

USO DO GLUTOPEAK NA PREDIÇÃO DA QUALIDADE REOLÓGICA E DE PANIFICAÇÃO DE FARINHA DE TRIGO

Martha Z. de MIRANDA^{1*}; Manoel C. BASSO²; Eliana M. GUARIENTI¹

¹ Pesquisadora, Embrapa Trigo - Passo Fundo, RS.

² Pesquisador, Embrapa Soja - Londrina, PR.

*E-mail para correspondência: martha.miranda@embrapa.br

RESUMO: Testes rápidos realizados com pequena quantidade de amostra, como o GlutoPeak (GTP), são muito interessantes para uso em etapas iniciais dos programas de melhoramento genético de trigo. Este estudo investigou o uso do GlutoPeak na predição da qualidade reológica e panificativa de farinha de trigo indicada para produção de pães. Dezesesseis amostras de quatro cultivares de trigo para pão do estado do Paraná, da safra 2020, foram avaliadas em GTP, alveógrafo, farinógrafo e por teste de panificação em pequena escala. O teste em GTP foi conduzido no perfil "extended", com condições de teste estabelecidas previamente para trigo brasileiro. Correlações significativas foram encontradas do parâmetro AM (torque 15 s antes do máximo) do GTP e de absorção de água (AA) da farinografia e características internas dos pães. Estes resultados são promissores para uso do GlutoPeak na caracterização de trigo indicado para produção de pães.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, agregação do glúten, alveografia, farinografia, força da farinha.

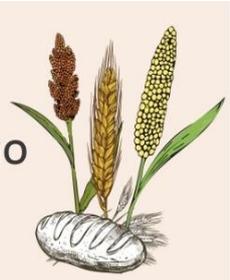
INTRODUÇÃO

A cada ano, novos genótipos de trigo são desenvolvidos pelos programas de melhoramento genético; porém, nas etapas iniciais, têm-se pouca quantidade de grãos para fazer a caracterização dos materiais. Assim, métodos para predizer a qualidade reológica com pouca quantidade de grãos, como o GlutoPeak, podem ser interessantes.

O GlutoPeak (GTP) é uma alternativa aos métodos convencionais de avaliação da qualidade do glúten de trigo, pois, além de ser um teste rápido (1 a 10 minutos) e fácil de operar, necessita de pequena quantidade de amostra (3 g a 10 g). No teste, a energia gerada por uma haste rotativa dentro de uma suspensão de água e farinha é medida através do torque. A entrada de energia faz com que o glúten da amostra se agregue. No final, o *software* analisa e registra automaticamente os resultados (Brabender, 2022).

O setor de panificação corresponde a mais de 55% da demanda de trigo no Brasil, sendo o Paraná o maior produtor do grão, com a maior parte das cultivares deste estado indicadas para pão.

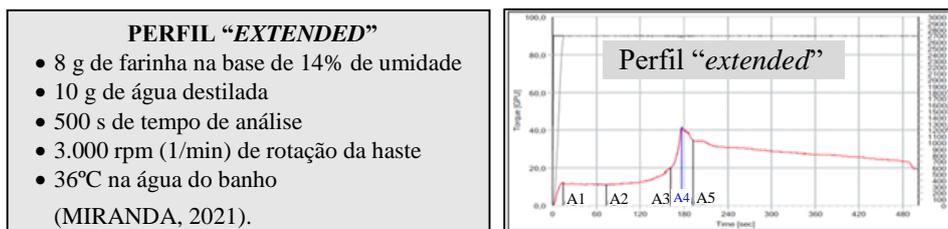
O objetivo deste trabalho foi investigar o uso do GTP na predição da qualidade reológica e de panificação de farinha de trigo, através de análise de correlação dos parâmetros do GTP com os resultados de testes reológicos convencionais - alveografia e farinografia, bem como os do teste de panificação em pequena escala (micropanificação).



MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo avaliou 16 amostras de quatro cultivares de trigo de ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU), de seis municípios do Paraná, da safra 2020. As amostras de farinha branca (FB) ou refinada foram obtidas em moinho experimental Quadrumat Senior (Brabender, Alemanha). As análises de alveografia e de farinografia seguiram métodos da AACC (1999 e 2011, respectivamente). As propriedades de agregação do glúten foram medidas em GTP (Brabender, Alemanha), no perfil de análise “*extended*”, com condições de teste estabelecidas pela Embrapa (Figura 1) para o programa de melhoramento de trigo (Miranda, 2021). O teste de panificação em pequena escala (micropanificação) seguiu o método de Oro et al. (2016). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística de correlação de Pearson ($p < 0,05$).

Figura 1 – Condições do teste estabelecidas pela Embrapa com o perfil “*extended*” e gráfico típico.



Onde: A= Área sob a curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados médios de alveografia, farinografia, GTP e avaliação dos pães das 16 amostras de trigo analisadas. Pela caracterização, apresentaram boa qualidade para panificação: força de glúten (W) $> 220 \times 10^{-4}$ J; índice de elasticidade (I_e) $> 55\%$ e estabilidade (EST) variando de indicação para pão industrial, > 15 min até uso doméstico, > 6 min), sendo a cultivar BRS Coleiro a mais forte, seguida de BRS Atobá, BRS Jacana e BRS Nambu.

Nos resultados do teste em GTP foi verificado que, para os parâmetros torque máximo e A(3-4), que representa a área entre os pontos 3 e 4, podem ser considerados bons indicadores de qualidade tecnológica de trigo. Assim, o BRS Coleiro destaca-se com o maior valor para estes dois parâmetros, seguido de BRS Atobá, BRS Jacana e BRS Nambu. Na avaliação dos pães, o volume específico (VE) indicou que o pão mais leve apresentou o maior valor de VE; assim, o pão feito com BRS Atobá foi o que apresentou o maior VE, seguido dos pães de BRS Coleiro, BRS Nambu e BRS Jacana, sendo que os dois últimos tiveram VE muito próximos. Quanto à cor do miolo dos pães, o pão de BRS Atobá foi o mais claro com tendência à cor amarela, seguido do pão de BRS Coleiro, e os pães de BRS Jacana e BRS Nambu apresentaram cor semelhante.



Tabela 1 – Caracterização reológica (alveografia, farinografia e GlutoPeak) e avaliação dos pães obtidos a partir das 16 amostras de farinha de trigo de quatro cultivares de ensaios de VCU do Paraná, safra 2020. Embrapa Trigo, Laboratório de Qualidade de Grãos, Passo Fundo, RS.

Análise / Parâmetro	Dezesseis amostras			BRS Atobá	BRS Jacana	BRS Nambu	BRS Coleiro
	média	mín.	máx.	média	média	média	média
<i>Alveografia</i>							
W: força de glúten ($\times 10^{-4}$ J)	284	204	379	347	284	233	358
P: tenacidade (mm)	82	59	115	87	83	70	107
L: extensibilidade (mm)	106	81	123	107	105	111	94
P/L: relação P/L	0,79	0,48	1,42	0,83	0,80	0,64	1,16
G: índice de intumescimento	22,8	20,0	24,6	22,9	22,7	23,3	21,4
P/G: relação P/G	3,6	2,4	5,7	3,8	3,6	3,0	5,0
Ie: índice de elasticidade (%)	58,5	49,4	72,4	67,1	57,5	54,2	62,1
<i>Farinografia</i>							
AA: absorção de água (%)	58,6	53,7	62,2	60,4	58,7	57,4	59,7
TDM: tempo de desenvolv. da massa (min)	10,4	5,5	21,3	12,7	8,4	6,7	19,2
EST: estabilidade (min)	10,4	4,8	18,4	9,0	10,8	8,7	15,9
ITM: índice de tolerância à mistura (UF)	28	13	58	23	24	33	19
<i>GlutoPeak</i>							
PMT: tempo de pico máximo (s)	183	90	360	125	141	221	167
MT: torque máximo (BU) ^(a)	43	31	59	47	43	39	49
AM: torque 15 s antes do máximo (BU)	22	18	24	22	22	21	23
PM: torque 15 s após o máximo (BU)	36	30	43	38	37	34	40
A(0-1): área abaixo da curva para 0 e 1 ^(b)	96	76	124	100	117	89	99
A(1-2): área abaixo da curva para 1 e 2	471	150	1195	204	299	576	572
A(2-3): área abaixo da curva para 2 a 3	1238	605	2080	1119	1257	1307	1159
A(3-4): área abaixo da curva para 3 a 4	509	408	621	521	514	483	566
A(4-5): área abaixo da curva para 4 a 5	592	453	764	632	601	546	668
<i>Teste de panificação</i>							
VE: volume específico dos pães (ml/g)	2,94	2,50	4,63	3,52	2,73	2,76	2,99
VE x 3,33: volume específico (pontos)	10	8	15	12	9	9	10
Características externas (pontos)	14	10	20	16	15	12	15
Características internas (pontos)	26	23	31	28	29	25	27
Aroma e sabor (pontos)	20	19	22	21	22	20	20
Total de pontos	70	63	87	76	75	67	71
<i>Cor do miolo dos pães</i>							
L* (luminosidade: 100= branco, 0= preto)	84,6	83,1	85,8	84,9	84,5	84,6	84,2
a* (+60: cor vermelha, -60: cor verde)	0,0	-0,7	0,6	-0,4	-0,1	0,1	0,0
b* (+60: cor amarela, -60: cor azul)	19,3	16,9	21,2	20,4	18,6	18,9	19,8

