

CIRCULAR TÉCNICA

75

Passo Fundo, RS  
Dezembro, 2022

# Oídio em cevada

## Resistência genética de linhagens da Embrapa em ensaios da safra 2022

Leila Maria Costamilan  
Aloisio Alcantara Vilarinho



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E  
PRODUÇÃO  
RESPONSÁVEIS



## Oídio em cevada

# Resistência genética de linhagens da Embrapa em ensaios da safra 2022<sup>1</sup>

### Introdução

Oídio de cevada (*Hordeum vulgare* L.), causado por *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* (Bgh) é uma das principais doenças da cultura. Em Passo Fundo, RS, Reis et al. (2002) constataram danos de até 28% no rendimento de grãos. No Brasil, alta severidade da doença pode ocorrer em regiões frias, como no sul do Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

A doença caracteriza-se pelo crescimento de massa esbranquiçada de conidióforos e de conídios no exterior de tecido vegetal em desenvolvimento, notadamente em folhas e em colmos. Alta severidade leva à senescência precoce de folhas, principalmente as inferiores.

O agente causal é um fungo biotrófico, altamente especializado no hospedeiro. O inóculo inicial pode vir de plantas voluntárias, que permaneceram vivas durante a entressafra, ou de micélio mantido vivo em restos culturais. Os esporos são disseminados pelo vento, e geralmente germinam em uma faixa de temperatura entre 3 °C e 31 °C, sendo 15 °C, provavelmente, a temperatura ótima para germinação, juntamente com umidade relativa do ar em torno de 95% (Cowger, 2022).

A forma mais viável de manejo da doença, por ser mais econômica e ambientalmente amigável, é o uso de cultivares geneticamente resistentes, embora o oídio possa ser controlado com aplicação de fungicidas via tratamento de sementes ou em pulverizações na parte aérea da planta. Para doenças de plantas causadas por agentes biotróficos, a forma de resistência mais comum segue o modelo gene a gene, ou raça-específico. A única exceção de

---

<sup>1</sup> Leila Maria Costamilan, engenheira-agrônoma, mestre em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Aloisio Alcantara Vilarinho, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

resistência durável, monogênica e não específica é a conferida por alelos recessivos do gene *Mlo*.

A resistência genética efetiva protege cultivares e reduz a produção de inóculo que poderia infectar outras cultivares, incluindo aquelas suscetíveis. Em cultivares de cevada de primavera, o uso do gene não específico *mlo* é uma fonte confiável de resistência durável, predominante em cultivares europeias de alto rendimento (Dreiseitl, 2020). Virulência contra *mlo* ainda não foi constatada e nem é esperada (Dreiseitl, 2022).

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 durante a infecção e são caracterizados por grande deposição de calose nas paredes das células epidermais, o que se correlaciona com resistência à penetração do apressório do fungo (Ge et al., 2016).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar, em casa de vegetação e em campo, a reação ao oídio de linhagens de cevada em desenvolvimento pelo programa de melhoramento genético da Embrapa, na safra 2022, e comparar esta reação com as obtidas em anos anteriores, do mesmo material. Está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2 e 12 (Erradicar a Fome e Produção e Consumo Sustentáveis, respectivamente), ao promover a busca de futuras cultivares de cevada resistentes a oídio, mais produtivas e ecologicamente mais sustentáveis.

## Material e Métodos

Em casa de vegetação e em campo, foram avaliadas 156 linhagens, quanto à reação a oídio, do programa de melhoramento de cevada da Embrapa, em ensaios conduzidos em 2022, na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. Em casa de vegetação, as linhagens foram avaliadas em estádio de plântula, com a primeira folha desenvolvida, correspondendo ao código 11 da escala de Zadoks et al. (1974), quando atuam genes maiores conferindo resistência completa. A avaliação realizada em campo ocorreu em plantas com a folha bandeira desenvolvida, correspondendo ao código 47 da escala de Zadoks, quando atuam genes menores de resistência (Bennett, 1984).

