

Curso Superior de Bacharelado em Agronomia

AMANDA NASCIMENTO FELICIO

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À BRUSONE-DO-TRIGO EM GENÓTIPOS DE TRIGO EM CONDIÇÕES DE CAMPO NAS SAFRAS DE 2024 E 2025

Planaltina -DF
2026

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À BRUSONE-DO-TRIGO EM GENÓTIPOS DE TRIGO EM CONDIÇÕES DE CAMPO NAS SAFRAS DE 2024 E 2025

EVALUATION OF WHEAT BLAST RESISTANCE IN WHEAT GENOTYPES UNDER FIELD CONDITIONS DURING THE 2024 AND 2025 GROWING SEASONS

Amanda Nascimento Felicio[1]
Dirceu Macagnan[2]
Angelo Aparecido Barbosa Sussel[3]

RESUMO

Felicio, A. N. **Avaliação da resistência à Brusone-do-trigo em genótipos de trigo em condições de campo nas safras de 2024 e 2025**. 2026. Artigo Bacharelado em Agronomia — Instituto Federal de Brasília, Brasília, 2026.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência de genótipos de trigo à brusone-do-trigo, causada por *Magnaporthe oryzae* patótipo *Triticum*, em condições de campo nas safras de 2024 e 2025, em Planaltina-DF. O estudo foi conduzido na área experimental da Embrapa Cerrados, utilizando delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, avaliando diferentes cultivares e linhagens de trigo tropical cultivadas em regime de sequeiro. Foram realizadas avaliações da incidência da brusone nas espigas, produtividade de grãos e peso hectolitro. Os resultados demonstraram ampla variação na incidência da doença entre os genótipos avaliados, evidenciando diferenças quanto à suscetibilidade e possível tolerância à brusone. A cultivar BRS 264 destacou-se entre as mais suscetíveis nas duas safras, associada a menores produtividades e menor peso hectolitro. Em contrapartida, cultivares como BRS TR135, BRS 404 e TBIO Aton apresentaram produtividades satisfatórias mesmo sob incidência da doença, sugerindo tolerância à brusone. Observou-se ainda que a produtividade não esteve diretamente relacionada à incidência da doença, sendo influenciada também pelas condições climáticas, especialmente pela disponibilidade hídrica durante os estádios reprodutivos da cultura. Conclui-se que a interação entre genótipo e ambiente hídrico mostrou-se determinante para o comportamento produtivo e sanitário das cultivares avaliadas.

Palavras-chave: trigo tropical; *Magnaporthe oryzae*; *Triticum aestivum*.

[1] Graduanda em Agronomia no Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação de Brasília — *Campus* Planaltina. E-mail: amanda.felicio@estudante.ifb.edu.br
[2] Professor no Instituto Federal de Tecnologia e Educação de Brasília — *Campus* Planaltina. Doutor em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Federal de Viçosa. E-mail: dirceu.macagnan@ifb.edu.br.
[3] Pesquisador na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Doutor em Agronomia/Fitopatologia pela Universidade Federal de Lavras. E-mail: angelo.sussel@embrapa.br

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the resistance of wheat genotypes to wheat blast, caused by *Magnaporthe oryzae* pathotype *Triticum*, under field conditions during the 2024 and 2025 growing seasons in Planaltina, Federal District, Brazil. The experiment was conducted at the experimental area of Embrapa Cerrados using a randomized complete block design with four replications, evaluating different cultivars and breeding lines of tropical wheat grown under rainfed conditions. Wheat blast incidence on spikes, grain yield, and hectoliter weight were assessed. The results showed wide variation in disease incidence among the evaluated genotypes, revealing differences in susceptibility and possible tolerance to wheat blast. The cultivar BRS 264 stood out as one of the most susceptible in both growing seasons, being associated with lower grain yield and lower hectoliter weight. In contrast, cultivars such as BRS TR135, BRS 404, and TBIO Aton showed satisfactory productivity even under disease incidence, suggesting tolerance to wheat blast. Grain yield was not directly related to disease incidence and was also influenced by climatic conditions, especially water availability during the reproductive stages of the crop. The results indicate that the interaction between genotype and water regime plays a determining role in the productive and sanitary performance of the evaluated cultivars.

Keywords: tropical wheat; *Magnaporthe oryzae*; *Triticum aestivum*.

Data de aprovação: 02/06/2026

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma planta originária do sudoeste da Ásia, em uma região denominada Crescente Fértil (Caeirão et al., 2016, p. 16). Sua domesticação, ocorrida há cerca de 10 mil anos, está diretamente relacionada ao desenvolvimento da civilização humana e ao surgimento da agricultura.

No Brasil, a cultura do trigo foi introduzida em 1534 por Martim Afonso de Souza, na então Capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo (Abitrigo, 2026). Posteriormente, segundo Cunha (1999), a cultura estabeleceu-se na região Sul, onde as condições climáticas eram mais favoráveis ao seu desenvolvimento, adquirindo importância econômica no período colonial, especialmente a partir de meados do século XVIII. Entretanto, no século XIX, fatores como epidemias de ferrugens, o contrabando proveniente da região do Prata, a falta de pagamento do trigo destinado às tropas imperiais e a escassez de mão de obra contribuíram para o declínio da triticultura, que praticamente desapareceu do Rio Grande do Sul e, consequentemente, do Brasil. O restabelecimento da cultura ocorreu apenas no século XX, impulsionado por investimentos governamentais voltados ao desenvolvimento tecnológico da triticultura nacional.

O trigo pertence à família Poaceae e apresenta sistema radicular formado por raízes seminais, originadas da semente durante a germinação, raízes permanentes, que se desenvolvem a partir dos nós basais da planta e constituem o principal sistema de absorção de água e nutrientes, e, eventualmente, raízes adventícias. As folhas são constituídas por bainha, lâmina foliar, lígula e aurículas. O caule é do tipo colmo, geralmente oco e cilíndrico, dividido em nós e entrenós. A inflorescência é do tipo espiga, composta por espiguetas dispostas alternadamente ao longo do ráquis (Scheeren; Castro; Caeirão, 2015).

Segundo a escala fenológica de Zadoks, Chang e Konzak (1974), o desenvolvimento do trigo é dividido em dez estádios principais, numerados de 0 a 9, cada um subdividido em dez subfases, que vão da germinação à maturação fisiológica.

O trigo é amplamente utilizado na alimentação humana por ser fonte de proteínas e carboidratos, destacando-se o glúten, complexo proteico responsável pelas propriedades reológicas das massas, e o amido, principal reserva energética do grão (Takeiti, 2021). De acordo com dados da FAO, o consumo mundial de trigo apresenta tendência de crescimento, com projeções de aumento para 2025/26 tanto para alimentação humana quanto animal. Em relação à produção, na safra 2024/25 os maiores produtores foram China, União Europeia e Índia, totalizando produção mundial estimada em 807,4 milhões de toneladas. No Brasil, a produção atingiu cerca de 7,5 milhões de toneladas, concentrada principalmente na região Sul (IBGE, 2025).

O trigo é tradicionalmente caracterizado como cultura adaptada a climas temperados, sendo uma planta de dia longo cuja fenologia responde fortemente à temperatura e ao fotoperíodo (McMaster et al., 2008). No entanto, programas de melhoramento genético possibilitaram o desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas do Cerrado brasileiro, originando o chamado trigo tropical.

Atualmente, as áreas aptas ao cultivo são divididas em Regiões Homogêneas de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT). Segundo Albrecht et al. (2007), a região 4 (Cerrado e Mata Atlântica) apresenta grande potencial de expansão devido às suas características climáticas e geográficas. Dessa maneira, a expansão da área de cultivo de trigo tropical além de dinamizar a economia regional e contribuir

para a balança comercial brasileira, aumenta a oferta de matéria-prima (Lemainski, 2007).

