



Universidade Federal
de São João del-Rei

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
ENGENHARIA AGRONÔMICA**

MICHEL NILTON CARVALHO SILVA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO
(*Triticum aestivum* L.) NA REGIÃO DE SETE LAGOAS - MG**

**SETE LAGOAS - MG
JULHO, 2026**

MICHEL NILTON CARVALHO SILVA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO
(*Triticum aestivum* L.) NA REGIÃO DE SETE LAGOAS - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João del-Rei, campus Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Dr. Amilton Ferreira Silva

Coorientadora: Dra. Nádia Nardely Lacerda Durães Parrella

**SETE LAGOAS - MG
JULHO, 2026**

MICHEL NILTON CARVALHO SILVA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO
(*Triticum aestivum* L.) NA REGIÃO DE SETE LAGOAS - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João del Rei, campus Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Dr. Amilton Ferreira Silva

Coorientadora: Dra. Nádia Nardely Lacerda Durães Parrella

Sete Lagoas, 13 de julho de 2026.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4 CONCLUSÃO	18
5 AGRADECIMENTOS	18
6 REFERÊNCIAS	19

RESUMO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) tem sido expandindo para o Cerrado, especialmente em Minas Gerais, onde apresenta potencial produtivo relevante. Considerando essa expansão, torna-se essencial identificar cultivares com melhor desempenho agrônomo e adaptação às condições edafoclimáticas regionais. Assim, o presente estudo avaliou o desempenho de 23 genótipos de trigo desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento da Universidade Federal de Viçosa e 3 cultivares comerciais nas condições climáticas de Sete Lagoas - MG. O experimento foi conduzido entre junho e outubro de 2024, em delineamento em blocos casualizados, com 26 materiais e três repetições. Foram avaliadas as variáveis altura de plantas (ALT1 e ALT2), número de espigas por metro (NEM), número de sementes por espiga (NSE), dias para 50% da emergência (DPE), dias para 50% de espigamento (DSP), peso da amostra (PDA), densidade dos grãos (DSG), umidade (UMD), peso total da parcela (PTP), produtividade estimada por hectare (PHA) e peso de cem grãos (PCG). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os resultados indicaram ausência de diferenças estatísticas para a maior parte das variáveis analisadas, revelando desempenho agrônomo semelhante entre os genótipos nas condições experimentais. A única variável com diferença significativa foi DPE, separando os materiais em dois grupos e indicando diferenças no vigor inicial e estabelecimento das plantas. Embora não tenham sido observadas diferenças estatísticas entre os materiais, todos os genótipos apresentaram produtividade superior às médias nacional e estadual. O genótipo 26 (VI 14055) atingiu 5.863,33 kg ha⁻¹, valor 127,3% acima da média nacional de 2.579 kg ha⁻¹, enquanto o genótipo 3 (VI 14026), de menor produtividade, alcançou 3.066,67 kg ha⁻¹, superando em 7,9% a média de Minas Gerais, de 2.843 kg ha⁻¹. Conclui-se que os 26 genótipos de trigo apresentaram boa adaptação às condições de Sete Lagoas - MG na safra avaliada, com desempenho semelhante para a maioria das características agrônomicas e produtivas. O número de dias para emergência foi a única variável que diferenciou os materiais.

Palavras-chave: Adaptação. Cerrado. Melhoramento genético. Produtividade. Triticultura.

ABSTRACT

Wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivation has been expanding into the Cerrado region, particularly in Minas Gerais, where the crop has shown considerable yield potential. Given this expansion, it is essential to identify cultivars with superior agronomic performance and better adaptation to regional edaphoclimatic conditions. Therefore, the present study evaluated 23 wheat genotypes developed by the Wheat Breeding Program of the Federal University of Viçosa and three commercial cultivars under the climatic conditions of Sete Lagoas, Minas Gerais. The experiment was conducted from June to October 2024 in a randomized complete block design, with 26 wheat materials and three replications. The evaluated variables were plant height (ALT1 and ALT2), number of spikes per meter (NEM), number of seeds per spike (NSE), days to 50% emergence (DPE), days to 50% heading (DSP), sample weight (PDA), grain density (DSG), grain moisture content (UMD), total plot weight (PTP), estimated grain yield per hectare (PHA), and hundred-grain weight (PCG). The data were subjected to analysis of variance and, when significant, to the Scott-Knott test at the 5% probability level. The results indicated no statistically significant differences for most of the variables analyzed, revealing similar agronomic performance among the evaluated materials under the experimental conditions. The only variable showing a significant difference was DPE, which separated the materials into two groups and indicated differences in initial vigor and plant establishment. Although no statistically significant differences were observed among the materials, all of them showed grain yields above the national and state averages. Genotype 26 (VI 14055) reached 5,863.33 kg ha⁻¹, which was 127.3% higher than the national average of 2,579 kg ha⁻¹, whereas genotype 3 (VI 14026), which had the lowest yield, produced 3,066.67 kg ha⁻¹, exceeding the Minas Gerais state average of 2,843 kg ha⁻¹ by 7.9%. It was concluded that the 26 wheat materials showed good adaptation to the conditions of Sete Lagoas, Minas Gerais, during the evaluated growing season, with similar performance for most agronomic and yield-related traits. The number of days to emergence was the only variable that differentiated the materials.

