



QUALIDADE TECNOLÓGICA E DE PANIFICAÇÃO DE CULTIVARES DE TRIGO INDICADAS PARA A REGIÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA

M. Z. de Miranda¹, M. C. Bassoi², E. M. Guarienti¹, P. L. Scheeren¹

1- Embrapa Trigo – Rodovia BR 285, km 294 – Caixa Postal 78 – CEP: 99050-970 – Passo Fundo – RS – Brasil, Telefone: 55 (54) 3316-5800 – e-mail: martha.miranda@embrapa.br, eliana.guarienti@embrapa.br, pedro.scheeren@embrapa.br

2- Embrapa Soja – Rodovia Carlos João Strass, s/nº Acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta – Caixa Postal 4006 – CEP: 86085-981 – Londrina – PR – Brasil, Telefone: 55 (43) 3371-6000 – e-mail: manoel.bassoi@embrapa.br

RESUMO – Programas de melhoramento genético visam criar cultivares para ambientes específicos. Ensaio de Valor de Cultivo e Uso nas regiões tritícolas são requeridos para registro, incluindo a avaliação da qualidade tecnológica. As cultivares de trigo BRS Coleiro e BRS Macuco foram avaliadas na região Centro-Sul-Brasileira. Estas foram comparáveis ou superiores à testemunha ORS Feroz quanto à qualidade tecnológica (melhor relação tenacidade/extensibilidade para pães) e quanto ao teste de panificação (pães mais leves que a testemunha). Foram classificadas como trigo melhorador, sendo indicadas para massas alimentícias, pães industriais, crackers ou em mesclas.

ABSTRACT – Breeding programs aim to develop cultivars for specific environments. Cultivation and Use Value trials in the wheat-growing regions are required for registration, including technological quality evaluation. The wheat cultivars BRS Coleiro and BRS Macuco were evaluated in the Center-South region of Brazil. They were comparable or superior to the control ORS Feroz in relation to technological quality (better tenacity/extensibility ratio for bread) and in the baking test (lighter breads than the control). They were classified as improved wheat, being indicated for pasta, industrial bread, crackers, or in blends.

PALAVRAS-CHAVE: *Triticum aestivum* L., características físico-químicas, características reológicas, teste de panificação.

KEYWORDS: *Triticum aestivum* L., physico-chemical characteristics, rheological characteristics, baking test.



INTRODUÇÃO

O Brasil pode ser dividido em três regiões tritícolas: Sul-Brasileira (RS e SC), Centro-Sul-Brasileira (PR, MS e SP) e Centro-Brasileira (GO, DF, MG, MT e BA). Entre os estados, Paraná e Rio Grande do Sul representam mais de 80% da produção nacional e vêm se alternando, por safra, como os maiores produtores de trigo do País.

Os programas de melhoramento genético de trigo visam criar cultivares para ambientes específicos. Genótipos de trigo (linhagens e cultivares) são avaliados em diferentes ensaios, a cada nova safra, por várias áreas (melhoramento, biotecnologia, fitopatologia, manejo, solos, qualidade tecnológica – QT, entre outras). A QT engloba análises físico-químicas e reológicas. Para confirmar a aptidão de uso do trigo, podem ser avaliados os produtos finais, nos quais, onde no caso de pães, que representam mais de 55% do mercado brasileiro de trigo, é realizado o teste de panificação.

Para fins de registro no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), é preciso realizar ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), nos quais as melhores linhagens, selecionadas em ensaios de rendimento e outras características agrônômicas, são avaliadas para possível lançamento como novas cultivares. Em relação à QT, é preciso fornecer dados de VCU de análises reológicas (alveografia e/ou farinografia), em municípios das Regiões Homogêneas de Adaptação de Cultivo de Trigo (RHA). Para a região Centro-Sul-Brasileira, necessita para registro, um local por RHA em cada Estado durante três anos, ou dois locais por RHA em cada Estado durante dois anos (Brasil, 2008).

