

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TECNOLÓGICO DE MISTURA DE FARINHA DE TRITICALE COM FARINHA DE TRIGO EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO – RESULTADOS EXPERIMENTAIS PARA BOLO

FERNANDA D. **CELENTANO**¹; FLÁVIO M. **MARTINS**²; ELIZABETH H. **NABESHIMA**³; CRISTIANE R. **GOMES**³; SILVIA H. S. **BIONDI**³.

Nº 0701015

RESUMO

Devido à necessidade de baixas temperaturas durante seu o crescimento, o trigo apresenta problemas de adaptação ao nosso clima, fato que dificulta ao Brasil conseguir a sua auto-suficiência e que leva à dependência de sua importação. O tritcale (híbrido do trigo e centeio) apresenta maior e melhor qualidade nutricional e uma flexibilidade ambiental maior que os outros cereais. O surgimento de uma farinha que possa substituir parcialmente a de trigo para produção de bolo repercutirá diretamente na diminuição da demanda de trigo e, conseqüentemente, reduzirá os custos com a importação desse cereal. O objetivo desse projeto foi avaliar o desempenho tecnológico de misturas de farinha de trigo e tritcale na produção de bolos. Os resultados mostraram que é possível a substituição de parte da farinha de trigo pela de tritcale devido à formação de produtos de boa qualidade.

ABSTRACT

Due to the need of low tempetures during its growth, wheat shows adaptation problems to our climate, what difficults to Brazil to obtain its self-sufficiency and leads to its import dependence. Triticale (hybrid of wheat and rye presents a greater and better nutritional quality and a greater environmental flexibility than other cereals. The appearing of a new flour that can partially substitute wheat flour for bread production will reflect in costs with the import of this cereal. The objective of this project was to evaluate the technological performance of wheat and tritcale flour mixtures in bread production. The results show that it is possible to substitute part of wheat flour for tritcale flour due to the development of good quality products.

1. INTRODUÇÃO

O trigo tem a sua área de distribuição entre os subtrópicos e os círculos polares. Isso se deve à necessidade de satisfazer suas exigências de baixas temperaturas durante seu crescimento o que dificulta sua adaptação ao nosso clima. (LEITÃO, *et al.*, 1984).

O tritcale (X *Triticosecale Wittmack*), criado pelo cruzamento de espécies de trigo (*Triticum* L e centeio (*Secale*), possui maior e melhor qualidade nutricional (NAEEM, *et al.*, 2002). A área sob cultivo de tritcale está aumentando em todo mundo. No Brasil, a produção de

triticale foi em torno de 305 mil toneladas nas safras de 2005/2006 com um rendimento agrícola de 2,4 mil kg/ha (CONAB, 2007).

A busca por matérias-primas alternativas ao trigo se faz cada vez mais necessária pois o trigo continua sendo um dos campeões de importações da balança comercial brasileira, totalizando um montante de quase US\$ 900 milhões (CONAB, 2007).

No Brasil, o bolo vem adquirindo pouco a pouco um lugar de destaque no que se refere a seu consumo e a sua comercialização. Isso se deve à avanços no processamento, o que leva à necessidade de se dispor de matérias-primas de melhor qualidade, obtendo-se, assim, produtos que primem por melhor aceitação por parte do consumidor e de menor custo operacional (LEITÃO *et al.*, 1992).

2. OBJETIVO

O objetivo da pesquisa foi o estudo das propriedades físico-químicas e reológicas da farinha de trigo e suas misturas com a farinha de triticale em diferentes porcentagens visando obter pão com máximo teor de farinha de triticale.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Material

As matérias-primas utilizadas no processamento dos bolos foram farinha de trigo e triticale cedidas pelo Moinho Anaconda Ind. E Agrícola de Cereais S.A., açúcar, gordura vegetal hidrogenada Bunge CR 300, ovo líquido pasteurizado Shinoda, leite em pó, sal, fermento em pó químico Fleischmann AB Brasil Ind. e Com. de Alimentos, propionato de cálcio, aroma artificial de baunilha # 7D3248 Ottens Flavors e água.

