e PFC 2009108, PFC 2010003, PFC 2010022, PFC 2010023, PFC 2010025 e PFC 2010098 em cinco avaliações

As linhagens PFC 2008065 e PFC 2011124 foram heterogêneas, apresentando simultaneamente plantas resistentes e plantas suscetíveis, havendo possibilidade de ser aproveitadas através de seleção de genótipos resistentes dentro da população.

Na Tabela 5, são apresentados os dados de reação ao isolado de *B. graminis* f. sp. *hordei* coletado em Passo Fundo em 2013, quando inoculado em plântulas de série diferencial de genes de resistência à doença. Observa-se que a resistência consistente observada na maioria dessas linhagens é derivada de alelos *mlo* (alelos recessivos do gene *Mlo*), que está presente em cultivares europeias utilizadas em cruzamentos no programa de melhoramento genético de cevada da Embrapa Trigo, como Auriga (*mlo-9*), Barke (*mlo-9*), Braemar (*mlo-11*), Danuta (*mlo-?*), Jersey (*mlo-?*, *Mla-12*), Otis (*mlo-11*) e Prestige (*mlo-11*). Outros genes ou combinação de genes efetivos foram (*Mla9*, *Mlk1*), *MI(1402)*, *Mla3*, (*Mla6*, *Mla14*), *Mlc* e *Mlp*.

**Tabela 3.** Nota de severidade de oídio em linhagens de cevada, de 2008 a 2013.

Genótipo	Nota de severidade de oídio								
	Plântula <sup>a</sup>					Planta adulta <sup>b</sup>			
	2009 <sup>c</sup>	2010 <sup>c</sup>	2011 <sup>c</sup>	2012	2013	2008 <sup>c</sup>	2010 <sup>c</sup>	2011 <sup>c</sup>	2012
PFC 2005101	- <sup>d</sup>	4	4	-	4	-	-	-	-
PFC 2005123	-	-	-	4	4	-	-	-	4
PFC 2005129	-	-	-	4	4	-	-	-	4
PFC 2005134	-	-	-	4	4	-	-	-	4
PFC 2005143	-	4	4	-	s.d. <sup>f</sup>	-	-	-	-
PFC 2007052	3	2	3	3	2	0	0	0	2
PFC 2007103	2	4	3	4	4	2+	1	0	0
PFC 2008004	1	3	1	3	3	-	3	0	1
PFC 2008012	1	4	0	3	4	-	2	0	0
PFC 2008014	0	0	0	0	1	-	0	0	0
PFC 2008049	0	0	0	0	0	-	0	0	0
PFC 2008058	0	0	0	0	s.d.	-	0	0	0
PFC 2008065	0	0	0 e 2 <sup>e</sup>	0	0	-	0	0	0
PFC 2008067	0	0	0	1	s.d.	-	0	0	0
PFC 2008072	0	0	0	1	0	-	0	0	0
PFC 2008075	1	0	0	3	3	-	0	0	-
PFC 2009006	-	1	0	0	1	-	-	0	0
PFC 2009014	-	0	0	3	1	-	-	0	0
PFC 2009019	-	2	3	3	3	-	-	0	0
PFC 2009036	-	0	0	3	2	-	-	0	0
PFC 2009049	-	1	0	0	2	-	-	0	1
PFC 2009052	-	1	1	3	3	-	-	0	0
PFC 2009067	-	0	0	0	0	-	-	0	0
PFC 2009108	-	0	0	1	s.d.	-	-	0	0
PFC 2009109	-	0	0	1	2	-	-	0	0
PFC 2009112	-	0	0	2	1	-	-	0	0
PFC 2009124	-	2	0	1	3	-	-	0	2
PFC 2009142	-	0	0	0	0	-	-	0	0
PFC 2009146	-	0	0	0	0	-	-	0	0
PFC 2009148	-	0	0	0	0	-	-	0	0
PFC 2010003	-	-	0	1	0	-	-	1	0
PFC 2010018	-	-	0	3	3	-	-	3	1
PFC 2010021	-	-	0	2	4	-	-	2	0
PFC 2010022	-	-	0	0	0	-	-	1	2
PFC 2010023	-	-	0	0	2	-	-	1	0
PFC 2010025	-	-	0	1	1	-	-	0	0
PFC 2010058	-	-	0	2	3	-	-	0	0
PFC 2010069	-	-	0	3	4	-	-	2	1
PFC 2010092	-	-	1	3	s.d.	-	-	0	1
PFC 2010098	-	-	0	1	1	-	-	0	1

<sup>a</sup> Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4. Não houve avaliação em plântula em 2008.

<sup>b</sup> Reação de resistência: notas de 0 a 2 +; reação de suscetibilidade: notas de 3 - a 5. Não houve avaliações em planta adulta em 2009 e em 2013.

<sup>c</sup> Fonte para dados anteriores a 2013: Costamilan; Minella, 2012.

<sup>d</sup> Não avaliado.

<sup>e</sup> Reação heterogênea.

<sup>f</sup> Sem dados (sementes tratadas ou número insuficiente de plantas).

Dados de severidade de planta adulta de 2013 não foram apresentados porque as condições de campo não foram adequadas para o desenvolvimento da doença.

**Tabela 4.** Nota de severidade de oídio em linhagens de cevada em primeiro ano de avaliação para a doença, em plântula.