Keywords: Adaptation. Cerrado. Genetic improvement. Productivity. Wheat cultivation.

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) está entre os cereais mais consumidos no mundo, apresentando uso expressivo na alimentação humana e animal (Silveira, 2024). Sua capacidade de adaptação a diferentes ambientes, associada à sua relevância social e econômica, faz com que essa cultura desempenhe papel decisivo na segurança alimentar global (Ali et al., 2019). Além disso, a expectativa de crescimento populacional nas próximas décadas tende a elevar ainda mais a demanda pelo cereal, reforçando a necessidade de ampliar a produção e aprimorar a eficiência dos sistemas de cultivo (Pour-Aboughadareh et al., 2019).

No Brasil, a triticultura ganhou novo impulso a partir da segunda metade do século XX, quando passaram a ser desenvolvidas cultivares mais adequadas às condições edafoclimáticas do país, acompanhadas pelo avanço das práticas de manejo (Alves et al., 2022). Embora a região Sul ainda concentre a maior parte da produção nacional, o cultivo tem avançado em direção ao Sudeste, especialmente para Minas Gerais. No estado, regiões como o Alto Paranaíba e o Noroeste mineiro destacam-se pela produção em sistemas irrigados e de sequeiro, contribuindo para a diversificação da produção nacional e para o fortalecimento do abastecimento interno (Martins et al., 2020; Souza e Vieira Filho, 2020).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em 2024 o Brasil apresentou área plantada de aproximadamente 3.058,7 mil hectares, produtividade média de 2.579 kg ha⁻¹ e produção estimada em 7.889,3 mil toneladas. Apesar da importância da produção nacional, o país ainda depende das importações para atender a uma parcela expressiva do consumo interno de trigo, tendo a Argentina como principal fornecedora (Bueno, 2025). Esse desequilíbrio entre produção e consumo evidencia a necessidade de ampliar as áreas cultivadas e elevar a produtividade da cultura em diferentes regiões brasileiras.

Nesse contexto, a expansão do trigo para o Cerrado apresenta-se como uma alternativa promissora para reduzir a dependência externa, uma vez que o bioma reúne características favoráveis ao cultivo, como elevada disponibilidade de radiação solar, baixa umidade relativa do ar e possibilidade de integração com sistemas de rotação envolvendo soja e milho (Barbieri et al., 2019). Além disso, fatores relacionados ao solo, ao clima e à topografia, associados à adoção de recomendações técnicas quanto à época de semeadura e à altitude, conferem ao Brasil Central expressivo potencial produtivo, tanto em áreas irrigadas quanto de sequeiro. Dessa forma, o avanço da cultura nessa região pode contribuir para o aumento da produção e para a busca da autossuficiência nacional em médio prazo (Chagas et al., 2021; Matos et al., 2025).

Entretanto, para que esse processo de expansão ocorra de maneira eficiente, é necessário utilizar cultivares adaptadas às condições específicas de solo, clima, regime hídrico e

fotoperíodo de cada região. Essa necessidade é ainda mais evidente nos ambientes tropicais, caracterizados por maior variabilidade ambiental, nos quais se exige o desenvolvimento de materiais produtivos, adaptados e geneticamente estáveis (Jatobá e Silva, 2020).

Nesse sentido, os programas de melhoramento genético desempenham papel importante, pois buscam selecionar genótipos que reúnam elevado potencial produtivo, resistência a pragas e doenças e capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais. Além de favorecer o aumento da produtividade, esse processo possibilita a expansão do cultivo para novas regiões e pode proporcionar maior segurança e retorno econômico aos produtores (Martins et al., 2016).

Após o desenvolvimento e a seleção inicial dos materiais, torna-se necessário avaliá-los em condições representativas das regiões em que poderão ser cultivados. Para essa finalidade, os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) constituem uma etapa importante no processo de avaliação e registro de novas cultivares, pois permitem analisar conjuntamente suas características agrônomicas, seu desempenho produtivo, sua adaptação regional e suas propriedades de uso. Na cultura do trigo, esses ensaios devem atender a critérios mínimos oficiais e ser conduzidos em diferentes locais e anos agrícolas, considerando as regiões de adaptação estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Cunha et al. 2011).