Nos últimos anos, foram registradas no Mapa pela Embrapa, para a Região Centro-Sul-Brasileira, as cultivares de trigo BRS Coleiro sob o número 51.967 (22/08/2022) e BRS Macuco, com o número 55573 (26/01/2024). Ambas são classificadas como trigo da classe melhorador (Brasil, 2010) e indicadas para as RHA 1 (SC e PR), RHA 2 (PR, SC e SP) e RHA 3 (PR). A cultivar ORS Feroz, empregada como testemunha, é da mesma classe comercial e indicada para as mesmas RHAs.

Este trabalho teve por objetivo apresentar a qualidade tecnológica e de panificação das cultivares de trigo BRS Coleiro e BRS Macuco, indicadas para a região Centro-Sul-Brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras das cultivares de trigo BRS Coleiro (linhagem WT 18093), BRS Macuco (linhagem WT 19136) e da testemunha, ORS Feroz, foram obtidas de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), em municípios das RHA 1, 2 e 3 (Brasil, 2008).

A qualidade tecnológica de trigo das amostras foi avaliada no Laboratório de Pós-Colheita, da Embrapa Trigo, por meio das análises: peso de mil grãos (Brasil, 2009); peso do hectolitro (com



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

resultados expressos em kg/hL), índice de dureza do grão, número de queda do grão, rendimento de farinha (extração experimental), umidade da farinha, glúten, alveografia e farinografia (de acordo com a AACC, 2010); e, cor da farinha e do miolo do pão (Minolta, 2013). O teste de panificação experimental em pequena escala empregou amassadeira de 50 g do farinógrafo, sendo determinado o volume específico dos pães (volume em mL dividido pela massa em g dos pães), conforme descrito por ORO (2013). A cor do miolo dos pães (Minolta, 2013) foi avaliada e as fatias dos pães foram escaneadas em scanner de bancada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser observados os valores médios, por RHA, da avaliação da qualidade tecnológica (QT) e do teste de panificação, das amostras das cultivares de trigo BRS Coleiro, BRS Macuco e ORS Feroz (testemunha), obtidas em ensaios de VCU, nas safras 2021 a 2023.

Quanto às análises físico-químicas, todas as três cultivares apresentaram resultados com: valores de peso do hectolitro elevado ($PH > 78$), classificando-as como tipo 1 (conforme Brasil, 2010); valores de peso de mil grãos (25-36 g), que indicam grãos de tamanho médio; grãos de textura dura e extra dura, que conferem bons rendimentos de moagem (55-60%); atividade da enzima α -amilase baixa ($NQ > 220$ s); teor de proteínas elevado ($> 12\%$); teor de umidade da farinha dentro do limite de 15% permitido (Brasil, 2005); cor de farinha intermediária com tendência à cor amarela ($L^* < 94$ e $a^* > 11$); e, elevados teores de glúten (IG próximo a 100, $GU > 30$ e $GS > 10$).

Pelas análises reológicas, as três cultivares apresentaram valores elevados de força de glúten, da alveografia ($W > 300 \times 10^{-4}J$) e de estabilidade da farinografia (EST mínima de 14 min), comprovando que as três cultivares de trigo são da classe comercial trigo melhorador, segundo a legislação brasileira vigente (Brasil, 2010) e conforme registro no MAPA.

Pelos demais parâmetros da alveografia, o glúten de BRS Coleiro e BRS Macuco (Basso et al., 2024) é balanceado (relação P/L entre 0,5 e 1,2) e o do ORS Feroz, extensível (relação P/L $< 0,5$). Para produtos de panificação, a indicação é de glúten balanceado, pois extensível seria para bolos e biscoitos. Os valores médios de índice de elasticidade (Ie) superiores a 55% indicam que as três cultivares são adequadas para uso em panificação industrial. Todas as três cultivares apresentaram absorção de água pela farinografia adequada para panificação ($> 57\%$).

A avaliação do volume específico dos pães indicou que as duas cultivares superaram a testemunha, proporcionando pães mais leves (menor densidade) com boa qualidade panificativa. A cor do miolo dos pães foi muito parecida entre as três cultivares (todas com tendência à cor amarela).