Nesse contexto, o trigo no Cerrado pode ser cultivado em dois principais sistemas de produção: o de sequeiro, também conhecido como trigo safrinha, e o irrigado, conduzido durante a seca sob pivô central. O cultivo de sequeiro tem sido amplamente utilizado em sucessão e rotação com culturas como soja, milho e algodoeiro, contribuindo para a supressão de plantas daninhas, quebra do ciclo de patógenos e manutenção da qualidade do solo por meio da formação de cobertura morta (Sussel, 2021). Entretanto, por depender diretamente das condições climáticas pode favorecer doenças como a brusone-do-trigo.

Além do potencial de expansão, estudos têm demonstrado que o trigo cultivado em regiões tropicais apresenta características tecnológicas competitivas para a indústria moageira e de panificação. Cultivares desenvolvidas para o Cerrado, como a BRS 264, BRS 404, BRS 254 e BRS 394 , têm apresentado força de glúten (W) variando entre 250 e 330 × 10^{-4} J, classificando-se como trigos médios a fortes, adequados para panificação e, em alguns casos, como melhoradores (Lobato, 2023). A estabilidade farinográfica dessas cultivares pode ultrapassar 10 minutos, indicando boa tolerância ao processo de mistura e fermentação da massa.

O peso hectolítrico (PH), parâmetro importante para avaliação da densidade e qualidade comercial do grão, em cultivares adaptadas ao Cerrado pode alcançar cerca de 84 kg hL^{-1}, o que favorece maior rendimento industrial (Lobato, 2023). Em relação à produtividade, o trigo tropical irrigado no Brasil Central pode alcançar produtividades superiores 9.000 kg ha^{-1} em condições de alto nível tecnológico (Caldas, 2021). Já em sistema de sequeiro, a produtividade média varia conforme as condições edafoclimáticas, situando-se frequentemente a cerca de 5.000 kg ha^{-1} (Lobato, 2023). Adicionalmente, segundo Júlio Albrecht, pesquisador da Embrapa Cerrados, as condições climáticas predominantes durante a colheita no Cerrado, caracterizadas por baixa precipitação, favorecem a obtenção de grãos com menor incidência de germinação pré-colheita, adequada qualidade industrial e reduzida ocorrência de micotoxinas, contribuindo para a consolidação do trigo tropical como alternativa viável e competitiva no cenário nacional (Lobato, 2024).

Todavia, o trigo pode ser acometido por diversas doenças que causam perdas econômicas significativas (Maciel et al., 2020). Na região Sul destacam-se o nanismo amarelo, causado principalmente por vírus do complexo *Barley yellow dwarf virus* (BYDV), as ferrugens, causadas por *Puccinia* spp., as manchas foliares, associadas principalmente a *Bipolaris sorokiniana* e *Zymoseptoria tritici*, e a giberela, causada por *Fusarium graminearum*. No Cerrado, as principais doenças são as manchas foliares, a podridão-comum de raízes, causada por *Bipolaris sorokiniana*, a estria-bacteriana, causada por *Xanthomonas translucens* pv. *undulosa*, e, principalmente, a brusone, causada por *Magnaporthe oryzae*. As pragas de campo mais comuns na cultura do trigo são os pulgões, os percevejos e as lagartas, as quais podem reduzir a produção e a qualidade de grãos, caso não controladas adequadamente. (Reunião Da Comissão Brasileira De Pesquisa De Trigo E Triticale, 2020). As perdas pela ocorrência de pragas e doenças variam conforme a severidade do ataque, o estádio fenológico da cultura no momento da infestação ou infecção e as condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento dos organismos. As doenças foliares, como ferrugens e manchas, podem causar perdas no rendimento dos grãos variando entre 10% e 100% (Maciel et al., 2020). Em relação às pragas, os pulgões podem causar perdas diretas por sucção de seiva e indiretas

pela transmissão do vírus do nanismo amarelo da cevada, com reduções estimadas entre de até 60% em situações de alta infestação (Salvadori; Tonet, 2001).

No caso das doenças que acometem a espiga como a giberela (*Fusarium graminearum* Schwabe), reduções de rendimento de até 80% têm sido relatadas em anos epidêmicos, além de comprometer a qualidade dos grãos pela produção de micotoxinas (Sbalcheiro et al., 2025). A brusone ainda é o maior desafio na região do Cerrado com várias espécies e inúmeros hospedeiros, características que tornam difícil o controle (Maciel et al., 2020; EPAMIG, 2022). Quando ocorre infecção no espigamento sob condições favoráveis de temperatura e umidade as perdas na produção podem chegar a 100% (Sbalcheiro et al., 2025) Essa doença é causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* patótipo *Triticum,* a infecção das espigas pode deixá-las brancas a partir do ponto de infecção do patógeno na ráquis, interrompendo a translocação de fotossintatos para as partes superiores da espiga, o que resulta em grãos pequenos, enrugados, deformados e com baixo peso hectolítrico (Maciel et al., 2020).

A ocorrência das doenças em plantas é influenciada pela interação entre três fatores fundamentais, conhecidos como triângulo da doença, que compreende o hospedeiro, o patógeno e o ambiente. No caso da brusone do trigo, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* patótipo *Triticum*, as condições ambientais desempenham papel determinante na ocorrência e severidade da doença. A incidência é favorecida por períodos prolongados de alta umidade, sendo necessário um período mínimo de aproximadamente 10 horas de molhamento foliar para a infecção, associado à ocorrência de chuvas frequentes ou elevada umidade relativa do ar (Cardoso et al., 2008; Sussel et al., 2021). Além disso, a temperatura ótima para o desenvolvimento da doença varia entre 24 °C e 28 °C, condições que favorecem a germinação dos conídios e a penetração do patógeno nos tecidos da planta (Maciel et al., 2019).

O ciclo da brusone inicia-se a partir da germinação dos conídios do fungo sobre a superfície da planta, quando há condições favoráveis de umidade e temperatura. Após a germinação, ocorre a formação de uma estrutura especializada denominada apressório, responsável pela penetração direta nos tecidos vegetais (Dean et al., 2012, p. 416). A colonização do hospedeiro leva ao desenvolvimento dos sintomas, que podem ocorrer em folhas, nós e principalmente nas espigas. A disseminação da brusone ocorre de forma eficiente no campo, favorecida por condições ambientais e pela alta capacidade de dispersão do patógeno (Cruz; Valent, 2017). O patógeno também pode sobreviver entre safras em restos culturais infectados e em hospedeiros alternativos, principalmente em espécies da família Poaceae, que atuam como fonte de inóculo para novas infecções (Maciel et al., 2019; Cruz et al., 2019).

A interação entre o patógeno e o hospedeiro envolve mecanismos moleculares complexos. Durante o processo de infecção, o fungo secreta efetores e enzimas degradadoras da parede celular, que auxiliam na colonização dos tecidos e na supressão das respostas de defesa da planta (Dean et al., 2012, p. 416). Em alguns casos, a produção de metabólitos tóxicos também pode contribuir para a necrose dos tecidos infectados, favorecendo o avanço da doença (Cruz et al., 2019).

Os métodos de manejo da brusone do trigo incluem diferentes estratégias integradas, como o uso de cultivares com maior nível de resistência ou tolerância, a semeadura em épocas recomendadas pelo zoneamento agrícola, o tratamento químico de sementes, a aplicação de fungicidas na parte aérea e a eliminação de hospedeiros alternativos, principalmente gramíneas da família Poaceae (EPAMIG,

2022). O controle químico pode reduzir parcialmente os danos causados pela doença; contudo, a eficácia dos fungicidas no manejo da brusone ainda é considerada variável e, em alguns casos, controversa, principalmente em condições ambientais altamente favoráveis ao patógeno (Cruz et al., 2019). Em situações de elevada incidência da doença, frequentes em ambientes tropicais e subtropicais favoráveis à brusone, o controle químico apresenta eficiência reduzida e pode tornar-se economicamente inviável (De Mori et al., 2016; Ascari et al., 2021; Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2024).