O estado de Minas Gerais integra a Região VCU IV, caracterizada por condições quentes e secas associadas ao ambiente do Cerrado, o que reforça a necessidade de avaliações específicas nessa região. Dessa forma, os ensaios de VCU fornecem informações técnicas para a identificação de genótipos produtivos e adaptados, subsidiando a recomendação dos materiais e a inscrição de novas cultivares no Registro Nacional de Cultivares (Brasil, 1998; Brasil, 2008).

Diante do avanço da triticultura mineira, do desenvolvimento de materiais adaptados às condições tropicais e da variação de desempenho dos genótipos entre diferentes ambientes de cultivo, torna-se necessário intensificar estudos regionais que permitam identificar os materiais mais adequados a cada localidade. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomico de genótipos de trigo desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento da Universidade Federal de Viçosa, visando identificar aqueles com maior potencial produtivo e melhor adaptação às condições da microrregião de Sete Lagoas, Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre junho e outubro de 2024 na área experimental da Universidade Federal de São João del-Rei, campus Sete Lagoas, situada na região central de

Minas Gerais, com coordenadas 19°28'35.93"S e 44°12'1.03"W, a uma altitude de 752 metros. Segundo a classificação climática de Köppen e Geiger, a região pertence ao tipo Cwa, caracterizado por invernos secos e verões quentes e úmidos, com temperatura média anual de 22,1°C e precipitação média de 1.340 mm (Climat Data, 2022).

Para a realização do experimento, foram avaliados 26 materiais genéticos de trigo, sendo 23 genótipos experimentais provenientes do Programa de Melhoramento Genético de Trigo da Universidade Federal de Viçosa (UFV), selecionados com base no desempenho agrônomo observado em ensaios anteriores, e três cultivares comerciais. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), composto por 26 tratamentos, correspondentes aos materiais avaliados (Tabela 1), com três repetições, totalizando 78 unidades experimentais.

Tabela 1. Identificação de materiais utilizados o experimento.

Número	Identificação	Classificação
1	VI 19003	Genótipo
2	VI 19014	Genótipo
3	VI 14026	Genótipo
4	VI 19046	Genótipo
5	VI 19018	Genótipo
6	VI 19110	Genótipo
7	VI 19015	Genótipo
8	XIRU 231016	Cultivar
9	VI 19061	Genótipo
10	VI 19092	Genótipo
11	VI 19083	Genótipo
12	VI 19077	Genótipo
13	VI 19098	Genótipo
14	VI 19075	Genótipo
15	ORS SENNA	Cultivar
16	VI 19070	Genótipo
17	VI 19081	Genótipo
18	VI 19013	Genótipo
19	TBIO ATON	Cultivar
20	VI 19086	Genótipo
21	VI 14127	Genótipo
22	VI 19002	Genótipo
23	VI 19084	Genótipo
24	VI 19022	Genótipo
25	VI 19109	Genótipo
26	VI 14055	Genótipo

Fonte: elaborado pelo autor, 2025.

A semeadura ocorreu em junho de 2024, sendo realizada manualmente, com espaçamento de 0,20 m entre linhas. Cada cultivar foi implantada em três parcelas, e cada

parcela foi composta por cinco linhas de 5 m de comprimento, totalizando área bruta de 5 m² por parcela. Entre as unidades experimentais foi mantido espaçamento de 0,50 m para atuar como bordadura e reduzir interferência entre tratamentos. A distribuição espacial dos tratamentos foi organizada conforme croqui do arranjo experimental, representado na Figura 1.

Figura 1. Croqui da área experimental, conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 26

-	3215	3217	3224	3216	3207	3208	3122	3115	3108	3101
					3212	3221	3123	3116	3109	3102
-	3203	3222	3202	3214	3209	3218	3124	3117	3110	3103
					3219	3220	3125	3118	3111	3104
3321	3315	3324	3223	3205	3204	3213	3126	3119	3112	3105
3301	3318	3308	3317	3302	3226	3210	3211	3120	3113	3106
					3201	3225	3206	3121	3114	3107
3310	3313	3325	3307	3319	Área adjacente					
3322	3323	3303	3326	3306						
3311	3312	3314	3320	3304						

materiais e três repetições. Sete Lagoas, MG, 2024.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Na adubação de plantio, utilizou-se o fertilizante formulado NPK 8-28-16, na dose de 45 g por linha, equivalente a 450 kg ha⁻¹. Na fase de perfilhamento, realizou-se a adubação de cobertura com ureia, aplicando-se 8,9 g por linha, o que correspondeu ao fornecimento de 40 kg ha⁻¹ de nitrogênio. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio da aplicação do herbicida seletivo de ação não sistêmica BASAGRAN® 600 SL. Não foi necessária a aplicação de fungicidas, em razão da baixa incidência de brusone e de outras doenças comuns à cultura.