9º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

Tabela 1 – Valores médios¹ de qualidade tecnológica, de BRS Coleiro, BRS Macuco e ORS Feroz², nas safras 2021, 2022 e 2023, em Regiões Homogêneas de Adaptação de Cultivo de Trigo 1, 2 e 3.

Análise / Parâmetro	BRS Coleiro	BRS Macuco	ORS Feroz ²
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
. Peso do hectolitro, PH (kg/hL)	78,54 ± 2,72	80,98 ± 2,77	81,15 ± 0,49
. Peso de mil grãos, PMG (g)	34,0 ± 4,9	33,4 ± 4,5	35,9 ± 2,2
. Índice de dureza do grão, IDG	73 ± 14	93 ± 14	70 ± 14
Classificação de dureza	duro	extra-duro	duro
. Número de queda do grão, NQG (s)	428 ± 109	467 ± 54	408 ± 19
. Proteína do grão, PG (%)	15,4 ± 2,2	15,0 ± 1,5	15,3 ± 0,8
. Extração experimental, EXT (%)	61,47 ± 6,78	57,19 ± 4,63	64,33 ± 0,88
. Umidade da farinha, UF (%)	14,8 ± 0,3	14,4 ± 0,6	14,1 ± 0,1
Cor da farinha			
. L* (luminosidade: 100= branco, 0= preto)	91,89 ± 0,67	91,63 ± 0,55	92,87 ± 0,24
. a* (tendência à cor vermelha)	-0,16 ± 0,33	0,04 ± 0,35	-0,45 ± 0,19
. b* (tendência à cor amarela)	12,77 ± 0,35	12,73 ± 0,73	11,76 ± 0,71
Glúten			
. Índice de glúten, IG	96 ± 3	92 ± 5	96 ± 1
. Glúten úmido, GU (%)	32 ± 4	35 ± 4	37 ± 4
. Glúten seco, GS (%)	11 ± 1	12 ± 1	13 ± 1
Alveografia			
. Força de glúten, W (x10 ⁻⁴ J)	410 ± 61	424 ± 88	419 ± 54
. Tenacidade, P (mm)	115 ± 11	120 ± 13	73 ± 4
. Extensibilidade, L (mm)	95 ± 6	106 ± 12	182 ± 25
. Relação P/L	1,22 ± 0,10	1,15 ± 0,21	0,40 ± 0,03
. Índice de intumescimento, G	21,6 ± 0,7	22,8 ± 1,3	29,9 ± 2,1
. Índice de elasticidade, Ie (%)	67,7 ± 3,2	59,6 ± 7,6	63,6 ± 1,1
Farinografia			
. Absorção de água, AA (%)	60 ± 2	65 ± 1	58 ± 2
. Tempo de desenvolvimento da massa (min)	11,9 ± 5,9	12,8 ± 7,0	12,9 ± 0,8
. Estabilidade (min)	19 ± 8	14 ± 5	23 ± 6
Teste de panificação			
. Volume específico dos pães, VE (mL/g)	4,01 ± 0,34	4,10 ± 0,40	3,83 ± 0,12
Cor do miolo dos pães			
. L* (luminosidade: 100= branco, 0= preto)	86,13 ± 1,89	85,55 ± 2,16	85,17 ± 0,62
. a* (tendência à cor vermelha)	0,24 ± 0,75	0,32 ± 0,59	0,07 ± 0,18
. b* (tendência à cor amarela)	20,34 ± 0,69	19,96 ± 1,01	20,05 ± 0,40

¹ **Valores médios:** Safra 2021 - locais: Ponta Grossa, PR (RHA 1), Mauá da Serra, PR (RHA 2) e Londrina, PR (RHA 3), Safra 2022 – locais: Guarapuava, PR (RHA 1), Itaberá, SP (RHA 2) e Londrina, PR (RHA 3) e Safra 2023 – local: Londrina (RHA 3), nesta safra, nas regiões 1 e 2, os ensaios foram perdidos por chuvas (trigo germinado).² Testemunha.



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

Amostras de pães foram selecionadas, por RHA e as imagens das fatias destes podem ser vistas na Figura 1 (BRS Macuco: na safra 2022, não foram selecionadas amostras para fazer pão e na safra 2023, somente amostra de Londrina, pois as demais foram perdidas por germinação na espiga).