Genótipo	Nota <sup>a</sup>	Genótipo	Nota <sup>a</sup>
PFC 2011002	1	PFC 2011094	s.d
PFC 2011006	2	PFC 2011095	4
PFC 2011010	0	PFC 2011096	4
PFC 2011011	0	PFC 2011098	0
PFC 2011012	0	PFC 2011099	s.d <sup>b</sup>
PFC 2011020	3	PFC 2011100	0
PFC 2011025	0	PFC 2011101	4
PFC 2011026	0	PFC 2011102	2
PFC 2011027	0	PFC 2011103	4
PFC 2011030	4	PFC 2011104	4
PFC 2011032	0	PFC 2011105	4
PFC 2011036	1	PFC 2011106	4
PFC 2011038	4	PFC 2011107	1
PFC 2011039	1	PFC 2011108	4
PFC 2011041	0	PFC 2011109	4
PFC 2011042	0	PFC 2011110	3
PFC 2011049	0	PFC 2011111	4
PFC 2011050	0	PFC 2011113	4
PFC 2011057	2	PFC 2011114	4
PFC 2011059	2	PFC 2011115	4
PFC 2011061	4	PFC 2011118	4
PFC 2011062	4	PFC 2011120	4
PFC 2011066	0	PFC 2011121	3
PFC 2011067	2	PFC 2011122	4
PFC 2011068	1	PFC 2011123	0
PFC 2011071	4	PFC 2011124	1 e 4 <sup>c</sup>
PFC 2011072	4	PFC 2011125	4
PFC 2011074	4	PFC 2011126	4
PFC 2011076	1	PFC 2011129	3
PFC 2011078	1	PFC 2011130	4
PFC 2011079	4	PFC 2011132	4
PFC 2011080	4	PFC 2011133	s.d
PFC 2011081	4	PFC 2011134	4
PFC 2011082	4	PFC 2011135	3
PFC 2011083	4	PFC 2011138	s.d
PFC 2011085	3	PFC 2011139	0
PFC 2011087	2	PFC 2011140	0
PFC 2011089	s.d	PFC 2011144	2
PFC 2011091	1	PFC 2011153	3
PFC 2011092	1		
PFC 2011093	1		

<sup>a</sup> Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4.

<sup>b</sup> Sem dados (sementes tratadas).

<sup>c</sup> Reação heterogênea.

**Tabela 5.** Nota de severidade de oídio em linhagens de cevada componentes da série diferencial de patótipos de *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, utilizando-se o isolado coletado em Passo Fundo em 2013.

Gene ou Cultivar	nota
<i>Mla12</i>	4
<i>Mla 4/7</i>	3
<i>Mlv</i>	4
<i>Mla8</i>	4
<i>Mla1, Mla(AI2)</i>	0 e 4
<i>Mla7, Mlk</i>	4
<i>Mla9, Mlk1</i>	1
<i>Mla9, Mlk</i>	3
<i>Mla9, Mla(MC4)</i>	4
<i>Mla10, Mla(Du2)</i>	4
<i>Mla12</i>	4
<i>Mla13, Mla(Ru3)</i>	4
<i>MI(1402)</i>	2
<i>Mlg, MI(CP)</i>	4
<i>MILa</i>	4
<i>Mlh</i>	4
<i>Mla8</i>	4
<i>Mla3</i>	1
<i>Mla6, Mla14</i>	0
<i>Mla7, MI(LG2)</i>	4
<i>Mlc</i>	0
<i>MI(Ru)</i>	4
<i>Mlk</i>	4
<i>Mlp</i>	1
Scarlet ( <i>Mla6</i> )	3
Barke ( <i>mlo9</i> )	0
Jersey ( <i>mlo-?, Mla12</i> )	0
Danuta ( <i>mlo-?</i> )	0

## Conclusões

Em 2013, a caracterização de genótipos de cevada quanto à resistência a oídio foi eficiente em estágio de plântula. Algumas linhagens apresentam reação de resistência desde 2008, indicando possuir genes efetivos contra o(s) biótipo(s) de *B. graminis* f. sp. *hordei* que predominou(aram) nas condições de Passo Fundo, neste período.

## Referências

COSTAMILAN, L. M. **Metodologias para estudo de resistência genética de trigo e de cevada a oídio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 18 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 14). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_do14.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do14.htm)>. Acesso em: 18 nov. 2013.

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. **Reação à severidade de oídio de linhagens Embrapa de cevada em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), em 2012.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 140). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do140.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do140.htm)>. Acesso em: 17 out. 2013.

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. Oídio de cevada: avaliação da reação de genótipos quanto à severidade, em 2006. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 26., 2007, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. p. 729-737. (Embrapa Trigo. Documentos, 76).

LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, London, v. 3, p. 128-129, 1954.

MOSEMAN, J. G.; MACER, R. C. F.; GREELEY, L. W. Genetic studies with cultures of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* virulent on *Hordeum spontaneum*. **Transactions of the British Mycological Society**, Cambridge, v. 48, p. 479-489, 1965.

REIS, E. M.; HOFFMANN, L. L.; BLUM, M. M. C. Modelo de ponto crítico para estimar os danos causados pelo oídio em cevada. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 6, p. 644-646, 2002.



**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi  
Membros: Douglas Lau, Elene Yamazaki Lau, Flávio Martins Santana, João Carlos Haas (vice-presidente), Joseani Mesquita Antunes, Leandro Vargas, Maria Regina Cunha Martins, Renato Serena Fontaneli

**Expediente**

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

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. **Oídio de cevada:** avaliação de linhagens da Embrapa em ensaios de valor de cultivo e uso em 2013. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 13 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 146). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do146.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do146.htm)>.