**Reação de plântula:** o inóculo de oídio foi coletado em julho de 2022 em Passo Fundo, RS, de plantas de cevada naturalmente infectadas, e mantido viável, em casa de vegetação, em plântulas da cultivar suscetível, BRS Cauê. O número total de linhagens foi dividido em dois lotes, o primeiro sendo semeado em 19 de agosto, e o segundo, em 29 de agosto. Vinte sementes de cada linhagem foram semeadas em potes de plástico com capacidade de 100 mL, em duas repetições, utilizando-se substrato misto de terra vegetal e terra de campo (na proporção 1:2). A cultivar BRS Cauê foi utilizada como padrão de suscetibilidade e intercalada a cada 11 linhagens avaliadas. Procedeu-se à inoculação das plantas durante a emissão da primeira folha, agitando-se vigorosamente plantas de BRS Cauê, com folhas apresentando pústulas de oídio, sobre as linhagens. Estas foram mantidas 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). Linhagens com notas entre 0 e 2 foram classificadas como resistentes, e com notas 3 ou 4, como suscetíveis. Em 2022, os genótipos testados faziam parte dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), com 3 cultivares e 35 linhagens; do Preliminar Regional (EPR), com 37 linhagens; e do Preliminar Local (EPL), com 84 linhagens, totalizando 159 materiais avaliados.

**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:** foram avaliadas, em Passo Fundo, RS, linhagens de cevada semeadas em campo, no dia 28/06, em parcelas de cinco linhas de 2 m de comprimento, espaçadas em 0,20 m, sem repetições. As plantas, durante todo o ciclo, não receberam tratamento químico para controle de doenças foliares. A avaliação visual de severidade de oídio foi realizada no dia 14/09, com as plantas apresentando a folha bandeira visível, em 1 m linear,

nas três linhas centrais de cada parcela. As notas para cada genótipo foram atribuídas de acordo com os critérios apresentados na Tabela 2 (Costamilan, 2002), considerando-se a presença de pústulas, distribuição das mesmas na planta e intensidade de esporulação em colmos e em folhas. Foram classificados como resistentes os genótipos com notas de 0 a 2+ e, como suscetíveis, com notas de 3- a 5. Em 2022, os genótipos foram oriundos dos ensaios de VCU e EPR, totalizando 73 materiais avaliados.

**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

Em 2022, a severidade de oídio nos ensaios de cevada foi alta, devido, principalmente, às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença ocorridas nos meses de julho, agosto e setembro, caracterizadas por déficit

de precipitação pluvial de 56,9%, 9,8% e 67,9%, respectivamente, em relação à média histórica, e temperaturas médias entre 13 °C e 15,6 °C nesses meses (Embrapa Trigo, 2022).

Na apresentação dos resultados, nas Tabelas 3 e 4, foram compilados dados de avaliações anteriores da resistência a oídio de cada genótipo, quando disponíveis, a fim de verificar se houve alterações na reação ao longo dos anos.

Na safra 2022, a maioria das linhagens foi resistente a oídio. Na Tabela 3 pode-se observar a reação de resistência de plântula (notas de 0 a 2, safras de 2015 a 2022) e de planta adulta (notas de 0 a 2+, safras de 2016 a 2022) do ensaio de VCU. Foram caracterizadas 30 linhagens com reação de resistência. Por outro lado, a reação de suscetibilidade (notas 3 ou 4) foi encontrada em plântula para quatro linhagens e, em planta adulta (notas de 3- a 5), para duas linhagens. Destas, a linhagem PFC 2017072 foi suscetível em plântula e em planta adulta. Porém, se for observada somente a safra 2022, apenas foi caracterizada reação de suscetibilidade de planta adulta nesta linhagem; as demais linhagens foram resistentes.