Todas as parcelas foram manejadas de forma uniforme ao longo do ciclo da cultura, garantindo condições adequadas para comparação entre os materiais. Para as avaliações, foram considerados os seguintes parâmetros: ALT1 (altura 1), ALT2 (altura 2), NEM (número de espigas por metro), NSE (número de sementes por espiga), DPE (dias para 50% da emergência da parcela), DSP (dias para 50% de espigamento ou florescimento da parcela), PDA (peso da

amostra), DSG (densidade dos grãos), UMD (umidade dos grãos), PTP (peso total da parcela colhida), PHA (peso correspondente a 1 hectare) e PCG (peso de cem grãos).

As variáveis ALT1 e ALT2 foram determinadas pela medição de 10 plantas por parcela, utilizando-se régua agrônômica, na fase de maturação, quando as parcelas apresentavam 100% de espigamento aparente. A ALT1 correspondeu à distância entre o nível do solo e a base da espiga, representando o comprimento do colmo, enquanto a ALT2 foi obtida do nível do solo até o ápice da espiga, desconsiderando-se as aristas, quando presentes, representando a altura total da planta. Os resultados de ambas as variáveis foram expressos em centímetros (cm).

Para o cálculo do número de espigas por metro (NEM), foram realizadas três amostragens por parcela. Em cada amostragem, contou-se o número de espigas presentes em um metro linear, utilizando contagem manual. Essa avaliação foi conduzida na fase de maturação, com a parcela apresentando 100% de espigamento.

O número de sementes por espiga (NSE) foi determinado a partir da coleta de 10 espigas por parcela. As sementes de cada espiga foram contadas manualmente, permitindo quantificar o potencial produtivo de cada cultivar. A avaliação ocorreu igualmente na fase de maturação, com espigas completamente desenvolvidas.

O número de dias para emergência (DPE) foi registrado no momento em que 50% da parcela apresentava emergência visível. A determinação foi realizada por contagem dos dias transcorridos desde a semeadura, sendo o registro efetuado na fase de afilhamento da cultura.

A variável dias para espigamento (DSP) foi obtida quando 50% das plantas da parcela exibiam florescimento aparente. Assim como DPE, o registro ocorreu por contagem, sendo realizado na fase fenológica de espigamento/floração.

O peso da amostra (PDA) foi obtido a partir dos grãos colhidos nas parcelas, com resultados expressos em quilogramas, enquanto a densidade dos grãos (DSG) foi analisada em laboratório e apresentado em kg/hl.

Para a determinação do teor de umidade dos grãos (UMD), as amostras foram analisadas em laboratório utilizando-se o medidor de umidade de grãos de bancada G810 IP (Gehaka®). O equipamento realiza a leitura de forma automatizada, com compensação de temperatura e densidade da amostra, reduzindo possíveis interferências nas determinações. As amostras foram inseridas na câmara de medição conforme as recomendações do fabricante, e os resultados foram registrados em porcentagem (%).

O peso total da parcela (PTP) foi obtido por meio de balança de precisão, com a pesagem total dos grãos colhidos na parcela experimental, expressa em quilogramas.

A produtividade por hectare (PHA) foi calculada a partir do peso total obtido em cada parcela. Para isso, aplicou-se a conversão proporcional da área colhida para a área correspondente a 1 hectare, resultando em valores expressos em kg/ha^{-1} . Sendo a Umidade corrigida para 13%.

Por fim, o peso de cem grãos (PCG) foi determinado separando-se manualmente 100 sementes por parcela. Essas sementes foram pesadas em balança de precisão, sendo o peso registrado em quilogramas (kg).

Com base nos dados coletados, foram estimados os valores máximos e mínimos, além das medidas de dispersão, incluindo variância e desvio padrão. Em seguida, verificaram-se as pressuposições para a análise de variância, considerando normalidade, linearidade, homogeneidade residual e aditividade do modelo estatístico. Assim, as médias foram submetidas à análise de variância e quando significativas, ao teste de Scott-Knott com auxílio do software Sisvar (Ferreira et al., 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística apresentada na Tabela 2 mostra que não foram observadas diferenças significativas entre os materiais para as variáveis altura 1 (ALT1), altura 2 (ALT2), número de espigas por metro (NEM), número de sementes por espiga (NSE), dias para 50% da emergência da parcela (DPE) e dias para 50% do espigamento da parcela (DSP). Apesar da variação numérica registrada entre os materiais, todos os materiais formaram um mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, indicando comportamento estatisticamente semelhante entre elas.

