

Passo Fundo, RS / Dezembro, 2025



Oídio de trigo: avaliação de genótipos do programa de melhoramento genético da Embrapa em 2025

Leila Maria Costamilan, Pedro Luiz Scheeren, Eduardo Caierão e Ricardo Lima de Castro

Pesquisadores, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Resumo — O oídio (*Blumeria graminis*) de trigo (*Triticum aestivum*) é uma das principais doenças da cultura no Sul do Brasil. A resistência genética é o melhor meio de controle desta doença, reduzindo a necessidade de aplicação de fungicidas e a quantidade de inóculo do patógeno. O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de trigo ao oídio nos ensaios organizados pela Embrapa Trigo, em 2025. As avaliações ocorreram em Passo Fundo, RS, nos ambientes de casa de vegetação (inoculação artificial, com inóculo coletado em Passo Fundo) e de campo (infecção natural). Foram avaliados 108 genótipos, destacando-se, pela resistência, as linhagens em Valor de Cultivo e Uso PF 190028, PF 200109, PF 200116, PF 200123, PF 200255, PF 210015, PF 210182, PF 210193, PF 210196, PF 210297 e PF 220125. Entre 30 cultivares comerciais, podem ser consideradas resistentes como planta adulta: BRS TR271, ORS Absoluto, ORS Guardião, ORS Senna, TBIO Aton e TBIO Ponteiro. O isolado de *B. graminis* utilizado apresentou a fórmula de virulência *Pm1*, *Pm2*, *Pm3a*, *Pm3b*, *Pm3f*, *Pm5a*, *Pm17*, *Pm1,2,9* e *Pm2,4b,8*, sendo que a resistência conferida pelos genes *Pm4a* e *Pm4b* tem se mostrado eficiente há vários anos.

Termos para indexação: *Triticum aestivum*, *Blumeria graminis*, resistência genética.

Wheat powdery mildew: assessment of genotypes from Embrapa's genetic improvement program in 2025

Abstract — Powdery mildew (*Blumeria graminis*) of wheat (*Triticum aestivum*) is one of the major diseases of the crop in southern Brazil. Genetic resistance is the most effective means of controlling this disease, reducing the need for fungicide applications and lowering the amount of pathogen inoculum. The objective of this study was to evaluate the reaction of wheat genotypes to powdery mildew in trials conducted by Embrapa Trigo in 2025. Evaluations were performed in Passo Fundo, RS, under greenhouse conditions (artificial inoculation with inoculum collected in Passo Fundo) and in the field (natural infection). A total of 108 genotypes were assessed, with the following breeding lines showing resistance in the Value for Cultivation and Use trials: PF 190028, PF 200109, PF 200116, PF 200123, PF 200255, PF 210015, PF 210182, PF 210193, PF 210196, PF 210297, and PF 220125. Among 30 commercial cultivars, the following were considered resistant at the adult plant

Embrapa Trigo
Rodovia BR-285, km 294
Caixa Postal 78
99022-100 Passo Fundo, RS
www.embrapa.br/trigo
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Daniel Augusto Schurt

Membros

Alaerto Luiz Marcolan, Alexandre Ferreira do Nascimento, Alvadi Antonio Balbinot Junior, Gilberto Rocca da Cunha, João Leonardo Fernandes Pires, Jorge Alberto de Gouvêa, Joseani Mesquita Antunes e Sandra Maria Mansur Scagliusi

Normalização bibliográfica
Graciela Olivella Oliveira
(CRB-10/1434)

Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio

Diagramação
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Publicação digital: PDF

Todos os direitos
reservados à Embrapa.

stage: BRS TR271, ORS Absoluto, ORS Guardião, ORS Senna, TBIO Aton, and TBIO Ponteiro. The *B. graminis* isolate used exhibited the virulence formula *Pm1*, *Pm2*, *Pm3a*, *Pm3b*, *Pm3f*, *Pm5a*, *Pm17*, *Pm1,2,9*, and *Pm2,4b,8*, with resistance conferred by the *Pm4a* and *Pm4b* genes remaining effective for several years.

