

CIRCULAR TÉCNICA

58

Passo Fundo, RS  
Dezembro, 2020

# Oídio em cevada: avaliação histórica das linhagens do programa de melhoramento da Embrapa Trigo em 2020

Leila Maria Costamilan  
Euclides Minella  
Aloisio Alcantara Vilarinho



# Oídio em cevada: avaliação histórica das linhagens do programa de melhoramento da Embrapa Trigo em 2020<sup>1</sup>

## Introdução

Oídio de cevada (*Hordeum vulgare*), causado por *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* (Bgh) é uma das principais doenças da cultura, no mundo. No Brasil, alta severidade da doença pode ocorrer em regiões frias do Brasil, como no sul do Paraná (Bren; Antoniazzi, 2015) e no Rio Grande do Sul.

O agente causal é um fungo biotrófico, altamente especializado em cevada, disseminado através de correntes de ar e que pode ser encontrado em qualquer lugar onde se cultiva cevada.

Em plantas, a forma de resistência mais comum a fungos biotróficos segue o modelo gene a gene, sendo raça-específica. As linhagens avançadas e as mais recentes cultivares lançadas pela Embrapa Trigo contêm o gene *mlo*, que confere resistência durável a todos os biótipos de Bgh (Costamilan; Minella, 2019). Alelos *mlo* atuam cedo durante a infecção e são caracterizados pela rápida formação de grandes células de aposição de parede, que se correlacionam com resistência em células epidermais (Ge et al., 2016).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a reação ao oídio de genótipos de cevada do programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo em avaliação em 2020, além de apresentar o conjunto histórico de dados de avaliações anteriores de cada linhagem.

---

<sup>1</sup> Leila Maria Costamilan, Engenheira-agrônoma, mestre em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Euclides Minella, Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Aloisio Alcantara Vilarinho, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

## Material e Métodos

Os ensaios de cevada em 2020 foram compostos por 177 linhagens, que foram avaliadas em duas etapas: em plântula (com a primeira folha desenvolvida), quando atuam genes maiores conferindo resistência completa, e em planta adulta, quando atuam genes de resistência parcial, que correspondem à chamada resistência de campo (Bennett, 1984).

**Reação de plântula:** o inóculo de oídio foi coletado em 2020 em Passo Fundo, RS, de plantas de cevada naturalmente infectadas, e mantido viável em plântulas da cultivar BRS 195, em casa de vegetação. Aproximadamente 30 sementes de cada linhagem de cevada em avaliação foram semeadas em substrato misto de terra vegetal e terra de campo (na proporção 1:2), em pote de plástico (capacidade de 100 mL), preparando-se dois potes por linhagem. A cada 11 linhagens, foram preparados dois potes da cultivar suscetível BRS 195. Procedeu-se à inoculação das plantas durante a emissão da primeira folha (estádio 1) (Large, 1954), agitando-se vigorosamente plantas testemunhas, com folhas apresentando pústulas de oídio, sobre as plântulas dos genótipos em avaliação. Estas foram mantidas desde a semeadura até a fase de avaliação em casa de vegetação, com temperatura oscilando entre 17 °C e 23 °C, sob luz natural. 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 com notas 3 ou 4, como suscetíveis.

**Tabela 1.** Escala de avaliação de resistência a oídio em plântulas de cevada.

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 de planta adulta:** as linhagens foram semeadas em Coxilha, RS, em parcelas compostas de cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,20 m. 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 se encontravam a partir do estágio 8 (folha bandeira visível) (Large, 1954). Entre a segunda e a terceira linhas de plantio, foram observadas as plantas componentes de 1 m linear em cada linha, considerando-se presença de pústulas, distribuição das mesmas na planta e intensidade de esporulação 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, com notas de 3- a 5.

**Tabela 2.** Escala de avaliação de severidade de oídio em plantas adultas de cevada.

Nota	Descrição
0	não são observadas pústulas
0;	pontos cloróticos em folhas basais
tr (traços)	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

Na safra 2020, a severidade de oídio em lavouras de cevada foi alta, devido, principalmente, às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença ocorridas nos meses de agosto e de setembro, caracterizadas por déficit de precipitação pluvial de 48% e de 50%, respectivamente, em relação à média histórica, e temperaturas médias de 14,8 °C e de 17,5 °C nesses meses (Embrapa Trigo, 2020).