Tabela 2. Médias das variáveis avaliadas em materiais de trigo em Sete Lagoas - MG, 2025.

Genótipos	ALT1	ALT2	NEM	NSE	DPE	DSP
	----- cm -----				----- % -----	
1	74,99 a	83,69 a	84,33 a	35,33 a	6,00 a	56,00 a
2	78,81 a	88,24 a	49,67 a	44,13 a	8,00 a	57,33 a
3	83,78 a	92,30 a	74,67 a	45,37 a	6,67 a	56,67 a
4	84,80 a	93,80 a	51,67 a	47,33 a	8,67 a	59,33 a
5	87,19 a	96,56 a	66,00 a	40,23 a	7,67 a	58,67 a
6	89,74 a	99,74 a	59,33 a	40,50 a	7,00 a	56,00 a
7	89,77 a	99,53 a	61,33 a	40,40 a	10,00 a	59,67 a
8	82,05 a	91,00 a	67,00 a	44,17 a	9,00 a	58,00 a
9	83,87 a	93,27 a	58,00 a	37,57 a	7,67 a	57,33 a
10	90,26 a	99,76 a	43,00 a	37,87 a	10,00 a	61,00 a
11	90,98 a	100,51 a	72,67 a	43,20 a	8,67 b	58,00 a
12	86,14 a	96,09 a	71,67 a	51,37 a	6,00 b	56,00 a
13	97,37 a	105,72 a	100,67 a	34,50 a	6,67 b	58,00 a
14	83,27 a	93,11 a	55,67 a	42,27 a	6,67 b	56,67 a
15	78,30 a	86,90 a	60,67 a	40,60 a	7,33 b	58,67 a
16	89,56 a	98,94 a	68,33 a	42,67 a	6,33 b	56,67 a
17	87,47 a	97,00 a	62,33 a	47,07 a	8,67 b	60,00 a
18	87,40 a	97,17 a	48,00 a	41,90 a	7,00 b	56,00 a
19	92,18 a	100,12 a	95,00 a	37,20 a	7,00 b	56,67 a
20	86,18 a	96,21 a	51,67 a	44,40 a	7,33 b	57,33 a
21	86,95 a	96,36 a	78,33 a	44,70 a	9,33 b	59,67 a
22	77,38 a	85,80 a	67,67 a	48,73 a	7,67 b	58,00 a
23	88,09 a	98,40 a	76,00 a	52,60 a	8,67 b	61,00 a
24	83,88 a	93,47 a	78,33 a	47,93 a	6,67 b	58,00 a
25	90,01 a	99,07 a	71,33 a	46,13 a	8,00 b	56,67 a
26	92,11 a	102,50 a	94,33 a	46,87 a	6,67 b	57,33 a
Média	86,25	95,59	67,99	43,27	7,67	57,87
Mínimo	74,99	83,69	43,00	34,50	6,00	56,00
Máximo	97,37	105,72	100,67	52,60	10,00	61,00
DP	5,13	5,30	14,81	4,65	1,16	1,50
CV%	5,95	5,54	21,78	10,74	15,11	2,60

*Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott, a 5% de significância.

Fonte: elaborado pelo autor, 2025.

A média geral da altura 1 (ALT1) (Tabela 2) foi de 86,25 cm, variando de 74,99 a 97,37 cm, enquanto a altura 2 (ALT2) apresentou média de 95,59 cm, oscilando entre 83,69 e 105,72 cm, evidenciando que, mesmo com amplitude, essa diferença não foi suficiente para gerar

separação estatística entre os grupos. Da mesma forma, a variável número de espigas por metro (NEM) apresentou média de 67,99 espigas, com valores variando entre 43 e 100,67, e o número de sementes por espiga (NSE) registrou média de 43 sementes, variando entre 34 e 52.

Na variável dias para espigamento (DSP) (Tabela 2), os valores oscilaram entre 56 e 61 dias, com média de 57,87 dias, também sem diferenças estatísticas. Esses resultados sugerem que, nas condições ambientais de Sete Lagoas durante o experimento, tais variáveis foram influenciadas de forma semelhante pelo ambiente ou apresentaram baixa variabilidade genética detectável entre os materiais avaliados.