Index terms: *Triticum aestivum*, *Blumeria graminis*, genetic resistance.

Introdução

Oídio de trigo (*Triticum aestivum*) é causado por *Blumeria graminis*. A doença caracteriza-se pela presença de micélio pulverulento, variando de coloração branca, quando novo, a cinza. Ocorre principalmente sobre folhas e colmos (Figura 1). No mundo, a doença é considerada a oitava mais importante do trigo, gerando perdas de rendimento de grãos (Kang et al., 2020). No sul do Brasil, a ocorrência de oídio é anual e, em cultivares suscetíveis, o rendimento de grãos é impactado negativamente quando a doença se instala nos estádios de afilhamento e de emborrachamento (Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa e Trigo e Triticale, 2023). Os principais componentes de rendimento afetados são o número de espigas por área, quando a doença ocorre em estádios iniciais de desenvolvimento da planta, e o número e o tamanho dos grãos por espiga, quando ocorre em estádios mais tardios (Martinelli, 2001).



Figura 1. Micélio branco sobre folhas e colmos de trigo, sintomas característicos de oídio (*Blumeria graminis*).

As técnicas integradas de controle da doença abrangem o uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes e a aplicação de fungicidas nas folhas. A resistência genética é o melhor meio de controle, reduzindo a necessidade de aplicação de

fungicidas, a quantidade de inóculo do patógeno, os custos com o controle químico e a perda de rendimento de grãos (Marone et al., 2013).

A resistência de um determinado genótipo de trigo ao oídio pode ser avaliada em dois estádios de desenvolvimento: na fase de plântula, quando atuam genes maiores (*Pm*), conferindo resistência completa tanto em plântula quanto em planta adulta, e após esta fase, quando atuam genes de resistência de efeitos menores (QTLs), que conferem resistência parcial ou de campo (Bennett, 1984). A resistência de planta adulta retarda a infecção inicial, o crescimento e a reprodução do patógeno em plantas e é geneticamente mais durável que a resistência raça-específica (Chen et al., 2009).

A busca por novas fontes de resistência e a caracterização de linhagens devem ser contínuas, pois a grande variabilidade de *B. graminis* e o uso de fungicidas levam à formação de novos biótipos. Simeone et al. (2020) citaram a perda de eficiência dos genes *Pm17*, *Pm3a* e *Pm4a* em algumas regiões dos EUA, e de *Pm8*, na China, e Jigisha et al. (2025) relataram a perda de eficiência de *Pm17*, em partes da Europa. No Brasil, os genes *Pm4a* e *Pm4b* vêm apresentando, durante vários anos, efetividade na resistência ao isolado de *B. graminis* oriundo de Passo Fundo, RS (Costamilan et al., 2024).

Este trabalho 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 trigo resistentes a oídio, mais produtivas e ecologicamente mais sustentáveis.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de trigo ao oídio nos ensaios organizados pela Embrapa Trigo, em 2025.

Material e métodos

Inóculo: uma amostra de oídio foi coletada em plantas de trigo da cultivar BRS Guamirim (usada como testemunha altamente suscetível) no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, em julho de 2025, para ser usada como inóculo. O patógeno foi identificado por suas características morfológicas externas, como presença de conidióforos e conídios em cadeia, além do aspecto característico da doença, infectando naturalmente as plantas no campo. O patógeno foi inoculado e mantido

viável em plantas testemunhas da mesma cultivar, em casa de vegetação.

Reação sob inoculação artificial (resistência de plântula): aproximadamente 30 sementes de cada linhagem de trigo foram semeadas em substrato vegetal, em dois copos de plástico (capacidade de 100 mL). Procedeu-se à inoculação na fase de expansão da primeira folha, aproximadamente 10 dias após a semeadura, agitando-se vigorosamente plantas testemunhas com folhas infectadas por ódio sobre as plântulas a serem avaliadas. Estas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura oscilando entre 17 e 23 °C, sob luz natural. A avaliação foi realizada 10 dias após a inoculação, utilizando-se a escala apresentada na Tabela 1 (Costamilan, 2002). Os ensaios avaliados nesta condição foram: VCUs (incluindo genótipos das coleções VCU Trigo Sul, VCU Trigo PR, VCU Trigo Tardio e VCU Duplo-Propósito, Pastejo e Silagem).