Foram avaliadas 180 linhagens de cevada, e as notas de severidade a oídio são apresentadas nas tabelas 3 e 4. A maioria das linhagens foi resistente a oídio. As linhagens que estão em avaliação há mais de três anos e que apresentaram resistência a oídio foram PFC 2014176, PFC 2015013, PFC 2015014, PFC 2015062 e PFC 2015065 (Tabela 3).

## Conclusões

Em 2020, a caracterização de genótipos de cevada quanto à resistência a oídio foi eficiente nos estádios de plântula e de planta adulta. Algumas das linhagens presentes no programa de melhoramento genético de cevada da Embrapa Trigo em 2020 apresentam reação de resistência há várias safras, indicando possuir genes efetivos contra o biótipo de *B. graminis* f. sp. *hordei* ocorrente nas condições de Passo Fundo. Ressalta-se que os ensaios foram realizados com apenas um isolado, e que resultados diferentes podem ser obtidos se outros isolados ou locais forem utilizados.

**Tabela 3.** Conjunto de notas de severidade de oídio em linhagem de cevada da Embrapa Trigo, de 2015 a 2020.

Linhagem	Severidade de oídio/ano											
	Plântula <sup>(a)</sup>						Planta adulta <sup>(b)</sup>					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BRS Cauê	-(c)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
PFC 2014176	0	1	0	1	1	0;	-	0	0	0	0	0
PFC 2015013	-	-	0	2	1	tr	-	-	0	0	0	0
PFC 2015014	-	-	0	0	1	0	-	-	0	0	0	0
PFC 2015062	-	-	0	0	1	tr	-	-	0	0	0	0
PFC 2015065	-	-	0	0	1	0;	-	-	0	0	0	0
PFC 2016205	-	-	-	0	1	tr	-	-	-	0	0	0
PFC 2016211	-	-	-	1	0	tr	-	-	-	0	0	0
PFC 2016213	-	-	-	1	1	0;	-	-	-	0	0	0
PFC 2016215	-	-	-	0	1	0;	-	-	-	0	0	0
PFC 2016217	-	-	-	1	3	tr	-	-	-	0	0	0
PFC 2016233	-	-	-	0	1	0;	-	-	-	0	0	0
PFC 2016234	-	-	-	0	1	0	-	-	-	0	0	0
PFC 2016237	-	-	-	1	1	0;	-	-	-	0	0	0
PFC 2016245	-	-	-	2	1	tr	-	-	-	0	0	0
PFC 2016258	-	-	-	0	0	0;	-	-	-	0	0	0
PFC 2016260	-	-	-	0	1	0	-	-	-	0	0	0
PFC 2016264	-	-	-	1	2	0;	-	-	-	0	0	0

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Linhagem	Severidade de oídio/ano											
	Plântula <sup>(a)</sup>						Planta adulta <sup>(b)</sup>					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PFC 2016268	-	-	-	3	4	3	-	-	-	0	3	1
PFC 2016273	-	-	-	0	1	0	-	-	-	0	0	0
PFC 2017006	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	0	0
PFC 2017007	-	-	-	0	1	0	-	-	-	-	0	0
PFC 2017008	-	-	-	0	1	0;	-	-	-	-	0	0
PFC 2017009	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	0	0
PFC 2017010	-	-	-	0	1	2	-	-	-	-	0	0
PFC 2017011	-	-	-	1	1	tr	-	-	-	-	0	0
PFC 2017012	-	-	-	0	0	2	-	-	-	-	0	0
PFC 2017014	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0
PFC 2017019	-	-	-	0	1	tr	-	-	-	-	0	0
PFC 2017020	-	-	-	0;	1	tr	-	-	-	-	0	0
PFC 2017021	-	-	-	0	1	tr	-	-	-	-	0	0
PFC 2017022	-	-	-	0	1	tr	-	-	-	-	0	0
PFC 2017037	-	-	-	0	1	3	-	-	-	-	0	0
PFC 2017045	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	0	0
PFC 2017046	-	-	-	1	1	4	-	-	-	-	0	0
PFC 2017047	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	0	0

