

CIRCULAR TÉCNICA

n. 405 - julho 2024

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000

EPAMIG
Pesquisa Agropecuária

AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Performance de cultivares de trigo em diferentes condições edafoclimáticas no estado de Minas Gerais – safra 2023¹

Aurinelza Batista Teixeira Condé², Fábio Aurélio Dias Martins³, Maurício Antônio de Oliveira Coelho⁴, João Marcos Santos⁵, Gian da Silva Santos⁶, Geovani Marques Laurindo⁷, Brenna Kelly da Silva Almeida⁸, Helbert Rezende de Oliveira Silveira⁹, Joas Bernardes de Oliveira¹⁰, Jussara Mencalha¹¹, Alex Teixeira Andrade¹², Délio Godinho¹³, Renata Tiemi Nomada¹⁴, José Renato Eldes¹⁵

INTRODUÇÃO

Em decorrência do alto consumo de trigo em Minas Gerais e do grande potencial de produção deste cereal sob dois sistemas de cultivo, sequeiro e irrigado, surge a necessidade de avaliar cultivares adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas dessa vasta extensão territorial. Minas Gerais, ao consolidar-se como o terceiro maior Estado produtor de trigo (Acompanhamento..., 2024), e diante das mudanças do cenário de comercialização, demanda novas cultivares, que sejam mais produtivas, resistentes ou tolerantes às principais doenças, adaptadas à mecanização agrícola e com boa qualidade de farinha, com intuito de atender às necessidades dos moinhos. Em função desse cenário, foi aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), com aval

da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico [de Minas Gerais] (SEDE), o projeto de pesquisa (PPE 00041-21), com objetivo de realizar um estudo específico para avaliar o comportamento agrônomo de diferentes cultivares de trigo, para obtenção de dados científicos, que ampliem as opções de cultivares a serem recomendadas aos produtores do Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola de 2023, foram conduzidos seis experimentos em regiões representativas do estado de Minas Gerais (Tabela 1), nos quais foram avaliadas 20 cultivares de trigo e duas de triticale (Tabela 2). Os experimentos seguiram o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela dos experimentos apresentou 5,0 m de comprimento

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sul, (35) 3821-6244, epamigsul@epamig.br.

²Engenheira-agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul, Lavras, MG, aurinelza@epamig.br.

³Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul, Lavras, MG, fabio.aurelio@epamig.br.

⁴Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Oeste, Patos de Minas, MG, mauricio@epamig.br.

⁵Graduando Agronomia, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG, Lavras, MG, joao.santos@estudante.ufla.br.

⁶Graduando Agronomia, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG, Lavras, MG, gian.santos@estudante.ufla.br.

⁷Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Bolsista BDCT&I Nível I FAPEMIG, Lavras, MG, geovanimarques@outlook.com.

⁸Zootecnista, D.Sc., Bolsista BDCT&I Nível I FAPEMIG, Lavras, MG, brenna.ksalmeida@gmail.com.

⁹Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Gerente EPAMIG - CELB, Lambari, MG, helbert.silveira@epamig.br.

¹⁰Engenheiro-agrônomo, Bolsista BDCT&I Nível II FAPEMIG, Lambari, MG, joasjitsu@yahoo.com.br.

¹¹Engenheira-agrônoma, D.Sc., Bolsista BDCT&I Nível I FAPEMIG, Lavras, MG, jumencalha@gmail.com.

¹²Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Oeste, Patos de Minas, MG, alex.andrade@epamig.br.

¹³Engenheiro-agrônomo, Técnico Agrícola EPAMIG Oeste, Patos de Minas, MG, delio.godinho@epamig.br.

¹⁴Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Bolsista BDCT&I Nível II FAPEMIG, Lambari, MG, renata.nomada@gmail.com.

¹⁵Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Pesq. COOPADAP, São Gotardo, MG joserenato@coopadap.com.br.