Para caracterização do perfil de efetividade do patógeno, o mesmo isolado foi inoculado em série diferencial composta por cultivares de trigo contendo os genes de resistência a ódio *Pm 1, 2, 3a, 3b, 3f, 4a, 4b, 5a, 8, 17* e combinações *1,2,9 e 2,4b,8*, além da testemunha suscetível BRS Guamirim.

Tabela 1. Escala de descrição da reação de plântulas de trigo a ódio.

Nota	Descrição
0	não são observadas pústulas
0;	pontos cloróticos em folhas basais
tr (traços)	até três pústulas pequenas, somente na base da planta
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 em pequeno número, pouco produtivas de conídios, distribuídas nas folhas e na base da planta
3-	pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios, em toda a planta
3	pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, em toda a planta
3+	pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, em toda a planta
4	recobrimento quase total da planta com pústulas muito produtivas de conídios
5	recobrimento total da planta com pústulas muito produtivas de conídios

Fonte: Costamilan (2002).

Reação de campo (resistência de planta adulta): genótipos de trigo em VCU Trigo Sul, VCU Trigo Tardio e Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo foram semeados no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, em junho de 2025, em parcelas compostas de cinco linhas de 2 m de comprimento, compondo o ensaio Coleção de Trigo Sem Fungicida. A avaliação visual de severidade de ódio foi realizada quando as plantas se encontravam no estádio 10.4 (três quartos do processo de espigamento completo) da escala de Feekes & Large (Large, 1954), com sintomas de infecção natural. Foram observadas as plantas em 1 m linear das três linhas centrais das parcelas, considerando-se presença, localização e intensidade de esporulação de pústulas de ódio em folhas e em colmos. As notas para cada genótipo foram atribuídas de acordo com a escala apresentada na Tabela 2.

Em ambas as fases de avaliação (plântula e planta adulta), os genótipos foram considerados resistentes quando as notas atribuídas variaram entre 0 a 2+. Quando suscetíveis, as notas variaram entre 3- a 5.

Tabela 2. Escala de descrição da reação de plantas adultas de trigo a ódio, a partir do estádio de alongamento.

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 a folha bandeira -3 (fb-3)
3	pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, até a folha bandeira -3 (fb-3)
3+	pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, até a folha bandeira -2 (fb-2)
4	pústulas em grande quantidade até a folha bandeira -1 (fb-1)
5	presença de pústulas na folha bandeira

Fonte: Costamilan (2002).

Resultados e discussão

Em 2025, a severidade de oídio de trigo nos ensaios em campo foi alta, devido, principalmente, às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença ocorridas nos meses de julho, agosto e, em setembro, até a data de avaliação (dia 15), caracterizadas por déficit de precipitação pluvial (40, 65 e 57% abaixo da normal climatológica, respectivamente), e pelas médias das temperaturas mensais de julho, agosto e setembro próximas às médias normais, com desvios de -0,5, -0,8 e 0 °C, respectivamente (Embrapa Trigo, 2025).

No total, foram avaliados 108 genótipos de trigo. As notas de severidade de oídio nos genótipos nos ensaios VCU Trigo Sul, VCU Trigo PR e VCU Trigo Tardio estão apresentadas na Tabela 3, assim como as notas obtidas pelos mesmos materiais em anos anteriores (Costamilan et al., 2024). Em campo, a maioria das linhagens mostrou resistência à doença. Como destaques, pela resistência tanto de plântula quanto de planta adulta em, pelo menos, dois anos, estão as linhagens PF 200109, PF 200116, PF 200123, PF 200255, PF 210182, PF 210193, PF 210196, PF 210297 e PF 220125.