Diante dessas limitações, o controle genético tem sido considerado uma das estratégias mais promissoras para o manejo da brusone do trigo. Entretanto, as cultivares atualmente disponíveis no mercado não apresentam resistência completa ou imunidade à doença, existindo apenas diferenças no grau de suscetibilidade entre os genótipos (De Mori et al., 2016). A resistência genética à brusone do trigo é considerada complexa, envolvendo tanto genes de maior efeito quanto resistência quantitativa. Entre as principais fontes de resistência descritas destaca-se a translocação cromossômica 2NS, proveniente de *Aegilops ventricosa*, associada à redução da severidade da doença em condições de campo e casa de vegetação. Entretanto, a resistência conferida por esse segmento cromossômico pode não ser totalmente estável ou suficiente isoladamente, especialmente sob elevada pressão do patógeno e em ambientes altamente favoráveis ao desenvolvimento da doença (CRUZ et al., 2016).

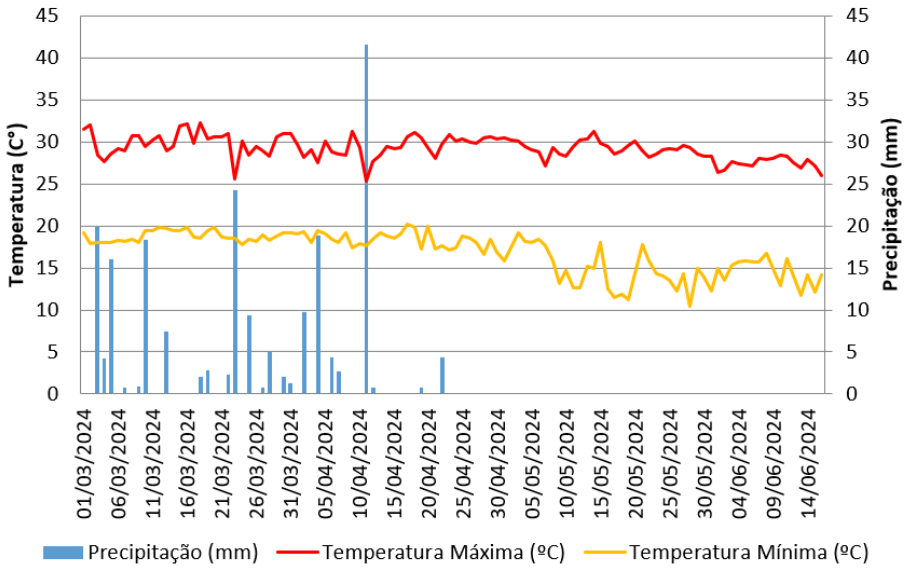
Diante da importância da brusone para a cultura do trigo e das limitações das estratégias de controle disponíveis, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de genótipos de trigo quanto à resistência à brusone em condições de campo nos anos agrícolas de 2024 e 2025.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

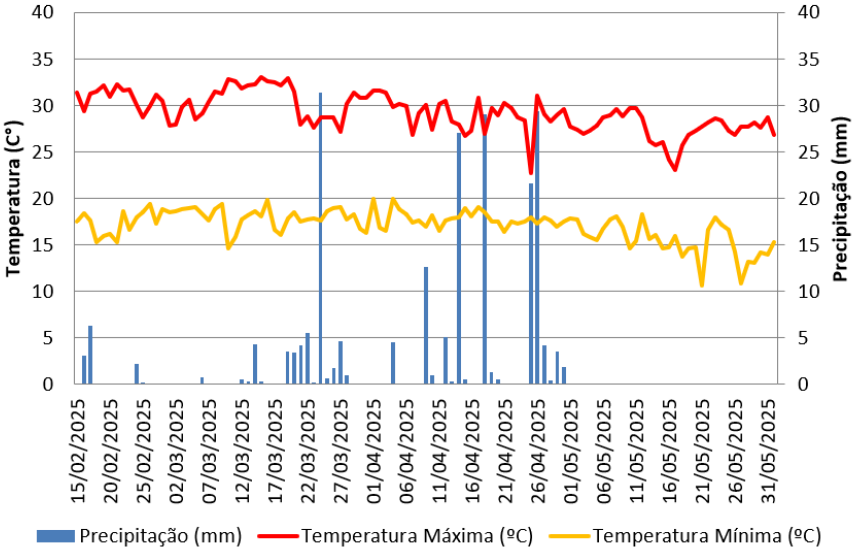
O experimento foi conduzido nos anos de 2024 e 2025, na área experimental da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina, DF. O local apresenta altitude de 993,44 m, latitude 15°36′16″ S e longitude 47°42′15″ W. De acordo com o mapa de solos do Distrito Federal apresentado por Freitas et al. (1978), o solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, com textura argilosa. Segundo a classificação climática proposta por Köppen (1948), o clima da região é do tipo Aw, caracterizado como tropical com inverno seco. Os dados de temperatura e pluviosidade estão destacados nas Figuras 1 e 2.

Figura 1. Dados de temperatura máxima (ºC), temperatura mínima (ºC) e precipitação (mm/dia) da estação experimental da Embrapa Cerrados de março de 2024 a junho de 2024.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 2. Dados de temperatura máxima (ºC), temperatura mínima (ºC) e precipitação (mm/dia) da estação experimental da Embrapa Cerrados de fevereiro de 2025 a junho de 2025.



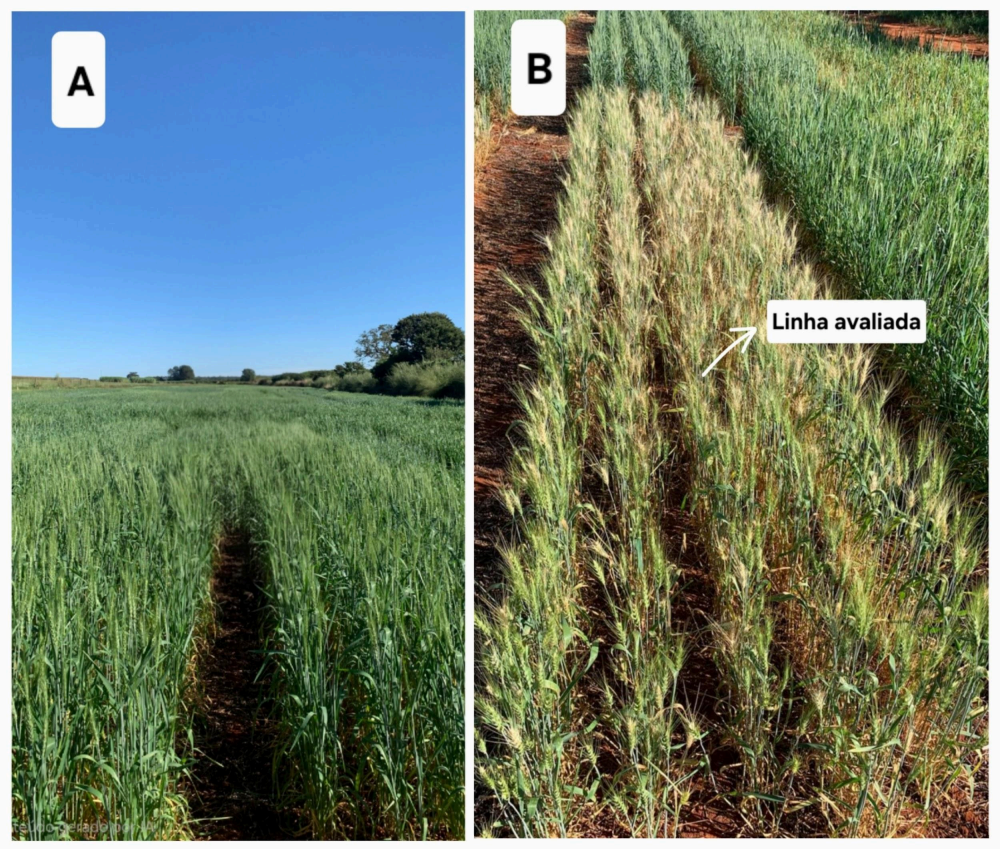
Fonte: dados da pesquisa.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por 31 genótipos de trigo em 2024 (8 cultivares e 24 linhagens) e 38 genótipos de trigo em 2025 (8 cultivares e 30 linhagens) totalizando 124 parcelas experimentais em 2024 e 152 parcelas em 2025 (Figura 3-A). A semeadura ocorreu em 8/3/2024, sendo que em 2025 foram realizadas duas semeaduras, uma em 20/02/2025 e outra em 10/03/2025, permitindo a avaliação em duas épocas distintas no mesmo ano. As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,20 m