Tabela 1 - Locais de condução dos experimentos de trigo – safra 2023

Ambiente/ Região	Cultivo	Semeadura	Colheita	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Lavras	Sequeiro	31/03/2023	27/07/2023	950,99	21°18'03"	44°56'20"
Itutinga	Sequeiro	30/03/2023	09/08/2023	1082,00	21°25'06"	44°39'50"
Piumhi	Sequeiro	13/03/2023	15/07/2023	751,00	20°26'15"	45°59'12"
Unaí	Irrigado	10/05/2023	19/09/2023	852,00	16°61'23"	47°33'54"
Patos de Minas	Sequeiro	11/04/2023	28/07/2023	924,60	18°31'06"	46°26'27"
São Gotardo	Irrigado	26/04/2023	05/09/2023	1120,00	19°14'59"	46°05'36"

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2 - Cultivares de trigo avaliadas – safra 2023

Cultivar	Obtento	Ciclo	Indicação de cultivo	Classe comercial
BRS 404	Embrapa	Precoce/Médio	Sequeiro	Pão
BRS Atobá	Embrapa	Precoce	Irrigado e sequeiro	Melhorador
BRS Coleiro	Embrapa	Médio	Irrigado e sequeiro	Melhorador
BRS Jacana	Embrapa	Precoce	Irrigado e sequeiro	Pão
BRS Xiru Capataz	Xiru Melhoramento	Precoce	Irrigado e sequeiro	Pão
IPR Catuara	Iapar/ IDR Paraná	Precoce	Irrigado e sequeiro	Melhorador
IPR Potyporã	Iapar/ IDR Paraná	Médio	Irrigado e sequeiro	Pão
ORS 1403	OR Sementes	Médio/Tardio	Irrigado e sequeiro	Pão
ORS Absoluto	OR Sementes	Precoce	Irrigado e sequeiro	Melhorador
ORS Falcão	OR Sementes	Superprecoces	Irrigado e sequeiro	Melhorador
ORS Feroz	OR Sementes	Precoce	Irrigado e sequeiro	Melhorador
ORS Gladiador	OR Sementes	Médio/Tardio	Irrigado e sequeiro	Pão
ORS Premium	OR Sementes	Médio/Precoces	Irrigado e sequeiro	Melhorador/Branqueador
ORS Selvagem	OR Sementes	Tardio	Irrigado e sequeiro	Melhorador
ORS Senna	OR Sementes	Hiperprecoces	Irrigado e sequeiro	Melhorador
ORS Soberano	OR Sementes	Médio	Irrigado e sequeiro	Melhorador
TBIO Aton	Biotrigo Genética	Médio	Irrigado e sequeiro	Melhorador
TBIO Calibre	Biotrigo Genética	Superprecoces	Irrigado e sequeiro (Sul de Minas)	Melhorador
TBIO Convicto	Biotrigo Genética	Médio/Tardio	Sequeiro	Melhorador
TBIO Duque	Biotrigo Genética	Precoces	Irrigado e sequeiro	Pão/Branqueador
IPR Aimoré (Triticale)	Iapar/ IDR Paraná	Precoces	Irrigado e sequeiro	-
IPR Caiapó (Triticale)	Iapar/ IDR Paraná	Médio	Irrigado e sequeiro	-

Fonte: Elaboração dos autores.

e 1,0 m de largura, sendo constituídos de cinco linhas, espaçadas de 0,20 m e com cerca de 400 sementes viáveis/m² na semeadura em plantio direto.

O manejo da cultura, em cada área experimental, ocorreu de acordo com as práticas adotadas em cada propriedade, balizadas nas recomendações da publicação: Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2023 (Reunião..., 2023). As práticas culturais foram adotadas visando minimizar a influência de fatores bióticos e abióticos no desenvolvimento da cultura, exceto a alta temperatura, como fator causador de estresse térmico na expressão das cultivares, e a deficiência de água no cultivo de sequeiro.

A Tabela 3 mostra as médias das temperaturas máxima e mínima (T_{máx.} e T_{mín.}) e os valores médios de precipitação, durante o período de condução dos experimentos. Estes dados climáticos foram obtidos nas estações meteorológicas mais próximas das localidades onde os experimentos foram conduzidos.