Tabela 3. Série histórica (2021–2025) de notas de severidade de oídio em genótipos de trigo pertencentes aos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) da Embrapa, em 2025.

Ensaio/ Genótipo	Nota de severidade de oídio ⁽¹⁾									
	Plântula					Planta adulta				
	2021 ⁽²⁾	2022	2023	2024	2025	2021	2022	2023	2024	2025
VCU Trigo Sul										
BRS Marcante	- ⁽³⁾	4	4	3	5	2	-	0	4	3+
BRS Reponte	tr	tr	4	1	1	0	0	0	0	0
ORS Confeitaria	-	1	-	tr	2	-	0	-	2-	0
TBIO Calibre	-	3+	5	3-	5	-	2+	4	5	3+
TBIO Ponteiro	2	2-	4	2	3+	0	0	0	2-	0
PF 200109	-	0;	3	0;	1	-	0	0	0	0
PF 200111	-	-	-	-	0;	-	-	-	-	0
PF 200116	-	-	-	0;	1	-	-	-	0	0
PF 200123	-	2-	2+	2	2+	-	0	0	0	0
PF 200254	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2
PF 200255	-	0;	2+	1	2-	-	0	0	0	0
PF 200256	-	0;	2+	tr	3+	-	0	0	0	0
PF 200423	-	0;	3+	3-	3	-	0	0	0	3
PF 200432	-	2-	4	2	4	-	0	0	tr	3
PF 210182	-	-	-	1	2+	-	-	-	0	0
PF 210193	-	-	-	1	2-	-	-	-	1	1
PF 210196	-	-	-	2-	2-	-	-	-	0	0
PF 210247	-	-	-	-	0;	-	-	-	-	0
PF 210254	-	-	-	2-	3-	-	-	-	0	tr

Continua...

Quanto ao ensaio de VCU Duplo-Propósito, Pastejo e Silagem, salientaram-se como resistentes em, pelo menos 3 anos, as linhagens PF 190028 e PF 210015 (Tabela 4).

Entre as 30 cultivares do EECT (Tabela 5) com, pelo menos, três safras de avaliação em campo, podem ser consideradas resistentes: BRS TR271, ORS Absoluto, ORS Guardião, ORS Senna, TBIO Aton e TBIO Ponteiro.

O isolado de *B. graminis* utilizado foi identificado com a fórmula de virulência *Pm1*, *Pm2*, *Pm3a*, *Pm3b*, *Pm3f*, *Pm5a*, *Pm17*, *Pm1,2,9* e *Pm2,4b,8* (Tabela 6). Assim, genótipos que possuírem os genes *Pm4a*, *Pm4b* e *Pm8* poderiam ser utilizados como fontes de resistência em programas de melhoramento genético de trigo. A resistência conferida pelos genes de trigo *Pm4a* e *Pm4b* tem se mostrado eficiente há várias safras para os isolados coletados em Passo Fundo. O *Pm17* mostrou reação suscetível a este biótipo pelo segundo ano consecutivo, o que ocorre também na Europa (Jigisha et al., 2025), podendo significar uma alteração na virulência de *B. graminis* coletado em Passo Fundo desde 2024.

Tabela 3. Continuação.