entre linhas (Figura x. Na adubação de semeadura, foram aplicados 300 kg ha^{-1} da formulação 4-30-16 (N-P-K). Posteriormente, foi realizada adubação de cobertura com 250 kg ha^{-1} de sulfato de amônio.

A incidência da brusone nas espigas foi avaliada a partir do início do espigamento, com avaliações realizadas a cada cinco dias, até o estágio de maturação das espigas. Para a determinação da incidência da doença, foi realizada a contagem do número de espigas com sintomas de brusone em uma linha central da parcela, seguida da contagem do número total de espigas, permitindo o cálculo da incidência da doença (Figura 3-B). Ao final do ciclo da cultura, também foram avaliadas a produtividade de grãos e o peso hectolitro (PH).

Figura 3. Área experimental utilizada no estudo: (A) parcelas experimentais e (B) linha central considerada para a avaliação da incidência da brusone.



Fonte: A autora, 2024.

Para a análise da incidência da doença, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando observadas diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR.

2.2 Resultados e Discussão

No ano agrícola de 2024, houve uma ampla variação na incidência de brusone nas espigas entre os genótipos avaliados (Figura 4). De modo geral, observa-se que a produtividade nem sempre esteve diretamente relacionada à incidência de brusone (Tabela 1). Foram identificados genótipos com baixa

incidência, ou até mesmo ausência de sintomas, que não apresentaram elevadas produtividades, indicando que outros fatores, como características genéticas, também influenciaram o desempenho produtivo, corroborando com os resultados de GAO et al. (2021) e GHAFOOR et al. (2024).

Tabela 1 - Coeficientes de correlação de Pearson entre produtividade de grãos e incidência de brusone em genótipos de trigo avaliados nos anos agrícolas de 2024 e 2025.

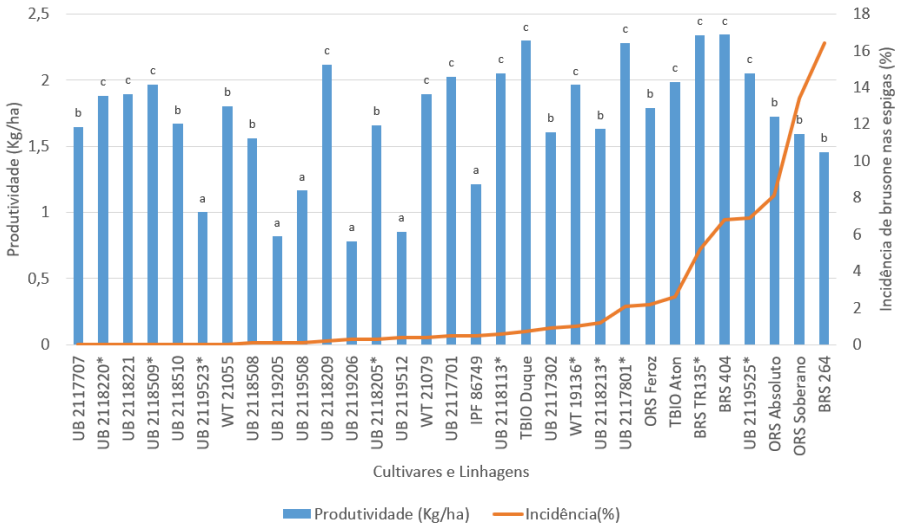
	Prod 2024	*Prod 2025.1*	*Prod 2025.2*	*Incidência 2024*	*Incidência 2025.1*	*Incidência 2025.2*
Prod 2024	1					
Prod 2025.1	0,102204161	1				
Prod 2025.2	0,662068376	0,154721665	1			
Incidência 2024	-0,055457621	-0,438437723	0,185456026	1		
Incidência 2025.1	-0,069837176	-0,568791006	0,157393576	0,694857575	1	
Incidência 2025.2	-0,255239001	-0,615132978	-0,130291088	0,779943586	0,880908931	1

Fonte: dados da pesquisa.

Por outro lado, a cultivar BRS 264 destacou-se por apresentar elevada suscetibilidade à brusone com 16,4% de incidência. Esse comportamento também foi relatado por Maciel et al. (2022), em estudo que teve como objetivo avaliar a resistência de genótipos de trigo à brusone, no qual essa cultivar foi classificada entre as mais suscetíveis. De forma semelhante, Gomes et al. (2018), ao avaliarem genótipos na região de Viçosa-MG sob condições de inóculo artificial, confirmaram a suscetibilidade da cultivar BRS 264 à doença.

Em contraste, as cultivares BRS TR135 (BRS Savana) e BRS 404 apresentaram alta incidência de Brusone, de 6,9% e 6,8%, respectivamente, mesmo que associadas a produtividades entre as mais elevadas observadas. Esses resultados sugerem possível tolerância à brusone, uma vez que, mesmo sob níveis consideráveis de incidência da doença, não houve redução proporcional no rendimento de grãos.

Figura 4- Produtividade e incidência de brusone em espigas de trigo em avaliação de VCU (valor cultivo e uso) de trigo tropical em regime sequeiro realizado em Planaltina-DF em 2024.



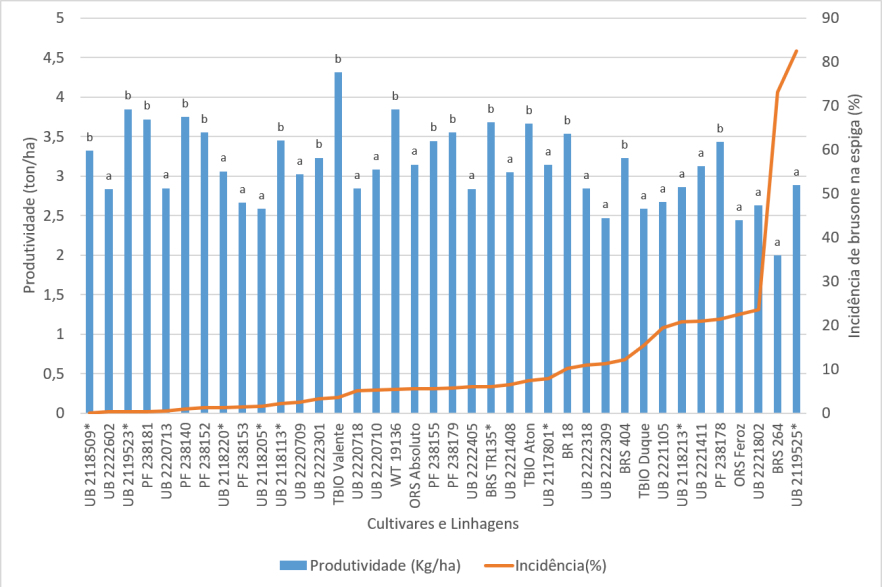
Fonte: dados da pesquisa.