As características avaliadas foram: a produtividade média de grãos (PG), medida em gramas, pesando-se a produção total de cada parcela útil, a qual foi transformada para kg/ha; o peso hectolitro (PH), em kg por 100 litros (kg/hL), utilizando-se uma balança semianalítica, marca Gehaka.

Tabela 3 - Dados climáticos durante o período de condução dos experimentos em 2023⁽¹⁾

Mês	Lavras			Itutinga			Piumhi		
	Prec. (mm)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)	Prec. (mm)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)	Prec. (mm)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)
Março	0,00	24,93	18,60	6,00	31,32	18,61	30,00	23,19	21,78
Abril	102,0	28,19	17,10	27,00	28,19	17,10	91,00	20,93	18,58
Maio	0,80	26,41	13,49	16,00	26,41	13,48	0,00	18,40	16,76
Junho	8,80	25,67	11,49	25,00	25,67	11,49	23,00	17,20	15,60
Julho	6,80	26,22	12,71	8,00	26,22	12,71	0,00	17,61	15,80
Agosto	-	-	-	0,00	28,21	14,16	-	-	-
Setembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mês	Unaí			Patos de Minas			São Gotardo		
	Prec. (mm)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)	Prec. (mm)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)	Prec. (mm)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)
Março	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	61,40	31,9	13,3	27,5	22,61	20,92
Maio	5,40	30,61	15,98	2,40	30,3	11,0	0,00	21,04	19,30
Junho	0,00	28,29	16,07	1,40	29,0	10,9	0,00	20,03	18,29
Julho	0,00	29,54	19,78	0,20	29,2	11,1	0,00	21,08	19,36
Agosto	39,80	32,97	24,15	-	-	-	0,00	22,97	21,20
Setembro	0,20	33,49	18,59	-	-	-	0,00	25,44	23,86

Fonte: Dados básicos: Inmet ([2023]).

Elaboração dos autores.

Nota: Prec. - Precipitação; Tmáx. - Temperatura máxima; Tmín. - Temperatura mínima.

(1) Médias das temperaturas e da precipitação nas Estações meteorológicas de Lavras, Itutinga, Piumhi, Unaí, Patos de Minas e São Gotardo, MG.

Após a coleta dos dados, foram empregadas análises genético-estatísticas, utilizando-se o Programa Genes (Cruz, 2001). A análise de variância individual seguiu o modelo estatístico (1):

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

em que:

Y_{ij} = valor observado do i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco;

μ = média geral;

G_i = efeito aleatório do i-ésimo genótipo ($i = 1, 2, \dots, g$);

B_j = efeito do j-ésimo bloco ($j = 1, 2, \dots, a$);

ε_{ij} = erro aleatório associado à observação Y_{ij} .

Depois das análises de variância individual, foi verificada a homogeneidade das variâncias residuais pelo teste de F máximo, que considera as variâncias residuais homogêneas, quando a relação entre os quadrados médios residuais não ultrapassa o valor 7 (Cruz, 2001). Constatada a homogeneidade das variâncias residuais, procedeu-se a análise de variância conjunta.

Para a análise de variância conjunta seguiu o modelo estatístico (2):

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + A_j + B/A_{jk} + GA_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

em que:

Y_{ijk} = valor observado do i-ésimo genótipo no j-ésimo local na k-ésima repetição;

μ = média geral;

G_i e A_j = efeitos dos genótipos e locais, respectivamente;

GA_{ij} = efeito das interações entre genótipos e locais;

B/A_{jk} = efeito de blocos dentro de locais;

ε_{ij} = erro aleatório.

A comparação das médias foi realizada utilizando-se o teste de agrupamento de médias, proposto por Scott e Knott (1974), em nível de significância de 5% de probabilidade.