Ensaio/ Genótipo	Nota de severidade de ódio ⁽¹⁾									
	Plântula					Planta adulta				
	2021 ⁽²⁾	2022	2023	2024	2025	2021	2022	2023	2024	2025
PF 210296	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0
PF 210297	-	-	-	1	1	-	-	-	0	0
PF 210408	-	-	-	1	3	-	-	-	0	0
PF 210432	-	-	-	3	4	-	-	-	3	2+
PF 220133	-	-	-	-	3+	-	-	-	-	tr
PF 220180	-	-	-	-	3	-	-	-	-	tr
PF 220208	-	-	-	-	3	-	-	-	-	0
PF 220230	-	-	-	-	2-	-	-	-	-	0
PF 220235	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0
PF 220247	-	-	-	-	2	-	-	-	-	tr
PF 220250	-	-	-	-	2	-	-	-	-	0
PF 220251	-	-	-	-	3	-	-	-	-	tr
PF 220261	-	-	-	-	2	-	-	-	-	0
PF 220290	-	-	-	-	3	-	-	-	-	0
PF 220292	-	-	-	-	4	-	-	-	-	0
PF 220316	-	-	-	-	2-	-	-	-	-	0
PF 220318	-	-	-	-	3	-	-	-	-	0
PF 220353	-	-	-	-	3	-	-	-	-	0
VCU Trigo PR										
WT 21055	-	-	3	3-	1	-	-	-	-	-
WT 21079	-	-	3	3+	5	-	-	-	-	-
WT 22036	-	-	-	4	5	-	-	-	-	-
WT 22071	-	-	-	3+	4	-	-	-	-	-
WT 22075	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-
WT 22082	-	-	-	3+	5	-	-	-	-	-
WT 22121	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-
WT 23021	-	-	-	-	2-	-	-	-	-	-
WT 23035	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
WT 23074	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
WT 23086	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
WT 23122	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
IPR Batovi	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
VCU Trigo Tardio										
BRS Umbu	-	4	-	5	5	-	-	-	4	3+
LG Oro	-	2+	-	3+	4	0	0	-	0	tr
TBIO Sentinela	-	-	-	3+	5	-	-	-	4	tr
TBIO Sinuelo	-	3+	-	5	5	4	3	0	3+	4
PF 170429	-	-	-	5	4	-	-	-	0	0
PF 182801	-	2	3	2	3	-	-	-	-	0
PF 220010	-	-	-	2-	3	-	-	-	0	0
PF 220013	-	-	-	3	5	-	-	-	2	3
PF 220125	-	-	-	1	1	-	-	-	0	0

⁽¹⁾ Resistentes: notas 0, 0; tr, 1, 2-, 2 ou 2+; suscetíveis: notas 3-, 3, 3+, 4 ou 5.⁽²⁾ Dados anteriores a 2025 foram retirados de Costamilan et al. (2024).⁽³⁾ Indica ausência do genótipo no ensaio.

Tabela 4. Nota de severidade de oídio em genótipos de trigo em ensaios de Valor de Cultivo e Uso Duplo-Propósito (DP), Pastejo e Silagem, entre 2022 e 2025 em Passo Fundo, RS, em estádio de plântula.

Genótipo	Ensaio	Nota de severidade de oídio em plântula ⁽¹⁾			
		2022	2023	2024	2025
BRS Pastoreio	DP	tr	2+	1,3-	2
BRS Tarumã	DP, Pastejo	0;	2+	tr	1
Lenox	Pastejo	0;	3	2-	2
PF 190028	DP	0	0;	0;	0;
PF 200045	Silagem	-	-	2+	3
PF 200306	Silagem	-	-	2-	3+
PF 200307	Silagem	-	-	2	4
PF 210004	Pastejo	-	-	1	2+
PF 210015	Pastejo	-	2+	tr	1
PF 220002	Pastejo	-	-	0	1
PF 220003	Pastejo	-	-	tr	0;
PF 220004	DP	-	-	0;	0;
PF 230002	DP	-	-	-	0;
PF 230004	DP	-	-	-	0;
PF 230005	Pastejo	-	-	-	0;
PF 230006	Pastejo	-	-	-	tr
PF 230007	Pastejo	-	-	-	1
PF 248040	Silagem	-	-	-	5
PF 248041	Silagem	-	-	-	5

⁽¹⁾ Resistentes: notas 0, 0; tr, 1, 2-, 2 ou 2+; suscetíveis: notas 3-, 3, 3+, 4 ou 5.

⁽²⁾ Indica ausência do genótipo no ensaio.

Tabela 5. Série histórica de notas de severidade a oídio em cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EECT), de 2016 a 2025, obtidos em Passo Fundo, RS, na Embrapa Trigo.