No ano agrícola de 2025, observou-se ampla variação na incidência de brusone nas espigas entre os genótipos avaliados (Figura 2). De modo geral, verifica-se que assim como na safra anterior a produtividade não esteve diretamente relacionada à incidência da doença, uma vez que diferentes materiais apresentaram comportamentos contrastantes, alta produtividade com alta incidência da doença (Tabela 1). Nesse sentido, características como potencial produtivo, adaptação ao ambiente e eficiência no enchimento de grãos também podem determinar o rendimento final.

As maiores incidências de brusone foram observadas na cultivar BRS 264 e na linhagem UB 2119525 com 73,1% e 82,5% respectivamente, evidenciando elevada suscetibilidade desses e as baixas produtividades. Em contrapartida, a maior produtividade foi registrada para a cultivar TBIO Valente (4,30 t/ha), seguida por WT 19136, que apresentou certa incidência da doença (5,37%), e pela linhagem UB 2119523, com baixa incidência(0,31%). Na sequência, destacaram-se PF 238181 e PF 238140, que apresentaram incidência da doença próxima de zero. Adicionalmente, as cultivares BRS TR135 e TBIO Aton apresentaram incidência intermediária de brusone entre 6% e 7,4%, mantendo produtividades satisfatórias.

Esses resultados reforçam que a incidência de brusone, isoladamente, não determina o desempenho produtivo, evidenciando a importância da interação entre resistência genética e tolerância à doença — definida por Pagani (2011) como a capacidade de manutenção da produção mesmo em genótipos com reação suscetível — e demais características agronômicas na determinação do rendimento final das cultivares.

Figura 5. Produtividade e incidência de brusone em espigas de trigo em avaliação de VCU (Valor de Cultivo e Uso) de trigo tropical em regime sequeiro realizado em Planaltina-DF em 2025.



Fonte: dados da pesquisa.

Comparando a produtividade entre as safras de 2024 e 2025, observa-se aumento significativo para a maioria dos genótipos avaliados (Tabela 2). Esse comportamento pode ser explicado, principalmente, pela influência das condições climáticas, com destaque para a precipitação. No ano de 2024, as chuvas ocorreram de forma irregular, o que, embora tenha limitado o desenvolvimento da brusone, também comprometeu o desempenho produtivo da cultura (Figura 1).

Por outro lado, em 2025, a maior regularidade na distribuição das chuvas proporcionou condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, refletindo em maiores produtividades (Figura 2). Ressalta-se que o rendimento da cultura do trigo é influenciada pela disponibilidade de recursos hídricos(Silva, 2018; Neri, 2021; Santos, 2012).

Tabela 2 - Produtividade (Kg/ha) de genótipos de trigo avaliados em VCU, cultivados em regime de sequeiro em Planaltina-DF, nos anos de 2024 e 2025 (em duas épocas de plantio)

Genótipos	2024			2025.1			2025.2		
UB 2119523	998,7	a*	A	3846,3	d	C	1454,4	a	B
WT 19136	1961,5	c	A	3844,4	d	C	3102,9	d	B
BRS TR135	2349,3	c	A	3682,4	d	C	2996,9	d	B
TBIO Aton	1992,4	c	A	3664,6	d	C	2576,8	c	B
UB 2118113	2053,0	c	A	3451,2	c	C	2509,4	c	B
UB 2118509	1976,1	c	A	3318,6	c	B	1563,6	a	A
BRS 404	2346,4	c	A	3228,4	c	B	3175,2	d	B
ORS Absoluto	1726,2	b	A	3145,2	c	B	1700,8	a	A
UB 2117801	2280,6	c	A	3144,4	c	B	2866,2	d	B
UB 2118220	1883,0	c	A	3061,3	c	B	1633,8	a	A
UB 2119525	2061,2	c	A	2884,1	b	B	2654,1	c	B
UB 2118213	1628,2	b	A	2856,4	b	B	1931,5	b	A
UB 2118205	1663,8	b	A	2586,8	b	B	1971,4	b	A
TBIO Duque	2315,0	c	A	2583,7	b	A	2187,0	b	A
ORS Feroz	1802,2	b	A	2441,4	b	C	2663,3	c	C
BRS 264	1476,4	b	A	1995,7	a	B	2180,6	b	B
C.V.(%)	17,2								

Fonte: dados da pesquisa.
*Médias seguidas de letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O peso hectolitro acompanhou a tendência dos valores de produtividade nas safras de 2024 e 2025 (Tabela 3). O peso hectolitro é um fator importante da qualidade do trigo, sendo um dos principais indicadores utilizados pela indústria moageira (Okuyama, 2020). De acordo com a Instrução Normativa MAPA nº 38, de 30 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010), o trigo destinado à moagem deve ser classificado nos tipos 1, 2, 3 ou fora do tipo. Para o trigo de alta qualidade, o peso hectolitro deve ser superior a 78 kg/hl; para o tipo 2, no mínimo 75 kg/hl; para o tipo 3, no mínimo 72 kg/hl; e valores inferiores a 72 kg/hl classificam o produto como fora do tipo. Nesse caso, o trigo não pode ser comercializado na forma em que se apresenta, podendo passar por rebeneficiamento para fins de enquadramento em tipo.

No ano de 2024, o peso hectolitro variou de 68,7 a 81,6 kg/hl. Genótipos como UB 2119523, WT 19136 (Macuco), BRS TR135, UB 2118113, BRS 404 e UB 2117801 apresentaram valores compatíveis com trigo de alta qualidade. Em contraste, a cultivar BRS 264 apresentou baixo peso hectolitro, não atingindo o valor mínimo para classificação como tipo 3. Considerando que fatores como a incidência de doenças e o déficit hídrico impactam o peso hectolitro, esses fatores podem explicar o valor reduzido observado, uma vez que condições ambientais adversas

interferem no enchimento de grãos e, consequentemente, na qualidade física do produto (Guarienti et al., 2003).

No ano de 2025, o peso hectolitro dos genótipos manteve-se estável ou apresentou melhora; entretanto, as principais tendências observadas no ano anterior permaneceram.

Tabela 3 - Peso hectolitro (PH) de genótipos de trigo avaliados em VCU, cultivados em regime de sequeiro em Planaltina-DF, nos anos de 2024 e 2025 (em duas épocas de plantio)

Genótipos	2024		2025.1		2025.2	
UB 2119523	80,3 e*	A	83,3 d	B	82,0 d	B
WT 19136	81,6 e	A	81,1 d	A	82,7 d	A
BRS TR135	78,0 c	A	82,3 d	B	82,3 d	B
TBIO Aton	77,5 c	A	79,4 c	B	79,7 c	B
UB 2118113	79,3 d	A	79,3 c	A	81,2 d	A
UB 2118509	76,8 c	A	78,9 c	B	78,2 b	B
BRS 404	78,6 d	A	80,1 c	A	83,9 e	B
ORS Absoluto	73,6 b	A	78,0 c	B	76,9 b	B
UB 2117801	79,2 d	A	81,7 d	B	81,6 d	B
UB 2118220	77,3 c	A	79,0 c	B	77,2 b	A
UB 2119525	76,0 c	A	79,9 c	B	79,7 c	B
UB 2118213	74,2 b	A	76,4 b	B	73,3 a	A
UB 2118205	77,2 c	A	76,3 b	A	77,8 b	A
TBIO Duque	76,7 c	A	78,4 c	B	77,0 b	A
ORS Feroz	75,9 c	A	78,6 c	B	78,1 b	B
BRS 264	68,7 a	A	72,9 a	B	76,8 b	C
C.V.(%)	1,52					

Fonte: dados da pesquisa.
*Médias seguidas de letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

É possível observar na Tabela 4 que houve uma variação expressiva na incidência de brusone nas espigas em função da época de semeadura, das condições climáticas associadas e do genótipo. O trigo semeado em 08 de março de 2024 apresentou menor incidência da doença, variando de 0% a 16,4%. Em contraste, o plantio realizado em 20 de fevereiro de 2025 apresentou as maiores incidências, com valores entre 0% e 82,5%, enquanto a semeadura em 10 de março de 2025 resultou em incidência intermediária, variando de 0% a 60%.