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Linhagem	Severidade de oídio/ano											
	Plântula <sup>(a)</sup>						Planta adulta <sup>(b)</sup>					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PFC 2017060	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	0	0
PFC 2017069	-	-	-	0	0	0;	-	-	-	-	0	0
PFC 2017072	-	-	-	4	3	3	-	-	-	-	0	0
PFC 2017081	-	-	-	0	0	0;	-	-	-	-	0	0
PFC 2017085	-	-	-	0	0	0;	-	-	-	-	0	0
PFC 2017090	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	0	0
PFC 2018103	-	-	-	-	0;	0;	-	-	-	-	-	0
PFC 2018105	-	-	-	-	2	0;	-	-	-	-	-	0
PFC 2018106	-	-	-	-	0;	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018113	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018114	-	-	-	-	0;	2	-	-	-	-	-	0
PFC 2018115	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	0
PFC 2018116	-	-	-	-	tr	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018122	-	-	-	-	0;	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018123	-	-	-	-	0;	0;	-	-	-	-	-	0
PFC 2018124	-	-	-	-	0;	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018125	-	-	-	-	0;	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018126	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	3

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Linhagem	Severidade de oídio/ano											
	Plântula <sup>(a)</sup>						Planta adulta <sup>(b)</sup>					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PFC 2018127	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	2
PFC 2018128	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018129	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	0
PFC 2018130	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018131	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018133	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018135	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018136	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018137	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018138	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	2
PFC 2018140	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018142	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018143	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018144	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018145	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018146	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018147	-	-	-	-	0	0;	-	-	-	-	-	0
PFC 2018148	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	-	0

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Linagem	Severidade de oídio/ano											
	Plântula <sup>(a)</sup>						Planta adulta <sup>(b)</sup>					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PFC 2018149	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018150	-	-	-	-	0	0;	-	-	-	-	-	1
PFC 2018165	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018167	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018172	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018175	-	-	-	-	0	tr	-	-	-	-	-	0
PFC 2018177	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
PFC 2018178	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	3
PFC 2018179	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	3
PFC 2018180	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1
PFC 2018182	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018183	-	-	-	-	1 e 4 <sup>(d)</sup>	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018184	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	0
PFC 2018185	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018187	-	-	-	-	0	0;	-	-	-	-	-	0
PFC 2018189	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	0
PFC 2018190	-	-	-	-	0	0;	-	-	-	-	-	0
PFC 2018192	-	-	-	-	0	0;	-	-	-	-	-	0

<sup>(a)</sup> Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4. <sup>(b)</sup> Reação de resistência: notas de 0 a 2+; reação de suscetibilidade: notas de 3- a 5.

<sup>(c)</sup> Material não testado nesse ano. <sup>(d)</sup> Reação heterogênea.

**Tabela 4.** Severidade de oídio em genótipos de cevada da Coleção Novas Linhagens da Embrapa Trigo, em 2020.

Genótipo	Severidade de oídio <sup>a</sup>
PFC 2019001	1
PFC 2019002	1
PFC 2019003	1
PFC 2019004	2
PFC 2019005	1
PFC 2019006	2
PFC 2019007	tr
PFC 2019008	0
PFC 2019009	0
PFC 2019010	tr
PFC 2019011	0
PFC 2019012	tr
PFC 2019013	tr
PFC 2019014	1
PFC 2019015	0
PFC 2019016	4
PFC 2019017	2
PFC 2019018	0
PFC 2019019	0
PFC 2019020	1
PFC 2019021	3
PFC 2019023	0
PFC 2019024	0
PFC 2019025	0
PFC 2019026	1
PFC 2019027	tr
PFC 2019028	tr
PFC 2019029	0
PFC 2019030	0;
PFC 2019031	0