^(a) BU: Unidades Brabender.

^(b) A(0-1), A(1-2), A(2-3), A(3-4) e A(4-5) = área abaixo da curva para os diferentes pontos do gráfico.

Na Tabela 2 são apresentadas as correlações dos parâmetros do GTP com métodos convencionais e de avaliação de pães. Foram encontradas correlações significativas de AM com W, P, P/L, P/G e Ie (r variou de 0,54 a 0,77) e de PMT com AA (r de -0,69 a -0,88 e de 0,50 a 0,80). Zawiejaa et al. (2020) encontraram correlação positiva de AA da farinografia para a maioria dos parâmetros de GTP ($r \geq 0,74$, $p < 0,001$). As características internas e o total de pontos foram correlacionados negativamente com os parâmetros PMT e A(1-2), com valor de r em torno de -0,50, e positivamente com os parâmetros MT, PM e A(4-5), sendo o valor de r em torno de 0,60.

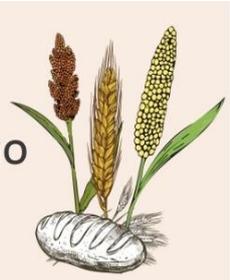


Tabela 2 – Correlação de parâmetros do GlutoPeak com as análises reológicas e a avaliação de pães feitos com as 16 amostras de farinha. Embrapa Trigo, Lab. de Qualidade de Grãos, Passo Fundo, RS.

Análise:	Alveografia							Farinografia				Teste de panificação					Cor do miolo			
	W	P	L	PL	G	PG	Ie	AA	TDM	EST	ITM	VE	VEx3,33	C.int.	C.ext.	A&S	Tpontos	L*	a*	b*
PMT	-0,35	-0,26	-0,20	-0,14	-0,21	-0,15	-0,13	-0,88	-0,18	0,31	-0,23	-0,45	-0,45	-0,56	-0,41	-0,17	-0,54	0,23	0,08	-0,25
MT	0,48	0,43	-0,01	0,25	-0,01	0,35	0,32	0,76	0,42	0,02	0,09	0,49	0,48	0,57	0,27	0,16	0,50	-0,29	-0,01	0,33
AM	0,77	0,74	-0,31	0,64	-0,32	0,66	0,54	0,41	0,73	0,62	-0,51	-0,09	-0,09	0,21	0,24	0,09	0,17	0,04	-0,16	0,19
PM	0,52	0,50	-0,02	0,33	-0,03	0,40	0,27	0,75	0,46	0,13	-0,06	0,35	0,35	0,56	0,26	0,11	0,45	-0,34	0,04	0,35
A(0-1)	0,47	0,33	0,11	0,29	0,12	0,22	0,24	0,50	0,27	0,15	-0,21	-0,12	-0,12	0,28	0,42	0,18	0,26	-0,17	-0,11	0,09
A(1-2)	-0,21	-0,02	-0,37	0,02	-0,38	0,09	-0,10	-0,69	0,07	0,45	-0,23	-0,45	-0,45	-0,56	-0,43	-0,12	-0,52	0,35	0,08	-0,29
A(2-3)	-0,10	-0,09	-0,26	0,11	-0,26	-0,01	0,10	-0,80	-0,05	0,38	-0,42	-0,44	-0,43	-0,43	-0,20	-0,21	-0,44	0,11	0,01	-0,20
A(3-4)	0,47	0,48	-0,01	0,28	-0,02	0,39	0,20	0,80	0,45	0,10	0,05	0,25	0,24	0,44	0,17	0,09	0,34	-0,33	0,10	0,28
A(4-5)	0,50	0,47	-0,01	0,31	-0,01	0,38	0,30	0,74	0,46	0,09	0,03	0,43	0,43	0,57	0,26	0,10	0,47	-0,33	0,03	0,31