Tabela 4. Incidência (%) de genótipos de trigo avaliados em VCU, cultivados em regime de sequeiro em Planaltina-DF, nos anos de 2024 e 2025 (em duas épocas de plantio)

Genótipos	2024			2025.1			2025.2		
UB 2119523	0,0	a*	A	0,3	a	A	0,0	a	A
WT 19136	1,0	a	A	5,7	a	A	0,0	a	A
BRS TR135	5,2	b	A	6,1	a	A	3,7	b	A
TBIO Aton	2,6	a	A	6,5	a	A	2,2	a	A
UB 2118113	0,5	a	A	2,1	a	A	0,3	a	A
UB 2118509	0,0	a	A	0,0	a	A	0,0	a	A
BRS 404	6,9	b	A	10,2	b	A	2,5	a	A
ORS Absoluto	8,1	b	A	5,2	a	A	31,4	c	B
UB 2117801	2,2	a	A	11,3	a	A	0,0	a	A
UB 2118220	0,0	a	A	1,4	a	A	10,0	b	A
UB 2119525	6,8	b	A	82,5	c	C	49,5	d	B
UB 2118213	1,2	a	A	20,9	b	B	26,5	c	B
UB 2118205	0,3	a	A	1,6	a	A	0,6	a	A
TBIO Duque	0,7	a	A	15,5	b	A	9,3	b	A
ORS Feroz	2,1	a	A	19,5	b	A	11,7	b	A
BRS 264	16,4	b	A	73,1	c	B	60,0	d	B
C.V.(%)	42,74								

Fonte: dados da pesquisa.
*Médias seguidas de letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Dados transformados em “Raiz(x+0,5)” para análise.

Essas diferenças podem ser explicadas, principalmente, pela distribuição das precipitações em relação aos estádios fenológicos críticos da cultura. No plantio de fevereiro de 2025, a ocorrência de chuvas até o início de maio coincidiu com os estádios de emborrachamento e início do espigamento (Figura 6-A), fases altamente favoráveis à infecção por *Magnaphorte oryzae*. A precipitação constante nesse período provavelmente favoreceu o estabelecimento inicial do patógeno, resultando em maior incidência da doença observada posteriormente nas espigas, corroborando com resultados apresentados por Dianese et. al (2022).

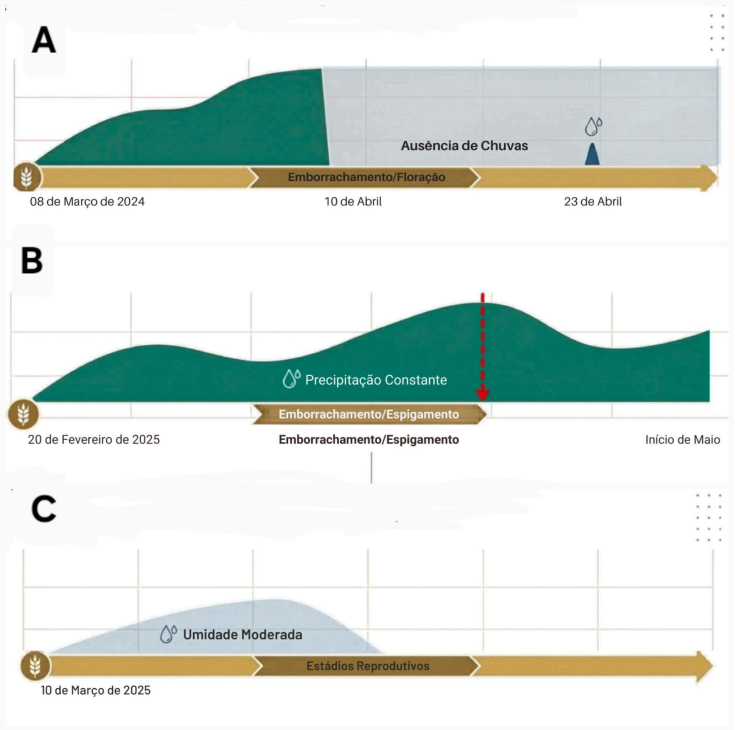
Por outro lado, no plantio de março de 2024, as precipitações concentraram-se até 10 de abril, com ocorrência pontual em 23 de abril, coincidindo predominantemente com estádios vegetativos e início do alongamento do colmo. A ausência de chuvas durante os estádios reprodutivos, especialmente no período de emborrachamento à floração, pode ter limitado o desenvolvimento da brusone, uma vez que a doença é altamente dependente de condições de elevada umidade nessas fases críticas (Figura 6-B).

Já o plantio realizado em 10 de março de 2025 apresentou comportamento intermediário, o que pode ser atribuído a uma condição parcialmente favorável ao desenvolvimento da doença. Nesse caso, a cultura possivelmente foi exposta a níveis moderados de umidade próximos aos estádios reprodutivos, resultando em incidência de brusone inferior à observada no plantio de fevereiro, porém superior ao plantio de março de 2024 (Figura 6-C).

Dessa forma, os resultados reforçam que a incidência de brusone está fortemente relacionada à interação entre época de semeadura e condições climáticas, especialmente a ocorrência de chuvas nos estádios de emborrachamento

à floração. Pequenas variações na data de plantio podem alterar significativamente o período de exposição da cultura a condições favoráveis à doença, impactando diretamente sua severidade, corroborando com o observado por Chagas (2021).

Figura 6. Incidência de brusone nas espigas de genótipos de trigo nas semeaduras realizadas em (A) 08 de março de 2024, (B) 20 de fevereiro de 2025 e (C) 10 de março de 2025.



Fonte: dados da pesquisa.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que a produtividade das cultivares de trigo nem sempre esteve diretamente relacionada à incidência de brusone, indicando que outros fatores, como características genéticas das cultivares e condições climáticas durante o ciclo da cultura, também exerceram influência significativa sobre o desempenho produtivo. Além disso, observou-se que a disponibilidade hídrica ao longo do desenvolvimento da cultura influenciou tanto a produtividade quanto o peso hectolitro dos grãos.

Na safra de 2024, a cultivar BRS 264 destacou-se como uma das mais suscetíveis à brusone, evidenciando maior sensibilidade ao patógeno em comparação às demais cultivares avaliadas. Em contraste, as cultivares BRS TR135 (BRS Savana) e BRS 404 apresentaram resultados relevantes, com certa incidência da doença, porém mantendo produtividades satisfatórias. Esses resultados sugerem possível tolerância à brusone, uma vez que, mesmo sob níveis consideráveis de incidência, não houve redução proporcional no rendimento de grãos.