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Genótipo	Severidade de oídio <sup>a</sup>
PFC 2019033	0
PFC 2019034	tr
PFC 2019035	0
PFC 2019036	4
PFC 2019037	0;
PFC 2019038	1
PFC 2019039	0
PFC 2019040	3
PFC 2019041	0
PFC 2019042	1
PFC 2019043	0
PFC 2019045	0
PFC 2019046	0
PFC 2019047	0
PFC 2019048	0
PFC 2019049	0
PFC 2019050	4
PFC 2019051	0
PFC 2019052	0
PFC 2019053	1
PFC 2019054	1
PFC 2019055	tr
PFC 2019056	tr
PFC 2019057	0
PFC 2019058	tr
PFC 2019059	tr
PFC 2019060	0 e 3 <sup>b</sup>
PFC 2019061	tr
PFC 2019062	0
PFC 2019063	tr
PFC 2019064	2
PFC 2019065	2

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Genótipo	Severidade de oídio <sup>a</sup>
PFC 2019066	2
PFC 2019067	1
PFC 2019068	1
PFC 2019069	tr
PFC 2019070	4
PFC 2019071	3
PFC 2019072	2
PFC 2019073	1
PFC 2019074	1
PFC 2019075	1
PFC 2019076	tr
PFC 2019077	1
PFC 2019078	3
PFC 2019079	0;
PFC 2019080	tr
PFC 2019081	tr
PFC 2019082	0
PFC 2019083	0
PFC 2019084	tr
PFC 2019085	1
PFC 2019086	tr
PFC 2019087	tr
PFC 2019088	1
PFC 2019089	tr
PFC 2019091	1
PFC 2019095	0;

<sup>(a)</sup> Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4. Avaliação em estágio de plântula. <sup>(b)</sup> Reação heterogênea.

## Referências

BENNETT, F. G. A. Resistance to powdery mildew in wheat: a review of its use in agriculture and breeding programmes. **Plant Pathology**, v. 33, n. 3, p. 279-300, Sept. 1984. DOI 10.1111/j.1365-3059.1984.tb01324.x.

BREN, L.; ANTONIAZZI, N. Avaliação da safra de cevada 2014 na Cooperativa Agrária Agroindustrial – cooperados. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 30., 2015, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 15-19. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142665/1/ID43660-2015LVoRNPCevada.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2020.

COSTAMILAN, L. M. **Metodologias para estudo de resistência genética de trigo e de cevada a oídio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 18 p. (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: 29 out. 2020.

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. **Oídio em cevada**: avaliação histórica das linhagens 2019 do programa de melhoramento da Embrapa Trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2019. 16 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 46). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/205199/1/ID44768-2019CTO46.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php?ano=2020>. Acesso em: 29 out. 2020.

GE, X.; DENG, W.; LEE, Z. Z.; LOPEZ-RUIZ, F. J.; SCHWEIZER, P.; ELLWOOD, S. R. Tempered *mlo* broad-spectrum resistance to barley powdery mildew in an Ethiopian landrace. **Scientific Reports**, v. 6, article 29558, p. 1-10, July 2016. DOI 10.1038/srep29558.

LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the feekes scale. **Plant Pathology**, v. 3, n. 4, p. 128-129, Dec. 1954. DOI 10.1111/j.1365-3059.1954.tb00716.x.

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**, v. 48, n. 3, p. 479-489, 1965. DOI 10.1016/S0007-1536(65)80072-9.

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](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**  
Publicação digital - PDF (2020)

Comitê Local de Publicações da Embrapa Trigo

Presidente  
*Gilberto Rocca da Cunha*  
Vice-Presidente  
*Luiz Eichelberger*  
Secretária  
*Mariaíba Osorski dos Santos*  
Membros  
*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do Nascimento Junior, Ana Lídia Variani Bonato, Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona, Gisele Abigail Montan Torres, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima*

Normalização bibliográfica  
*Rochelle Martins Alvorcem (CRB 10/1810)*

Tratamento das ilustrações  
*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Editoração eletrônica  
*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa  
*Leila Maria Costamilan*