A análise de adaptabilidade e estabilidade fenotípica das cultivares foi feita pelo método de Annicchiarico (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises individuais, para produtividade média de grãos e para peso hectolitro nos ambientes dos experimentos, são apresentadas na Tabela 4, exceto

em Unaí, MG, para produtividade média de grãos, pois houve diferenças significativas entre as cultivares.

A germinação das sementes e o estande inicial dos experimentos não apresentaram falhas que resultassem em prejuízo no rendimento final de grãos, considerando que todos os plantios foram realizados dentro do preconizado no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) (Embrapa Informática Agropecuária, 2021).

Todas as variáveis avaliadas apresentaram diferenças significativas para o efeito da interação cultivar x ambiente (Tabela 5). Este resultado demonstra que há respostas diferenciadas das cultivares com a mudança do ambiente, que pode ser consequência, por exemplo, do clima, do índice de precipitação pluviométrica e/ou da irrigação entre os experimentos (Tabela 3). É importante salientar que não houve nesta safra alta incidências de doenças.

Pelo método de Annicchiarico (1992), os ambientes de São Gotardo e Itutinga, MG, foram classificados como favoráveis, ao considerar a produtividade média de grãos (Tabela 4). Embora as cultivares tenham apresentado maior produtividade média, quando em sistema irrigado, em São Gotardo, MG, o que já era esperado, observou-se que em sistemas de sequeiro em Itutinga, Piumhi e Patos de Minas, MG, tiveram cultivares com produtividades muito superiores à média nacional (Tabela 6), que é de 3.420 kg/ha (Acompanhamento..., 2024). Isto demonstra o potencial desse sistema, quando em solos bem preparados, com boa palhada, que proporciona a manutenção da umidade do solo, associado ao fato de que seriam áreas que ficariam improdutivas nesse período. Nessas condições, a produtividade para a maioria das cultivares ficou muito superior à produtividade média para o estado de Minas Gerais, que é de 2.743 kg/ha (Acompanhamento..., 2024). Em

Tabela 4 - Análises individuais, para estimativas de produtividade média de grãos e para peso hectolitro, referentes a ensaios de competição de cultivares de trigo, conduzidos no estado de Minas Gerais – safra 2023

Ambiente/ Região	PG					PH				
	Valor obtido (kg/ha)	^(A) Classe ambiental	QMC	QMR	CV (%)	Valor obtido (kg/hL)	^(A) Classe ambiental	QMC	QMR	CV (%)
Lavras	1273,86	Desfavorável	150531**	58584	19,00	77,76	Favorável	10,45**	2,10	1,86
Itutinga	6495,58	Favorável	622493**	271157	8,01	77,93	Favorável	84,47**	5,75	3,08
Piumhi	3280,92	Desfavorável	1408090**	315476	17,11	75,20	Desfavorável	69,07**	5,12	3,01
Unaí	2636,11	Desfavorável	296579 ^{ns}	366906	22,97	74,73	Desfavorável	12,96**	9,44	4,11
Patos de Minas	2800,91	Desfavorável	713776**	169881	14,72	74,73	Desfavorável	12,96**	9,44	4,11
São Gotardo	8998,13	Favorável	1984510**	414916	7,15	79,83	Favorável	28,63**	0,84	1,15

Fonte: Elaboração dos autores. (A) Annicchiarico (1992).

Nota: ** - Significativo e ns - Não significativo, respectivamente, ao nível de 1% pelo teste F.

CV - Coeficiente de variação; PG - Produtividade de grãos; PH - Peso hectolitro; QMC - Quadrado médio da fonte de variação das cultivares; QMR - Quadrado médio da fonte de variação resíduo.

Tabela 5 - Análise de variância conjunta para as variáveis produtividade média de grãos e peso hectolitro, nos experimentos de avaliação de cultivares de trigo, em Lavras, Itutinga, Piumhi, Unaí, Patos de Minas e São Gotardo, MG – safra 2023

FV	GL	QM	
		PG (kg/ha)	PH (kg/hL)
Blocos/Ambiente	18	587165	7,93
Cultivares	21	1638615**	109,68**
Ambientes	5	740755452**	394,42**
Cultivares x Ambientes	105	707473**	21,77**
Resíduo		266153	5,45
Média	378	4247,58	76,70
CV (%)		12,15	3,04

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; PG - Produtividade de grãos; PH - Peso hectolitro; QM - Quadrado médio.