*Correlação significativa ($P \leq 0,05$) – positiva em azul e negativa em vermelho.

Onde: Parâmetros do GlutoPeak – PMT: tempo de pico, máximo MT: torque máximo, AM: torque 15 segundos antes do máximo, PM: torque 15 segundos após o máximo. A(0-1), A(1-2), A(2-3), A(3-4) e A(4-5): área abaixo da curva entre os diferentes pontos (0, 1, 2, 3, 4 e 5). C.int: características internas, C.ext: características externas, A&S: aroma e sabor, Tpontos: total de pontos.

CONCLUSÃO

Tendo em vista que vários parâmetros dos métodos reológicos convencionais, alveografia e farinografia apresentaram correlação positiva com o parâmetro AM (torque 15 s antes do máximo) do GlutoPeak e, também, que o parâmetro AA (absorção de água) da farinografia e as características internas dos pães avaliadas pelo teste de panificação correlacionaram-se com diversos parâmetros do teste em GlutoPeak, empregando perfil específico desenvolvido para avaliar cultivares de trigo brasileiro em programas de melhoramento, pode-se concluir que a caracterização da qualidade reológica da farinha e o desempenho da panificação pelo emprego do GlutoPeak é promissora.

REFERÊNCIAS

- AACC. **Approved Methods of Analysis**, 11 ed. Saint Paul: Cereal & Grains Association. Method 54-30.02. Alveograph method for soft and hard wheat flour. Approved November 3, 1999.
- AACC. **Approved Methods of Analysis**, 11 ed. Saint Paul: Cereal & Grains Association. Method 54-21.02. Rheological behavior of flour by farinograph: constant flour weight procedure. Approved January 6, 2011.
- BRABENDER. Use gluten to quickly determine quality, using the GlutoPeak. Disponível em: <https://www.cwbrabender.com/en/food/products/rheometers/use-gluten-to-determine-quickly-rheological-properties-glutopeak/> Acesso em: 11 jul. 2022.
- MIRANDA, M. Z. de; FRONZA, V.; SOARES SOBRINHO, J.; TATSCH, P. O. GlutoPeak test for prediction of wheat technological quality and baking performance of Brazilian tropical wheat samples. In: ICC INTERNATIONAL CEREAL AND BREAD CONGRESS, 16., 2021, Online conference. Book of Abstracts... Viena: International Association for Cereal Science and Technology, 2021. P-2.17. ICBC2021; Session 2 Analytical methods for quality determination.
- ORO, T.; MIRANDA, M. Z. de; FRANCISCO, A. de. Teste de panificação em pequena escala e sua relação com análises de glúten e alveografia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 10., 2016, Londrina. Anais... Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. 5 p. 1 CD-ROM.
- ZAWIEJAA, B., MAKOWSKAB, A., GUTSCHEC, M. Prediction of selected rheological characteristics of wheat based on glutopeak test parameters. **Journal of Cereal Science**, v. 91, p. 102898, 2020.