Nas Tabelas 4 e 5, também várias linhagens apresentaram resistência a oídio, em EPR (de 38 linhagens, quatro foram suscetíveis em plântula) e em EPL (de 84 linhagens, 16 foram suscetíveis em plântula).

**Tabela 3.** Conjunto de notas de severidade de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) de genótipos de cevada, nos estádios de plântula (2015-2022) e de planta adulta (2016-2022), provenientes de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) da Embrapa.

Linhagem	Severidade de oídio/ano														
	Plântula <sup>(1)</sup>								Planta adulta <sup>(2)</sup>						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BRS Cauê	-( <sup>3</sup> )	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	4	4	4
Danielle	-	-	0	-	-	-	0	1	-	0	0	-	-	0	0
Imperatriz	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	-	-	-	0
PFC 2014176	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PFC 2015013	-	-	0	2	1	1	-	1	-	0	0	0	0	-	0
PFC 2015014	-	-	0	0	1	0	-	0	-	0	0	0	0	-	0
PFC 2015062	-	-	0	0	1	1	-	1	-	0	0	0	0	-	0
PFC 2016245	-	-	-	2	1	1	-	0	-	-	0	0	0	-	0
PFC 2016258	-	-	-	0	0	0	-	1	-	-	0	0	0	-	0
PFC 2016260	-	-	-	0	1	0	-	0	-	-	0	0	0	-	0
PFC 2016273	-	-	-	0	1	0	-	0	-	-	0	0	0	-	0
PFC 2017010	-	-	-	0	1	2	-	1	-	-	-	0	0	-	0
PFC 2017011	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	0	0	-	0
PFC 2017014	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0
PFC 2017020	-	-	-	0	1	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0
PFC 2017022	-	-	-	0	1	0	0	1	-	-	-	0	0	0	0

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Linhagem	Severidade de oídio/ano														
	Plântula <sup>(1)</sup>								Planta adulta <sup>(2)</sup>						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PFC 2017037	-	-	-	0	1	3	1	1	-	-	-	0	0	0	0
PFC 2017060	-	-	-	2	1	2	2	2	-	-	-	0	0	0	0
PFC 2017072	-	-	-	4	3	3	4	4	-	-	-	0	0	3	0
PFC 2017081	-	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-	0	0	-	0
PFC 2017085	-	-	-	0	0	0	0	1	-	-	-	0	0	0	0
PFC 2017090	-	-	-	1	0	1	-	1	-	-	-	0	0	-	0
PFC 2018114	-	-	-	-	0;	2	3	2	-	-	-	-	0	1	0
PFC 2018115	-	-	-	-	3	2	4	1	-	-	-	-	0	2	0
PFC 2018122	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0
PFC 2018150	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	1	4	0
PFC 2018185	-	-	-	-	0	1	0	1	-	-	-	-	0	0	0
PFC 2019015	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019019	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019030	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019032	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019038	-	-	-	-	-	1	0	1	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019042	-	-	-	-	-	1	0	1	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019043	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0

Continua...



**Tabela 3.** Continuação.

Linhagem	Severidade de oídio/ano														
	Plântula <sup>(1)</sup>								Planta adulta <sup>(2)</sup>						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PFC 2019054	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019056	-	-	-	-	-	0	2	1	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019067	-	-	-	-	-	1	0	1	-	-	-	-	-	0	0
PFC 2019069	-	-	-	-	-	0	0	1	-	-	-	-	-	0	0

<sup>(1)</sup> Reação de resistência em plântulas: notas de 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 ou 4.

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

<sup>(3)</sup> não analisado.

**Tabela 4.** Severidade de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) em plântulas (2021-2022) e em planta adulta (2022) de linhagens de cevada componentes do Ensaio Preliminar Regional (EPR) da Embrapa.