Por outro lado, a variável dias para emergência (DPE) (Tabela 2) apresentou diferença estatística, formando dois grupos. A média geral foi de 7,67 dias, com médias variando de 6 a 10 dias. Os materiais classificados no grupo “a” apresentaram emergência mais lenta, enquanto aqueles alocados no grupo “b” exibiram emergência mais rápida. Esse comportamento evidencia que a velocidade de emergência foi a única característica capaz de diferenciar significativamente os materiais, representando diferenças reais no vigor inicial, no estabelecimento das plantas e, potencialmente, na capacidade de adaptação ao ambiente local.

De forma complementar, estudos recentes indicam que a germinação é afetada por múltiplos fatores além dos aspectos genéticos, incluindo propriedades físicas e químicas do solo, nível de umidade disponível, ocorrência de pragas e patógenos, dimensões da semente, os tratamentos aplicados antes da semeadura, entre outros elementos (Nomada, 2023; Ahmed, Shabbir e Ahmed, 2025).

Segundo a literatura, o coeficiente de variação (CV) constitui uma ferramenta relevante para a comparação de resultados de uma mesma variável, possibilitando a avaliação da precisão do experimento (Steel et al., 1997). Conforme Nesi et al. (2010), esse índice oferece informações sobre a variabilidade dos dados experimentais e desempenha papel importante na determinação do número adequado de repetições necessárias para identificar diferenças significativas entre as médias dos tratamentos.

Nesse sentido, as variáveis ALT1 e ALT2 apresentaram CV de 5,95% e 5,54%, respectivamente, indicando alta confiabilidade dos dados. A variável DSP apresentou boa precisão, com CV de apenas 2,60%. As variáveis NEM e DPE, por sua vez, apresentaram maior variação, com CV de 21,78% e 15,11%, valores esperados para características afetadas diretamente por fatores ambientais e ligados ao estabelecimento das plantas e à formação dos componentes de produção.

De forma geral, os resultados demonstram que os materiais avaliados apresentaram desempenho semelhante para a maior parte das características agrônômicas avaliadas, com

destaque para DPE como única característica discriminante entre os materiais. Esse comportamento sugere relativa uniformidade no desempenho fenotípico dos materiais no ambiente experimental, reforçando a importância de associar essas informações a análises adicionais de produtividade, estabilidade e adaptabilidade, a fim de subsidiar a seleção de materiais mais promissores para a região.

A análise estatística das variáveis contidas na Tabela 3 mostrou que, apesar da variação numérica observada entre os materiais, não foram identificadas diferenças estatísticas significativas, uma vez que todas as médias foram agrupadas pela mesma letra. Isso indica que, sob as condições ambientais e de manejo do experimento, os materiais apresentaram desempenho estatisticamente semelhante para todas as características analisadas.

O peso da amostra (PDA) (Tabela 3) apresentou média geral de 142,62 g, variando de 104,90 a 165,43 g, representando variação normal entre materiais, mas sem diferenciação estatística. A densidade dos grãos (DSG) (Tabela 3) também variou numericamente entre 47,37 e 80,10 g/cm³, sugerindo contrastes fenotípicos entre materiais, porém sem distinção significativa entre eles.

A umidade dos grãos (UMD) (Tabela 3) permaneceu uniforme, entre 12,43% e 13,87%, refletindo homogeneidade no ponto de colheita. Para o peso total da parcela (PTP), embora os valores tenham oscilado entre 1,53 e 2,93 kg, indicando variabilidade, essa diferença não foi suficiente para gerar diferenças significativas. Consequentemente, a produtividade estimada por hectare (PHA) (Tabela 3) seguiu o mesmo padrão, com média de 4.187,97 kg/ha⁻¹ e variação de 3.066,67 a 5.863,33 kg/ha⁻¹, mas sem distinção estatística. Da mesma forma, o peso de cem grãos (PCG) (Tabela 3) apresentou baixa variação (4,07 a 4,81 gramas), o que já seria esperado pela característica, e reforçou a ausência de diferença entre os materiais.

Tabela 3. Média das variáveis avaliadas nos materiais de trigo em Sete Lagoas - MG, 2025.