Já na safra de 2025, as cultivares UB 2119525 e BRS 264 apresentaram os maiores níveis de suscetibilidade, associados a baixas produtividades. Por outro lado, a maior produtividade foi registrada para a cultivar TBIO Valente, seguida pela WT 19136, que apresentou certa incidência da doença, e pela linhagem UB

2119523, com baixa incidência de brusone. Também se destacaram as linhagens PF 238181 e PF 238140, que apresentaram incidência próxima de zero. Adicionalmente, as cultivares BRS TR135 e TBIO Aton apresentaram incidência intermediária de brusone, mantendo produtividades satisfatórias, reforçando o potencial de tolerância dessas cultivares.

Os resultados também demonstraram que a ocorrência e severidade da brusone estão diretamente relacionadas às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de *M. oryzae* especialmente em ambientes com elevada umidade e temperaturas adequadas ao patógeno. Dessa forma, a interação entre genótipo e ambiente mostrou-se determinante para o comportamento produtivo e sanitário das cultivares avaliadas.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, J. C.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SILVA, M. S. Cultivares de trigo para o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. S. de. (Ed.). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 61-68. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/28569/1/faleiro-02.pdf. Acesso em: 26 fev 2026.

ASCARI, J. P.; BARRO, J. P.; SANTANA, F. M.; et al. *Sequential post-heading applications for controlling wheat blast: a nine-year summary of fungicide performance in Brazil.* ***Plant Disease***, v. 105, n. 12, p. 4051–4059, 2021. DOI: 10.1094/PDIS-06-21-1183-RE. Disponível em: https://doi.org/10.1094/PDIS-06-21-1183-RE . Acesso em: 10 mar. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO – Abitrigo. **História do trigo**. São Paulo: Abitrigo. Disponível em: https://www.abitrigo.com.br/conhecimento/historia-do-trigo/. Acesso em: 28 jan. 2026.

CAIERÃO, E. et al. Origem, evolução e melhoramento genético. In: MORI, C. DE et al. (Eds.). **Trigo: o produtor pergunta e a Embrapa Responde**. 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016. p. 15–30. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1040211 . Acesso em: 28 jan. 2026.

CALDAS, J. **Trigo irrigado no Cerrado bate sucessivo recorde mundial de produtividade com cultivar da Embrapa.** Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/64981073/trigo-irrigado-no-cerrado-bate-sucessivo-recorde-mundial-de-produtividade-com-cultivar-da-embrapa. Acesso em: 11 mar. 2026.

CARDOSO, C.A. DE A.; REIS, E.M.; MOREIRA, E.N. *Development of a warning system for wheat blast caused by Pyricularia grisea*. ***Summa Phytopathologica***, v. 34, p. 216-221, 2008.

CRUZ, C. D.; VALENT, B. *Wheat blast disease: danger on the move*. ***Tropical Plant Pathology***, v. 42, n. 3, p. 210–222, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40858-017-0159-z . Acesso em: 11 mar. 2026.

CRUZ, C. D.; PETERSON, G. L.; BOCKUS, W. W.; KANKANALA, P.; DUBCOVSKY, J.; JORDAN, K. W.; AKHUNOV, E.; CHUMLEY, F.; BALDELOMAR, F. D.; VALENT, B. *The 2NS translocation from Aegilops ventricosa confers resistance to the Triticum pathotype of Magnaporthe oryzae*. ***Crop Science***, Madison, v. 56, n. 3, p. 990–1000, 2016. DOI: 10.2135/cropsci2015.07.0410. Disponível em: https://doi.org/10.2135/cropsci2015.07.0410 . Acesso em: 7 maio 2026.

CRUZ, C. D.; SANTANA, F. M.; TODD, T. C.; MACIEL, J. L. N.; KIYUNA, J.; BALDELOMAR, D. F.; CRUZ, A. P.; SEIXAS, C. D. S.; GOULART, A. C. P.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; CHAGAS, D. F.; COELHO, M.; MONTECELLI, T. D. N.; UTIAMADA, C.; RIVADENEIRA CABALLERO, M. G.; BOCKUS, W. W.; VALENT, B. *Multi-environment assessment of fungicide performance for managing wheat head blast (WHB) in Brazil and Bolivia*. ***Tropical Plant Pathology***, v. 44, n. 2, p. 183–191, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40858-018-0262-9. Acesso em: 20 fev. 2026.

CUNHA, G. R. (ed.). **Trigo, 500 anos no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 9–11. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/820204. Acesso em: 28 jan. 2026.

DEAN, R. *et al. The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology*. **Molecular Plant Pathology**, v. 13, n. 4, p. 414–430, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2011.00783.x. Acesso em: 11 abr. 2026.

DE MORI, C.; ANTUNES, J. M.; FAE, G. S.; ACOSTA, A. da S. (Eds.). **Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 309 p. ISBN 978-85-7035-549-2. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1040211. Acesso em: 26 fev. 2026.

DIANESE, A.; SUSSEL, A.; MONTEIRO, D. C.; TORRES, G. A. M. Aspectos epidemiológicos da brusone do trigo (*Magnaporthe oryzae* patótipo *Triticum*) no Planalto Central brasileiro. In: **CIÊNCIAS AGRÁRIAS: o avanço da ciência no Brasil**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2022. v. 4, p. 164–176. Disponível em: https://doi.org/10.37885/220508773. Acesso em: 22 abr. 2026.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – EPAMIG. Cultivo do trigo tropical: safra 2022: aprendizados e recomendações para a região Sul de Minas Gerais e Campo das Vertentes. **Circular Técnica, n. 365, fev. 2022**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2022. Disponível em: https://www.livrariaepamig.com.br/docs/ct-365-cultivo-do-trigo-tropical-safra-2022-aprendizados-e-recomendacoes-para-a-regiao-sul-de-minas-gerais-e-campo-das-vertentes/. Acesso em: 26 fev. 2026.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *Cereal supply and demand brief*. Roma: FAO, s.d. Disponível em: https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en. Acesso em: 09 fev. 2026.

FREITAS, F. G. de; GOMES, I. A.; FERREIRA, R. C.; ANTONELLO, L. L. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1978. 455 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim técnico, 53). Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/335824. Acesso em: 10 mar. 2026

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da; DUCA, L. J. A. del; CAMARGO, C. M. O. Avaliação do efeito de variáveis meteorológicas na qualidade industrial e no rendimento de grãos de trigo pelo emprego de análise de componentes principais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 500–510, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000300034. Acesso em: 22 abr. 2026.

GAO, L. *et al. Genome-wide association study reveals the genetic basis of yield- and quality-related traits in wheat*. **BMC Plant Biology**, v. 21, p. 144, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12870-021-02925-7. Acesso em: 01 abr. 2026.

Gomes, D.P.; Rocha, V.S.; Rocha, J.R.A.S.C.; Souza, M.A.; Pereira, O.L. Progresso temporal da brusone do trigo em função do inóculo primário, da aplicação de fungicida e da resistência dos genótipos. **Summa Phytopathologica**, v.45, n.1, p.50-58, 2019. Disponível em: https://locus.ufv.br/items/907b8e9f-47ee-44e6-8c69-cc28dd665f91?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 15 abr. 2026.

GHAFOOR, A. Z. *et al. Influence of genotype, environment, and crop management on the yield and bread-making quality in spring wheat cultivars*. **Agriculture**, v. 14, n. 12, p. 2131, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/agriculture14122131. Acesso em: 20 mar. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção de trigo no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, s.d. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/trigo/br. Acesso em: 09 fev. 2026.

LEMAINSKI, J. Apresentação. In: SANTOS, H. P.; REIS, E. M. (org.). **Tecnologia de produção de trigo sequeiro no Cerrado do Brasil Central**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1133483. Acesso em: 11 mar. 2026.