Tabela 6 - Médias⁽¹⁾ das cultivares de trigo em relação às variáveis produtividade média de grãos (kg/ha), nos experimentos em Lavras, Itutinga, Piumhi, Unaí, Patos de Minas e São Gotardo, MG – safra 2023

Cultivar	Lavras	Itutinga	Piumhi	Unaí	Patos de Minas	São Gotardo
BRS 404	1523,62 Ea	6886,56 Ba	4227,09 Ca	2472,74 Da	3675,00 Ca	9100,65 Ab
BRS Atobá	1247,40 Ea	6624,86 Ba	3479,43 Cb	2611,81 Da	2672,92 Db	8427,25 Ac
BRS Coleiro	1360,91 Ea	6739,36 Ba	3812,21 Ca	2677,35 Da	3358,33 Ca	8610,92 Ac
BRS Jacana	1215,04 Da	6800,72 Ba	2427,58 Cc	2724,40 Ca	2674,99 Cb	9716,82 Aa
BRS Xiru Capataz	1198,17 Ea	6679,28 Ba	3342,21 Cb	2215,54 Da	2093,75 Db	8377,49 Ac
IPR Catuara	1377,42 Ea	6603,60 Ba	3345,44 Cb	2318,81 Da	3239,59 Ca	7427,93 Ad
IPR Potyporã	1430,02 Ea	6698,23 Ba	3915,89 Ca	2770,74 Da	2523,96 Db	9173,87 Ab
ORS 1403	1215,13 Ea	6238,08 Bb	3088,60 Cc	2353,88 Da	3165,63 Ca	8943,72 Ac
ORS Absoluto	1181,05 Ea	6778,35 Ba	4042,29 Ca	2585,83 Da	3103,12 Da	9845,13 Aa
ORS Falcão	1137,17 Ea	5776,46 Bb	3518,03 Cb	2687,74 Da	2569,79 Db	8810,46 Ac
ORS Feroz	1176,49 Da	6616,68 Ba	2641,70 Cc	2581,71 Ca	2384,79 Cb	9614,18 Ab
ORS Gladiador	927,15 Ea	6256,19 Bb	2167,51 Dc	2929,51 Ca	2165,62 Db	8476,61 Ac
ORS Premium	1251,82 Ea	6516,64 Ba	3488,02 Cb	2844,47 Ca	2215,63 Db	8385,14 Ac
ORS Selvagem	995,54 Da	5918,92 Bb	2814,22 Cc	2815,01 Ca	2595,84 Cb	9358,44 Ab
ORS Senna	1066,62 Da	5740,93 Bb	2536,57 Cc	2646,32 Ca	2315,63 Cb	9063,50 Ab
ORS Soberano	1149,42 Da	6154,69 Bb	2882,97 Cc	2331,12 Ca	2771,88 Cb	8673,36 Ac
TBIO Aton	1473,42 Fa	6903,38 Ba	4056,44 Ca	2269,63 Ea	2925,00 Da	9357,91 Ab
TBIO Calibre	1292,26 Da	7419,36 Ba	3369,90 Cb	2527,52 Ca	3073,96 Ca	10556,03 Aa
TBIO Convicto	1645,16 Da	6502,68 Ba	3087,97 Cc	3159,61 Ca	3119,79 Ca	9348,90 Ab
TBIO Duque	1360,49 Ea	6467,86 Ba	4039,36 Ca	2496,92 Da	2743,75 Db	8610,46 Ac
IPR Aimoré (Triticale)	1684,02 Da	6304,47 Bb	3335,06 Cb	3300,37 Ca	3079,17 Ca	9956,13 Aa
IPR Caiapó (Triticale)	1116,54 Da	6275,56 Bb	2561,75 Cc	2673,31 Ca	3152,08 Ca	8123,95 Ac
Médias	1273,88 F	6495,58 B	3280,92 C	2636,11 E	2800,92 D	8998,13 A

Fonte: Elaboração dos autores.