Materiais	PDA	DSG	UMD	PTP	PHA	PCG
	g	kg/hl	%	kg	kg/ha ⁻¹	g
1	158,10 a	74,00 a	12,60 a	1,87 a	3743,33 a	4,18 a
2	138,33 a	64,10 a	12,70 a	1,63 a	3263,33 a	4,49 a
3	157,00 a	73,40 a	12,83 a	1,53 a	3066,67 a	4,49 a
4	135,71 a	63,47 a	12,97 a	2,04 a	4086,67 a	4,71 a
5	149,80 a	74,47 a	12,90 a	2,34 a	4680,00 a	4,53 a
6	165,43 a	77,63 a	12,80 a	1,94 a	3883,33 a	4,67 a
7	151,60 a	70,70 a	12,90 a	2,09 a	4183,33 a	4,55 a
8	104,90 a	47,37 a	13,13 a	2,74 a	5483,33 a	4,47 a
9	150,10 a	76,67 a	13,20 a	1,62 a	3230,00 a	4,81 a
10	161,67 a	75,73 a	13,33 a	1,78 a	3356,67 a	4,63 a
11	147,20 a	61,83 a	13,10 a	2,09 a	4173,33 a	4,39 a
12	132,00 a	63,57 a	13,87 a	2,03 a	4056,67 a	4,49 a
13	127,87 a	58,87 a	13,47 a	2,14 a	4273,33 a	4,21 a
14	125,13 a	63,17 a	13,37 a	1,95 a	3900,00 a	4,55 a
15	139,33 a	64,60 a	12,43 a	1,85 a	3690,67 a	4,52 a
16	164,03 a	76,93 a	13,13 a	2,04 a	4070,00 a	4,45 a
17	150,83 a	70,30 a	13,30 a	2,13 a	4260,00 a	4,22 a
18	165,00 a	77,43 a	13,30 a	2,03 a	4060,00 a	4,61 a
19	127,13 a	58,47 a	13,70 a	2,09 a	4173,33 a	4,48 a
20	136,63 a	63,23 a	13,40 a	2,46 a	4916,67 a	4,48 a
21	151,30 a	70,57 a	12,63 a	2,41 a	4816,67 a	4,22 a
22	130,80 a	60,33 a	13,47 a	1,99 a	3980,00 a	4,07 a
23	143,73 a	80,10 a	13,17 a	2,07 a	4136,67 a	4,61 a
24	137,70 a	63,77 a	13,00 a	2,64 a	5280,00 a	4,37 a
25	114,10 a	52,43 a	13,77 a	2,13 a	4260,00 a	4,40 a
26	142,70 a	66,90 a	12,73 a	2,93 a	5863,33 a	4,43 a
Média	142,62	67,31	13,12	2,10	4187,97	4,46
Mínimo	104,90	47,37	12,43	1,53	3066,67	4,07
Máximo	165,43	80,10	13,87	2,93	5863,33	4,81
DP	15,53	8,31	0,37	0,33	672,59	0,17
CV%	10,89	12,35	2,82	15,82	16,06	3,89

*Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott, a 5% de significância.

Fonte: elaborado pelo autor, 2025.

As produtividades observadas no experimento, embora não tenham apresentado diferenças estatísticas significativas entre os materiais, foram superiores às médias registradas para Minas Gerais e para o Brasil. Conforme dados da CONAB (2026), a produtividade média

nacional de trigo em 2025 foi de 2.579 kg ha⁻¹. No presente estudo, todos os genótipos avaliados apresentaram produtividade numericamente superior a essa referência. Entre os materiais de maior destaque, o genótipo experimental 26 (VI 14055), alcançou produtividade de 5.863,33 kg ha⁻¹, valor correspondente a 2,27 vezes a média nacional, ou aproximadamente 127,3% acima desse parâmetro. Considerando a produtividade média do trigo em Minas Gerais no mesmo período, de 2.843 kg ha⁻¹, o genótipo de menor produtividade observado neste trabalho, o genótipo 3 (VI 14026), que alcançou 3.066,67 kg ha⁻¹, apresentou desempenho aproximadamente 7,9% superior à média estadual.

Assim, ainda que os dados numéricos evidenciem flutuações entre as cultivares, todas se mostraram estatisticamente equivalentes nas condições experimentais avaliadas. Esse resultado indica que fatores ambientais ou de manejo podem ter exercido influência mais determinante que as diferenças genéticas, reduzindo a capacidade discriminatória do teste estatístico.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que os 26 genótipos de trigo apresentaram boa adaptação às condições de Sete Lagoas - MG na safra avaliada, com desempenho semelhante para a maioria das características agronômicas e produtivas. O número de dias para emergência foi a única variável que diferenciou os materiais.

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder saúde, força e perseverança para superar os desafios encontrados ao longo desta caminhada e por permitir a realização deste sonho.

Aos meus pais, expresso minha mais profunda gratidão por todo amor, apoio, incentivo e pelos inúmeros sacrifícios realizados para que eu pudesse chegar até aqui. Vocês sempre acreditaram em mim, mesmo nos momentos mais difíceis, e esta conquista também é de vocês.

Ao meu orientador, meu sincero agradecimento pela dedicação, paciência, disponibilidade e pelos valiosos ensinamentos compartilhados durante o desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para a conclusão desta pesquisa e para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos meus amigos da república, agradeço pela amizade, companheirismo e pelos inúmeros momentos de descontração que tornaram essa jornada mais leve. Obrigado por todo apoio e por fazerem parte de uma das melhores fases da minha vida.