Cultivar	Nota de severidade de oídio em planta adulta ⁽¹⁾									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
BAR 10	- ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	3	3-
BAR 20	-	-	-	-	-	-	-	-	3+	3
Biotrigo Talismã	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3+
Biotrigo Titan	-	-	-	-	-	-	-	-	3-	2-
Borak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
BRS TR271	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0
DM 4025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	tr
ORS Absoluto	-	-	-	-	-	-	-	0	0	2-
ORS Completo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ORS Confeitaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	tr
ORS Falcão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ORS Feroz	-	-	-	-	-	0	2	5	4	3
ORS Gladiador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ORS Guardião	-	-	-	-	-	0	0	2	2-	0

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Cultivar	Nota de severidade de ódio em planta adulta ⁽¹⁾										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
ORS Premium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
ORS Selvagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
ORS Senna	-	-	-	-	-	1	0	0	2	1	
ORS Soberano	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3+	
ORS Turbo	-	-	-	-	-	-	-	-	3+	4	
ROOS 90	-	-	-	-	-	-	-	0	3+	4	
TBIO Aton	-	-	-	-	0	0	0	0	0	3	
TBIO Audaz	-	-	4	4	3	3+	4	3+	5	5	
TBIO Blanc	-	-	-	-	-	-	3+	0	3+	5	
TBIO Calibre	-	-	-	-	-	-	2+	4	3	3	
TBIO Capaz	-	-	-	-	-	-	-	4	4	5	
TBIO Motriz	-	-	-	-	-	-	-	2+	3+	3	
TBIO Ponteiro	-	-	0	0	tr	0	0	0	0	0	
TBIO Toruk	2-	tr	tr	4	0	3-	2-	0	3+	2+	
TBIO Trunfo	-	-	-	-	-	3+	3-	3+	3+	3	
Xiru Capataz (BRS TR874)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	

⁽¹⁾ Resistentes: notas 0, 0; tr, 1, 2-, 2 ou 2+; suscetíveis, notas 3-, 3, 3+, 4 ou 5.

⁽²⁾ Indica ausência do genótipo no ensaio.

Tabela 6. Reação de genótipos de trigo da série diferencial, contendo genes *Pm* de resistência do hospedeiro, a isolados de *Blumeria graminis* coletados em Passo Fundo, RS, de 2015 a 2025.

Cultivar	Gene <i>Pm</i>	Ano/Reação em plântula ⁽¹⁾										
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Axminster	1	- ⁽²⁾	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ulka	2	-	-	-	-	-	-	-	S	S	S	S
Asosan	3a	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chul	3b	-	-	-	S	S	S	S	R	S	S	S
Sonora	3c	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	-
Michigan Amber	3f	S	R	-	R	R	R	-	R	S	S	S
Khapli	4a	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Ronos	4b	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Rektor	5a	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Coker 747	6	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
Disponent	8	S	S	R	S	S	R	R	R	R	R	R
Amigo	17	R	R	R	-	-	-	R	R	R	S	S
Normandie	1,2,9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S
Apollo	2,4b,8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
BRS Guamirim (testemunha suscetível)	nenhum	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

⁽¹⁾ R: reação de resistência; S: reação de suscetibilidade.

⁽²⁾ Indica ausência do genótipo no ensaio.