(1) Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

Unaí, MG, apesar de ser um sistema de cultivo irrigado, o fato de ter tido uma precipitação de aproximadamente 39 mm na véspera da colheita fez com que fosse reduzida a qualidade do grão.

Em relação à qualidade física, as amostras das cultivares que apresentaram peso hectolitro superior a 78,0 (Tabela 7) são classificadas como trigo Tipo 1 (Brasil, 2001). Ao observar a classificação ambiental, segundo o método de Annicchiarico (1992) (Tabela 4), apenas as regiões de Lavras, Itutinga e São Gotardo, MG, foram classificadas como ambientes favoráveis. Em Unaí, Patos de Minas e Piumhi, MG, houve uma precipitação no final do ciclo, antecedendo a colheita, o que pode explicar os valores baixos de peso hectolitro da maioria das cultivares. Apenas a cultivar BRS 404 apresentou peso hectolitro superior a 78 em todos os ambientes, mostrando sua estabilidade nas diferentes condições de cultivo. Em São Gotardo, MG, com melhores condições de cultivo, sem chuvas na colheita, os materiais mostraram-se promissores,

exceto 'IPR Caiapó', um triticale do qual se esperam valores mais baixos de peso hectolitro.

Em todas as análises realizadas, a cultivar BRS 404 apresentou menor risco ao considerar-se as duas variáveis avaliadas simultaneamente (Tabela 8). A 'TBIO Calibre', junto com a 'BRS 404', apresentou estabilidade na produtividade média de grãos independentemente do ambiente, podendo ser recomendada para cultivo em condições de sequeiro ou irrigado, em diferentes regiões do estado de Minas Gerais. As cultivares TBIO Aton e TBIO Calibre destacaram-se ao considerar todos os ambientes e nas condições favoráveis de cultivo. Nos dois ambientes favoráveis (Itutinga e São Gotardo) destacaram-se também as cultivares BRS Jacana, IPR Catuara, ORS 1403, ORS Falcão e ORS Soberano. As cultivares BRS Coleiro e IPR Aimoré (Triticale) destacaram-se nos ambientes de forma geral, com ênfase nos ambientes desfavoráveis, sendo muito resilientes nas condições mais difíceis de déficit hídrico.

Tabela 7 - Médias⁽¹⁾ das cultivares de trigo em relação à variável peso hectolitro (kg/hL) nos experimentos em Lavras, Itutinga, Piumhi, Unai, Patos de Minas e São Gotardo, MG – safra 2023