Genótipo	Severidade de oídio		
	Plântula <sup>(1)</sup>	Plântula	Planta adulta <sup>(2)</sup>
	2021	2022	2022
PFC 2020002	0	0	0
PFC 2020003	-(3)	0	0
PFC 2020004	0	3	0
PFC 2020005	3	0	0
PFC 2020011	0	0	0
PFC 2020012	0	-	0
PFC 2020031	2	1	0
PFC 2020045	0	0	0
PFC 2020051	0	0	0
PFC 2020052	0	0	0
PFC 2020055	3	1	tr <sup>(4)</sup>
PFC 2020056	0	0	0
PFC 2020057	0	0	0
PFC 2020064	0	1	0
PFC 2020072	0	0	0
PFC 2020073	0	0	0
PFC 2020074	0	0	0
PFC 2020075	0	0	0
PFC 2020077	0	0	0
PFC 2020078	0	0	0
PFC 2020080	0	0	0
PFC 2020082	0	0	0
PFC 2020084	0	0	0
PFC 2020085	0	0	0
PFC 2020086	1	0	0
PFC 2020087	3	4	0
PFC 2020088	0	0	0
PFC 2020089	0	0	0

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Genótipo	Severidade de oídio		
	Plântula <sup>(1)</sup>	Plântula	Planta adulta <sup>(2)</sup>
	2021	2022	2022
PFC 2020090	0	0	0
PFC 2020092	0	0	0
PFC 2020093	0	0	0
PFC 2020094	0	0	0
PFC 2020095	0	1	0
PFC 2020097	0	0	0
PFC 2020098	2	1	0
PFC 2020103	0	2	2
PFC 2020104	0	0	0
PFC 2020106	1	2	0

<sup>(1)</sup> Reação de resistência em plântulas: notas de 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 ou 4.

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

<sup>(3)</sup> não analisado.

<sup>(4)</sup> tr: traços.

**Tabela 5.** Severidade de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) em plântulas de linhagens de cevada da safra 2022, componentes do Ensaio Preliminar Local (EPL) da Embrapa.

Ensaio	Genótipo	Severidade de oídio <sup>(1)</sup>
EPL1 <sup>(2)</sup>		
	PFC 2021 001	0
	PFC 2021 004	2
	PFC 2021 007	0
	PFC 2021 010	0
	PFC 2021 013	1
	PFC 2021 016	0
	PFC 2021 019	1
	PFC 2021 022	0
	PFC 2021 025	1
	PFC 2021 028	1
	PFC 2021 031	1
	PFC 2021 034	4
	PFC 2021 037	4
	PFC 2021 040	0
	PFC 2021 043	0
	PFC 2021 046	0
	PFC 2021 103	3
	PFC 2021 106	1
	PFC 2021 109	4
	PFC 2021 112	4
	PFC 2021 115	0
	PFC 2021 118	0
	PFC 2021 121	0
	PFC 2021 124	0
	PFC 2021 127	0
	PFC 2021 130	0
	PFC 2021 133	0
	PFC 2021 136	0

Continua...

**Tabela 5.** Continuação.

<b>Ensaio</b>	<b>Genótipo</b>	<b>Severidade de oídio<sup>(1)</sup></b>
EPL2		
	PFC 2021 002	0
	PFC 2021 005	0
	PFC 2021 008	3
	PFC 2021 011	1
	PFC 2021 014	0
	PFC 2021 017	1
	PFC 2021 020	0
	PFC 2021 023	0
	PFC 2021 026	0
	PFC 2021 029	2
	PFC 2021 032	0
	PFC 2021 035	3
	PFC 2021 038	4
	PFC 2021 041	0
	PFC 2021 044	0
	PFC 2021 101	3
	PFC 2021 104	1
	PFC 2021 107	0
	PFC 2021 110	1
	PFC 2021 113	0
	PFC 2021 116	0
	PFC 2021 119	0
	PFC 2021 122	0
	PFC 2021 125	0
	PFC 2021 128	0
	PFC 2021 131	1
	PFC 2021 134	0
	PFC 2021 137	3

Continua...