LOBATO, B. **Cultivares de trigo tropical são apresentadas em Dia de Campo no DF**. Brasília, DF: Embrapa, 14 set. 2023. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/92095820/cultivares-e-recome

ndacoes-de-manejo-do-trigo-no-cerrado-sao-apresentados-em-dia-de-campo . Acesso em: 10 mar. 2026.

LOBATO, B. **Começa o plantio do trigo safrinha no Brasil Central: atenção às recomendações da pesquisa**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: https://www.embrapa.br/cultivos/busca-de-noticias/-/noticia/98779080/comeca-o-plantio-do-trigo-safrinha-no-brasil-central-atencao-as-recomendacoes-da-pesquisa . Acesso em: 10 mar. 2026.

MACIEL, J. L. N.; SBALCHEIRO, C. C.; LAU, D.; SANTANA, F. M.; COSTAMILAN, L. M.; LIMA, M. I. P. M. Doenças da cultura do trigo no Brasil. **Revista Plantio Direto & Tecnologia Agrícola**, v. 29, n. 174, p. 10–17, mar./abr. 2020. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122395 . Acesso em: 09 fev. 2026.

MACIEL, J. L. N. Diseases affecting wheat: wheat blast. In: OLIVER, R. (ed.). **Integrated disease management of wheat and barley. Curtin: Burleigh Dodds Science**, 2019. p. 155-169.

MACIEL, J. L. N. *et al. Resistance of Brazilian wheat cultivars to blast under controlled condition*. **Ciência Rural**, v. 52, n. 7, e20210417, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210417. Acesso em: 22 abr. 2026.

MCMASTER, G. S.; WHITE, J. W.; HUNT, L. A.; JAMIESON, P. D.; DHILLON, S. S.; ORTIZ-MONASTERIO, J. I. *Simulating the influence of vernalization, photoperiod and optimum temperature on wheat developmental rates*. **Annals of Botany**, Oxford, v. 102, n. 4, p. 561–569, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1093/aob/mcn115. Acesso em: 22 abr. 2026.

NERI, J. C.; HUAMAN, H. E.; COLLAZOS, S. R.; OLIVA, M.; IX-BALAM, M. A. *Influencia del estrés por déficit hídrico sobre el rendimiento del cultivo de trigo (Triticum aestivum) bajo condiciones controladas en Chachapoyas, Amazonas*. **Revista INDESDOS**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. [não informado], 2021. Disponível em: https://doi.org/10.25127/aps.20211.762. Acesso em: 22 abr. 2026.

OKUYAMA, L. A.; CARAMORI, P. H.; KOHLI, M. M. *New microchondrometer to measure hectoliter weight in small samples of wheat*. **African Journal of Agricultural Research**, v. 15, n. 4, p. 524–530, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.5897/AJAR2019.14538. Acesso em: 22 abr. 2026.

PAGANI, A. P. S. Resistência do trigo à brusone, manejo químico e diversidade de *Magnaporthe grisea*. 2011. **Dissertação** (Mestrado em Fitopatologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11142/5/2011_AnaPauladaSilvaPagani.pdf . Acesso em: 22 abr. 2026.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 16., 2023, Guarapuava, PR**.** *Informações técnicas para trigo e triticale: safras 2024 & 2025*. Guarapuava, PR: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2024. 246 p. ISBN 978-65-01-09781-7.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2020, Passo Fundo. Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2020. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214730/1/informacoestecnicasparatrigoetriticalesafra2020-1592946148.pdf . Acesso em: 20 fev. 2026.

SALVADORI, J. R.; TONET, G. E. L.. **Manejo integrado dos pulgões de trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/820438 . Acesso em: 11 mar. 2026.

SANTOS, D. dos; GUIMARÃES, V. F.; KLEIN, J.; FIOREZE, S. L.; MACEDO JÚNIOR, E. K. Cultivares de trigo submetidas a déficit hídrico no início do florescimento, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 8, p. 867–873, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000800004. Acesso em: 22 abr. 2026.

SBALCHEIRO, C. C.; SCHURT, D. A.; LAU, D.; MACIEL, J. L. N.; COSTAMILAN, L. M.; LIMA, M. I. P. M.; SANTANA, F. M. **Guia das principais doenças do trigo: diagnóstico visual e manejo prático na lavoura**. Brasília, DF: Embrapa, 2025. 44 p. ISBN 978-65-5467-151-4. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1184263/1/Livreto-Doencas-Trigo-digital-ISBN-e-CGPE-.pdf. Acesso em: 26 fev 2026.

SCHEEREN, P. L.; CASTRO, R. L. DE; CAIERÃO, E. Botânica, morfologia e descrição fenotípica. In: BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. (Eds.). **Trigo do plantio à colheita**. 1. ed. Viçosa - MG: UFV, 2015. p. 35–54.

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. N.; RUBIO, C. P.; LYRA, G. A.; STEINER, F. Épocas de semeadura do trigo para a região centro-sul mato-grossense. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 5, n. 1, p. 23–27, 2018. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/agrineo/article/view/1762/2044. Acesso em: 22 abr. 2026.

SUSSEL, A. A. B.; DIANESE, A. de C.; CHAGAS, J. H.; SANTANA, F. M. Eficiência do manejo químico da brusone em trigo tropical em Planaltina, Distrito Federal. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 386, 23 p. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1140528. Acesso em: 28 fev. 2026.

TAKEITI, Cristina Yoshie. **Trigo**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/trigo. Acesso em: 11 mar. 2026.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. *Data sheet highlights close coupled pumps*. **World Pumps**, v. 14, n. 388, p. 415–421, 1974.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois sem Ele nada seria possível. Cresci muito durante a experiência da faculdade e, em todos os momentos em que caí e me machuquei, foi Ele quem me levantou.

Agradeço imensamente à minha família, que sonhou junto comigo. Aos meus pais, que me ensinaram a sonhar e me mostraram o caminho para chegar até aqui e ir além. Filha de trabalhadores rurais, cresci aprendendo o valor do esforço, da humildade e da perseverança. Se hoje floresço, é porque fui uma semente plantada com amor, regada com incentivo e cultivada com muito sacrifício e em cada conquista minha carrega o suor, a dignidade e o amor com que vocês sempre trabalharam.

Às minhas irmãs, Ana Luiza e Ana Paula, que fizeram da minha felicidade e das minhas conquistas também as delas, e aos meus cunhados, que também fizeram parte dessa caminhada.

Ao meu amor, Anderson, que esteve comigo em todos os momentos, me apoiou e sempre fez de tudo para facilitar minha vida durante essa trajetória.

Às minhas amigas de turma, que levarei para a vida: Ellen, Maria Vitória, Sâmilla, Sarah Aline, Kauanny, Lana e Grazielle que sempre acreditaram no meu potencial e tornaram meus dias mais felizes. Às minhas amigas de quarto, as “Winx”, com quem compartilhei momentos incríveis e memoráveis. E à Ana Clara, minha amiga do coração.

Agradeço também a todos os profissionais que tanto me ensinaram e acreditaram no meu potencial, desde o primeiro projeto com o professor Cometti, até outros trabalhos desenvolvidos com as professoras Heloisa, Fernanda e o professor Fabiano.

À equipe da Embrapa Cerrados, em especial ao Dr. Ângelo Sussel e os colaboradores do galpão do trigo, pela convivência, pelos ensinamentos práticos e pela contribuição fundamental para minha formação acadêmica e profissional. Cada orientação, conversa e experiência vivida ali ampliaram minha visão e fortaleceram minha paixão pela Agronomia.

Aos meus orientadores, que me acompanharam durante essa trajetória e que, com muita paciência e apoio, me fizeram compreender melhor o mundo da Fitopatologia e me apaixonar ainda mais por essa área.