Cultivar	Lavras	Itutinga	Piumhi	Unai	Patos de Minas	São Gotardo
BRS 404	80,73 Ba	81,18 Ba	80,25 Ba	78,28 Ba	78,28 Ba	84,30 Aa
BRS Atobá	79,25 Aa	80,53 Aa	79,95 Aa	76,83 Ba	76,83 Ba	81,83 Aa
BRS Coleiro	80,10 Aa	81,28 Aa	78,90 Aa	75,08 Ba	75,08 Ba	81,15 Aa
BRS Jacana	78,70 Ba	81,38 Aa	78,00 Ba	75,48 Ba	75,48 Ba	81,45 Aa
BRS Xiru Capataz	77,30 Ab	72,85 Bc	68,90 Cc	75,67 Aa	75,67 Aa	79,40 Aa
IPR Catuara	76,68 Bb	81,30 Aa	77,85 Ba	76,18 Ba	76,18 Ba	82,20 Aa
IPR Potyporã	78,45 Aa	79,25 Ab	75,30 Bb	74,73 Ba	74,73 Ba	78,60 Aa
ORS 1403	75,53 Bb	77,58 Bb	75,15 Bb	73,78 Bb	73,78 Bb	81,73 Aa
ORS Absoluto	77,29 Ab	77,93 Ab	77,70 Aa	74,18 Bb	74,18 Bb	80,08 Aa
ORS Falcão	78,07 Ba	82,18 Aa	77,08 Ba	72,43 Cb	72,43 Cb	79,75 Aa
ORS Feroz	77,38 Ab	77,28 Ab	76,65 Ab	72,50 Bb	72,50 Bb	78,73 Aa
ORS Gladiador	76,48 Ab	70,80 Bc	70,88 Bc	75,50 Aa	75,50 Aa	78,40 Aa
ORS Premium	75,30 Bb	78,45 Ab	75,58 Bb	74,83 Ba	74,83 Ba	79,58 Aa
ORS Selvagem	78,23 Aa	77,33 Ab	65,75 Cc	73,85 Bb	73,85 Bb	78,30 Aa
ORS Senna	78,20 Aa	78,35 Ab	77,25 Aa	75,83 Aa	75,83 Aa	80,53 Aa
ORS Soberano	78,95 Aa	78,78 Ab	77,83 Aa	77,70 Aa	77,70 Aa	80,63 Aa
TBIO Aton	77,55 Bb	79,50 Ab	76,53 Bb	75,40 Ba	75,40 Ba	80,03 Aa
TBIO Calibre	77,80 Bb	81,60 Aa	78,70 Ba	73,83 Cb	73,83 Cb	81,25 Aa
TBIO Convicto	77,18 Ab	77,48 Ab	68,40 Bc	71,33 Bb	71,33 Bb	80,05 Aa
TBIO Duque	77,18 Bb	79,55 Aa	76,25 Bb	74,25 Ba	74,25 Bb	79,63 Aa
IPR Aimoré (Triticale)	74,13 Bb	78,60 Ab	73,55 Bb	75,18 Ba	75,18 Ba	78,88 Aa
IPR Caiapó (Triticale)	80,35 Aa	61,38 Cd	68,05 Bc	71,38 Bb	71,38 Bb	69,77 Bb
Médias	77,76 B	77,93 B	75,20 C	74,73 C	74,73 C	79,83 A

Fonte: Elaboração dos autores.

(1) Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 8 - Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, segundo o método de Annicchiarico (1992), para as variáveis produtividade média de grãos e peso hectolitro, nos experimentos em Lavras, Itutinga, Piumhi, Unai, Patos de Minas e São Gotardo, MG – safra 2023

Cultivar	Média		PG (kg/ha)			PH (kg/hL)		
	PG (kg/ha)	PH (kg/hL)	I_{ig}	I_{fav}	I_{desfav}	I_{ig}	I_{fav}	I_{desfav}
BRS 404	4647,61	80,50	103,05	101,25	106,81	104,25	103,88	104,63
BRS Atobá	4177,28	79,20	95,99	93,84	96,55	102,23	102,10	102,60
BRS Coleiro	4426,52	78,59	101,15	95,87	105,44	101,17	102,09	100,21
BRS Jacana	4259,93	78,41	88,53	104,77	83,55	101,22	101,43	100,84
BRS Xiru Capataz	3984,41	74,96	84,51	93,32	80,71	94,94	95,13	94,29
IPR Caiapó	4052,13	78,39	91,29	82,98	95,51	100,86	99,95	101,84
IPR Catuara	4418,79	76,84	98,62	101,97	98,27	99,46	99,21	99,98
IPR Potyporã	4167,50	76,25	92,40	96,11	90,95	98,22	97,91	98,65
ORS 1403	4589,29	76,89	99,21	104,47	96,99	99,20	99,58	99,02
ORS Absoluto	4083,28	76,98	91,14	89,13	91,83	98,11	99,84	96,60
ORS Falcão	4169,28	75,84	87,32	101,97	83,79	97,63	98,79	96,73
ORS Feroz	3820,43	74,59	74,80	94,25	68,27	94,57	92,91	96,12
ORS Gladiador	4116,95	76,42	90,43	93,35	88,97	98,69	97,72	100,10
ORS Premium	4082,99	74,55	85,77	91,41	82,63	93,89	98,45	90,58
ORS Selvagem	3894,93	77,66	82,31	88,66	79,29	100,71	100,53	101,39
ORS Senna	3993,91	78,59	89,68	94,79	87,89	101,53	101,01	103,62
ORS Soberano	4497,63	77,40	98,12	104,05	96,47	100,33	99,85	100,84
TBIO Aton	4706,51	77,83	101,33	114,29	98,59	99,62	100,59	98,45
TBIO Calibre	4477,35	74,29	100,94	100,19	103,57	94,40	99,27	92,20
TBIO Convicto	4286,47	76,85	95,72	95,78	97,06	99,37	99,33	99,24
IPR Aimoré (Triticale)	4609,87	75,92	103,65	97,36	107,83	97,53	96,44	98,57
IPR Caiapó (Triticale)	3983,86	70,38	86,38	90,43	84,69	86,17	81,42	91,88