Figura 1 – Fatias de pães selecionados, com uma amostra por RHA.

BRS Coleiro - safra 2021			BRS Coleiro - safra 2022		
Ponta Grossa, PR (RHA 1)	Mauá da Serra, PR (RHA 2)	Londrina, PR (RHA 3)	Guarapuava, PR (RHA 1)	Itaberá, SP (RHA 2)	Londrina, PR (RHA 3)
VE: 3,83 ml/g	VE: 4,38 ml/g	VE: 3,59 ml/g	VE: 4,08 ml/g	VE: 4,41 ml/g	VE: 3,74 ml/g
Miolo: L* 85, b* 20	Miolo: L* 83, b* 20	Miolo: L* 87, b* 20	Miolo: L* 88, b* 22	Miolo: L* 88, b* 20	Miolo: L* 87, b* 20
BRS Macuco - safra 2021			BRS Macuco safra 2023	ORS Feroz safra 2023	
Ponta Grossa, PR (RHA 1)	Mauá da Serra, PR (RHA 2)	Londrina, PR (RHA 3)	Londrina, PR (RHA 3)	Londrina, PR (RHA 3)	
VE: 4,63 ml/g	VE: 4,13 ml/g	VE: 4,30 ml/g	VE: 3,76 ml/g	VE: 3,75 ml/g	
Miolo: L* 88, b* 21	Miolo: L* 84, b* 19	Miolo: L* 88, b* 18	Miolo: L* 84, b* 21	Miolo: L* 86, b* 20	

Pelas imagens (Figura 1), é possível identificar as diferenças de tamanho das fatias entre as safras e os locais (RHAs). Embora existam variações entre as imagens das fatias, os valores de volume específico (VE) individuais ainda estão dentro do aceitável para a produção de pães (VE médio > 3,5 mL/g). A cor das fatias foi semelhante entre as três cultivares, com tendência à cor amarela. Contudo, como são cultivares de trigo com elevada força de glúten, apesar dessa tendência à cor amarela, dificilmente uma cultivar é usada sozinhas. Em geral, são realizadas mesclas de cultivares, especialmente quando o trigo é usado para panificação em geral, como pães de padarias, onde são realizadas mesclas com trigo mais fraco, que produz farinha mais branca, minimizando assim a cor amarela das cultivares mais fortes e amareladas. A cor amarela do miolo do pão, é um defeito e sim está muito mais relacionada a hábitos culturais, pois se acredita popularmente que os pães com miolo mais branco, apresentam melhor qualidade tecnológica.



CONCLUSÕES

As cultivares de trigo BRS Coleiro e BRS Macuco destacam-se como cultivares da classe melhorador, nas avaliações no período de 2021 a 2023, com resultados médios de qualidade tecnológica e de panificação, comparáveis ou superiores aos da testemunha, ORS Feroz. Ambas cultivares são indicadas para massas alimentícias secas, pães industriais, biscoitos tipo cracker ou em mesclas com outras classes de trigo.

AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Trigo: Helena de Araújo Andrade, Paulo Rocha Albuquerque, Pihetra Tatsch e Rogério Delanora, pelo apoio nas análises e digitação de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. *Approved Methods of Analysis*. 11th Ed. St. Paul: Cereal & Grains Association, 2010. Methods: 26-10.02 (experimental milling), 38-12.02 (gluten), 39-25.01 (grain protein), 44-15.02 (flour moisture), 54-21.01 (farinograph), 54-30.02 (alveograph), 55-10.01 (test weight), 55-31.01 (grain hardness index), and 56-81.03 (falling number).

BASSOI, M. C.; FOLONI, J. S. S.; MIRANDA, M. Z. de. Cultivar de trigo BRS Macuco: características e desempenho agrônômico. Londrina: Embrapa Soja, 2024. 12 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 111).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS: Secretaria de Defesa Agropecuária, p. 345-347, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 jun. 2005. Seção 1, p. 91.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Define as regiões para de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

ORO, T. **Adaptação de métodos para avaliação da qualidade tecnológica de farinha de trigo integral**. 2013. 195 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.