Conclusões

- 1) Neste trabalho, foram identificados genótipos de trigo resistentes ao ódio.
- 2) Estes genótipos podem ser usados como fonte de resistência e/ou seguirem no processo de lançamento de cultivares resistentes, devido aos resultados observados em 2025 e em anos anteriores, principalmente em condição de planta adulta.
- 3) Ressalta-se que os ensaios foram realizados com o isolado predominante de *Blumeria graminis* em Passo Fundo, RS, e que resultados diferentes podem ser obtidos se outros isolados ou outros ambientes de avaliação em campo 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, 1984.
- CHEN, Y.; HUNGER, R. M.; CARVER, B. F.; ZHANG, H.; YAN, L. Genetic characterization of powdery mildew resistance in U.S. hard winter wheat. *Molecular Breeding*, v. 24, n. 2, p. 141-152, Sept. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11032-009-9279-6>.
- COSTAMILAN, L. M. **Metodologias para estudo de resistência genética de trigo e de cevada a ódio.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 18 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 14). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do14.htm. Acesso em: 7 out. 2025.
- COSTAMILAN, L. M.; SCHEEREN, P. L.; CAIERAO, E.; CASTRO, R. L. de. **Avaliação da reação a ódio em genótipos de trigo do programa de melhoramento genético da Embrapa em 2024.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2024. 10 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 121).
- EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2025. Disponível em: <https://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php?ano=2025>. Acesso em: 7 out. 2025.
- JIGISHA, J.; LY, J.; MINADAKIS, N.; FREUND, F.; KUNZ, L.; PIECHOTA, U.; AKIN, B.; BALMAS, V.; BEN-DAVID, R.; BENCZE, S.; BOURRAS, S.; BOZZOLI, M.; COTUNA, O.; COULEAUD, G.; CSÉPLŐ, M.; CZEMBOR, P.; DESIDERIO, F.; DÖRNTE, J.; DREISEITL, A.; FEECHAN, A.; GADAleta, A.; GAUTHIER, K.; GIANCASPRO, A.; GIOVE, S. L.; HANDLEY-CORNILLET, A.; HUBBARD, A.; KARAOGLANIDIS, G.; KILDEA, S.; KOC, E.; LIATUKAS, Ž.; LOPEZ, M. S.; MASCHER, F.; MCCABE, C.; MIEDANER, T.; MARTÍNEZ-MORENO, F.; NELLIST, C. F.; OKOŃ, S.; PRAZ, C.; SÁNCHEZ-MARTÍN, J.; SĀRĀTEANU, V.; SCHULZ, P.; SCHWARTZ, N.; SEGHETTA, D.; MARTEL, I. S.; ŠVARTA, A.; TESTEMPASIS, S.; VILLEGRAS, D.; WIDRIG, V.; MENARDO, F. Population genomics and molecular epidemiology of wheat powdery mildew in Europe. *PLoS Biology*, v. 23, n. 5, e3003097, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003097>.
- KANG, Y.; ZHOU, M.; MERRY, A.; BARRY, K. Mechanisms of powdery mildew resistance of wheat – a review of molecular breeding. *Plant Pathology*, v. 69, p. 601-617, May 2020. DOI: [10.1111/ppa.13166](https://doi.org/10.1111/ppa.13166).
- LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. *Plant Pathology*, v. 3, n. 4, p. 128-129, 1954.
- MARONE, D.; RUSSO, M. A.; LAIDÒ, G.; DE VITA, P.; PAPA, R.; BLANCO, A.; GADAleta, A.; RUBIALES, D.; MASTRANGELO, A. M. Genetic basis of qualitative and quantitative resistance to powdery mildew in wheat: from consensus regions to candidate genes. *BMC Genomics*, v. 14, Aug. 2013. Article 562. DOI: [10.1186/1471-2164-14-562](https://doi.org/10.1186/1471-2164-14-562).
- MARTINELLI, J. A. Ódio de cereais. In: STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. (Ed.). **Ódios.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 195-216.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 16., 2023, Guarapuava, PR. **Informações técnicas para trigo e triticale - safras 2024 & 2025.** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, icalesafras20242025livrodigitalfinal-1721832775.pdf. Acesso em: 7 out. 2025.
- SIMEONE, R.; PIARULLI, L.; NIGRO, D.; SIGNORILE, M. A.; BLANCO, E.; MANGINI, G.; BLANCO, A. Mapping powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) resistance in wild and cultivated tetraploid wheats. *International Journal of Molecular Science*, v. 21, n. 21, Nov. 2020. Article 7910. DOI: [10.3390/ijms21217910](https://doi.org/10.3390/ijms21217910).