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: I_{ig} - Todos os ambientes; I_{fav} - Ambientes favoráveis; I_{desfav} - Ambientes desfavoráveis; PG - Produtividade de grãos; PH - Peso hectolitro.

As cultivares BRS 404, BRS Atobá, BRS Coleiro, BRS Jacana, ORS Selvagem e ORS Senna apresentaram estabilidade e adaptabilidade no peso hectolitro em todos os ambientes considerados, indicando possível qualidade superior de farinha, independentemente do ambiente de cultivo, dentro do estado de Minas Gerais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência da alta diversidade entre os ambientes propiciou diferenças entre os padrões de resposta das cultivares testadas, com superior produtividade média de grãos em ambientes, tanto irrigado como sequeiro, mostrando o potencial da cultura em Minas Gerais.

A cultivar BRS 404 apresentou menor risco, e, conseqüentemente, maior adaptabilidade, quando consideradas as duas variáveis simultaneamente.

As cultivares BRS 404, TBIO Calibre, BRS Jacana, IPR Catuara, ORS 1403, ORS Falcão e ORS Soberano destacaram-se nas condições de cultivo consideradas favoráveis (São Gotardo – Irrigado, e Itutinga – Sequeiro).

Em condições desfavoráveis, as cultivares BRS Coleiro e IPR Aimoré destacaram-se quanto à produtividade média de grãos.

O peso hectolitro é uma característica muito influenciada pelo ambiente; a baixa precipitação na germinação, o florescimento da cultura e a alta precipitação no final do ciclo trouxeram prejuízos à qualidade dos grãos obtidos em alguns ambientes.

As cultivares BRS 404, BRS Atobá, BRS Coleiro, BRS Jacana, ORS Selvagem e ORS Senna apresentaram menor risco (estabilidade e adaptabilidade) ao considerar o peso hectolitro em todos os ambientes avaliados.

REFERÊNCIAS

- ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS – safra 2023/24: 9º levantamento. Brasília, DF: CONAB, v.11, n.9, p. 1-142, jun. 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 17 jun. 2024.
- ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfafa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Breeding**, v. 46, p.269-278, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SARC nº 7, de 15 de agosto de 2001. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade do Trigo. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 21 ago. 2001, p.33-35.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes - versão Windows**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2001. 390p.
- EMBRAPA INFORMÁTICAAGROPECUÁRIA. **ZARC - Zoneamento de Risco Climático**: mapeando riscos e reduzindo perdas, desde 1996. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2021. Folder. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132134>. Acesso em: 24 jun. 2024.
- INMET. **Dados históricos anuais**: ano 2023. Brasília, DF: INMET, [2023]. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 24 jun. 2024.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 15., 2022, Brasília, DF. **Informações técnicas para trigo e triticale**: safra 2023. Brasília, DF: EMBRAPA, 2023. 143p.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n.3, p. 507-512, Sept. 1974