**Tabela 5.** Continuação.

<b>Ensaio</b>	<b>Genótipo</b>	<b>Severidade de oídio<sup>(1)</sup></b>
EPL3		
	PFC 2021 003	1
	PFC 2021 006	0
	PFC 2021 009	3
	PFC 2021 012	0
	PFC 2021 015	0
	PFC 2021 018	2
	PFC 2021 021	0
	PFC 2021 024	1
	PFC 2021 027	3
	PFC 2021 030	0
	PFC 2021 033	0
	PFC 2021 036	3
	PFC 2021 039	0
	PFC 2021 042	1
	PFC 2021 045	0
	PFC 2021 102	0
	PFC 2021 105	0
	PFC 2021 108	1
	PFC 2021 111	0
	PFC 2021 114	0
	PFC 2021 117	1
	PFC 2021 120	2
	PFC 2021 123	4
	PFC 2021 126	4
	PFC 2021 129	3
	PFC 2021 132	1
	PFC 2021 135	1
	PFC 2021 138	1

<sup>(1)</sup> Reação de resistência em plântulas: notas de 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 ou 4.

<sup>(2)</sup> EPL1, ELP2 e EPL3: Ensaio Preliminar Local, organizado em três grupos.

## Considerações Finais

O método de caracterização de genótipos de cevada na safra 2022 quanto à resistência a oídio, adotado pela Embrapa Trigo, foi eficiente para descrever a reação destes genótipos, nos estádios de plântula e de planta adulta. Os 159 genótipos avaliados apresentaram resistência na fase de planta adulta e, em plântula, foram suscetíveis 2 genótipos do ensaio de VCU, 2 do EPR e 16 do EPL.

Alguns dos genótipos presentes no programa de melhoramento genético de cevada da Embrapa Trigo em 2022 vêm apresentando resistência a oídio por vários anos, especialmente os do VCU (24 genótipos por, no mínimo, quatro anos), indicando a presença de genes efetivos contra o biótipo de *B. graminis* f. sp. *hordei* ocorrente nas condições de Passo Fundo, RS.

Ressalta-se, contudo, que os ensaios foram realizados com apenas um isolado, e que resultados diferentes podem ser obtidos se outros isolados ou locais forem utilizados.

## 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.

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: [https://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_do14.htm](https://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do14.htm). Acesso em: 5 out. 2022.

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: 5 out. 2022.

COWGER, C.; BROWN, J. K. M. *Blumeria graminis* (powdery mildew of grasses and cereals). CABI. In: **INVASIVE species compendium: detailed coverage of invasive species threatening livelihoods and the environment worldwide**. Wallingford: CAB International, c2022. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/22075#tobiologyAndEcology>. Acesso em: 24 out. 2022.

DREISEITL, A. Specific resistance of barley to powdery mildew, its use and beyond: a concise critical review. **Genes**, v. 11, n. 9, p. 971, Sept. 2020. DOI: 10.3390/genes11090971.

DREISEITL, A. Powdery mildew resistance genes in European barley cultivars registered in the Czech Republic from 2016 to 2020. **Genes**, v. 13, n. 7, p. 1274, July 2022. DOI: 10.3390/genes13071274.

EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2022. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php?ano=2022>. Acesso em: 3 out. 2022.

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, n. 29558, July 2016. DOI: 10.1038/srep29558.

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.

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**, v. 27, n. 6, p. 644-646, nov./dez. 2002.

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.

#### 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 (2022): PDF

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Trigo

Presidente

*Leila Maria Costamilan*

Vice-Presidente

*Ana Lídia Variani Bonato*

Secretária

*Marialba Osorski dos Santos*

Membros

*Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,*

*João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,*

*Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha*

*Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter*

Normalização bibliográfica

*Graciela O. Oliveira (CRB 10/1434)*

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*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