Aos meus amigos da faculdade, meu muito obrigado pela parceria, troca de conhecimentos, incentivo e pelos momentos compartilhados ao longo da graduação. Cada experiência vivida contribuiu para minha formação pessoal e profissional.

Ao grupo Melhorar, especialmente à Nádia e Ana Luíza por todo o apoio e orientação.

A todos os professores do curso de Engenharia Agrônômica, meu reconhecimento pelos conhecimentos transmitidos e pela dedicação à formação de seus alunos.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para minha trajetória acadêmica. Levo comigo cada aprendizado, amizade e experiência vivida durante esses anos.

Muito obrigado!

6 REFERÊNCIAS

AHMED, K.; SHABBIR, G.; AHMED, M. Exploring drought tolerance for germination traits of diverse wheat genotypes at seedling stage: a multivariate analysis approach. **Bmc Plant Biology**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 1-18, 27 mar. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12870-025-06345-9>.

ALVES, E. et al. Trigo, o difícil, mas essencial pão nosso de cada dia da dependência externa à autossuficiência, **Revista de Política Agrícola**, [s, l], v, 31, n, 2, p, 154-158, 14 jul, 2022.

BARBIERI, M. et al. Ensaio sobre a bioatividade do solo sob plantio direto em sucessão e rotação de culturas de inverno e verão. **Revista de Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 1-13, 4 fev. 2019. Revista de Ciências Agrárias. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA17068>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Rural. **Portaria nº 294, de 14 de outubro de 1998**. Estabelece os critérios mínimos a serem observados nos ensaios para determinação do valor de cultivo e uso de cultivares. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 out. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008**. Define as regiões e o número mínimo de locais para a realização de ensaios de valor de cultivo e uso de trigo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 nov. 2008.

BUENO, S. Saiba mais sobre a importação de trigo. **FazComex**, 2025. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/importacao-de-trigo/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

CHAGAS, J. H. et al. **Tecnologia de produção de trigo sequeiro no Cerrado do Brasil Central: Documentos 195**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021. 101 p. ISSN: 1518-6512.

CLIMATE-DATA. (2022). **Dados climáticos de Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sete-lagoas-2891/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 12, safra 2024/25, n. 12: 12º levantamento. Brasília, DF: set. 2025. 133 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2025/26, 10º levantamento**. Brasília, DF: Conab, v. 13, n. 10, jul. 2026. 133 p.

CUNHA, G. R. D. et al. Regiões para trigo no Brasil: ensaios de VCU, zoneamento agrícola e época de semeadura. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. D. (ed.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. cap. 2, p. 27-40.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, dez. 2019. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 21 out. 2025. <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

JATOBÁ, A. SILVA, F. **Tópicos especiais de climatologia**. Ananindeua, PA: Itacaiúnas, 2020. 133 p.

MARTINS, C; C. et al. Methodology for the selection of soybean strains for germination, vigour and field emergence. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 47, n. 3, p. 455-461, 2016. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20160055>.

MARTINS, F. A. D. et al. **Performance de cultivares de trigo em diferentes condições edafoclimáticas do Sul de Minas - safra 2020**: Circular técnica 350. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Departamento de Informação Tecnológica, 2020. 6 p.

MATOS, V. A. T. D. et al. Efeito da temperatura no desenvolvimento do trigo no Cerrado. **RECITA - Revista de Educação, Ciências e Tecnologias**, São Vicente, v. 1, p. 1-7, 2025. <http://dx.doi.org/10.00000/RECITA.e202501>.

NESE, C. N. et al. Número mínimo de repetições em experimentos de competição de híbridos de milho. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, pág. 74 - 81, 2010.

NOMADA, R. T. **Potencial fisiológico e tamanho de sementes de trigo**. 2023. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia e Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2023.

POUR-ABOUGHADAREH, A. et al. Effect of water deficit stress on seedling biomass and physiochemical characteristics in different species of wheat possessing the D genome. **Agronomy**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 1-20, 9 set. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/agronomy9090522>.

SILVEIRA, M. M. D. **Produção de trigo na região sul do Rio Grande do Sul: influência de práticas de manejo sobre a qualidade dos grãos e farinhas**. 2024. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

SOUZA, R. G. D.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Produção de trigo no Brasil: indicadores regionais e políticas públicas**: texto para discussão. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2020. <http://dx.doi.org/10.38116/td2608>.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics a biometrical approach**. New York: McGraw-Hill, 1997. 666 p.