3.2 Métodos

3.2.1 Caracterização das Misturas de Farinha de Trigo e Triticale

As farinhas de triticale e trigo foram misturadas de modo a se obter 5 lotes de farinhas, com diferentes graus de misturas, usadas nas análises físico-químicas, reológicas e no preparo dos pães: 100% Farinha de Trigo (F1); 70% Farinha de Trigo + 30% Farinha de Triticale (F2); 50% Farinha de Trigo + 50% Farinha de Triticale (F3); 30% Farinha de Trigo + 70% Farinha de Triticale (F4); 100% Farinha de Triticale (F5).

As diferentes misturas de farinha de trigo e triticale foram analisadas quanto ao teor de umidade (segundo o método 44-15A (AACC, 2000)), teores de glúten úmido/glúten seco e índice de glúten no Glutomatic e Glutork (segundo o método 38-12 (AACC, 2000)) e atividade enzimática no *Falling Number* (segundo o método 56-81B (AACC, 2000)). No que diz respeito à caracterização reológica, as propriedades das misturas foram determinadas no farinógrafo (segundo o método 54-21 (AACC, 2000)), no alveógrafo (segundo o método 54-30A (AACC, 2000)) e no extensógrafo segundo o método 54-10 (AACC, 2000)).

3.2.2 Formulação e Processo de Fabricação dos Bolos

As formulações dos bolos produzidos são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1. Formulações dos Bolos Empregadas em Testes em Planta-Piloto.

INGREDIENTES	QUANTIDADES (%) ¹				
	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5
FARINHA DE TRIGO	100	70	50	30	-
FARINHA DE TRITICALE	-	30	50	70	100
AÇÚCAR	78	78	78	78	78
OVO LÍQUIDO	50	50	50	50	50
GORDURA	30	30	30	30	30
LEITE EM PÓ	7	7	7	7	7
FERMENTO	5	5	5	5	5
SAL REFINADO	2	2	2	2	2
PROPIONATO DE CÁLCIO	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
AROMA	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ÁGUA	80	80	80	80	80

¹Em relação ao total da mistura de farinha de trigo mais farinha de triticale.

No processamento dos bolos, foram realizadas as seguintes etapas: formação do creme, mistura dos ingredientes em pó, formação da massa, dosagem da massa, assamento e embalagem.

3.2.2 Avaliação da Qualidade dos Bolos

Os bolos produzidos a partir das diferentes misturas de farinha de trigo e triticale foram analisados quanto ao seu volume específico (determinado pelo método de deslocamento de sementes de colza, no equipamento Medidor Volumétrico, modelo MDMV03, série 60, marca Vondel Ind. e Com.), teor de umidade (preparo da amostra de acordo com o método 62-05 (AACC, 2000) e posterior determinação da umidade segundo o método 44-15A (AACC, 2000)), atividade de água (medida diretamente em higrômetro marca Decagon modelo CX-2T, à temperatura constante ($25,0 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$)), textura instrumental (segundo o método 74-09 (AACC, 2000); a firmeza dos bolos de forma foi determinada pelo texturômetro SMS (modelo TA-XT2i, Godalming/Surrey, UK)) e análise sensorial (em que foram avaliados os atributos cor, o sabor, a textura e o modo global dos bolos produzidos segundo uma escala hedônica de 9 pontos).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Teor de Umidade, Teores de Glúten Úmido, Seco, Índice de Glúten e *Falling Number* das Misturas de Farinha de Trigo e Triticale

Os teores de umidade das 5 misturas de farinha não variaram muito. Os teores de glúten úmido e glúten seco apresentaram reduções sucessivas com a introdução, em níveis crescentes, da farinha de triticale. A mistura F1 é considerada uma farinha muito boa, pois apresenta índice de glúten maior que 90. As misturas F3, F4 e F5 apresentaram os valores *Falling Number* inferiores a 200 segundos, representando uma alta atividade da enzima α -amilase. O valor *Falling Number* da mistura F2 se enquadra na faixa situada entre 200 e 300 segundos, indicando uma ótima atividade da α -amilase. Já a mistura F1 apresentou o valor *Falling Number* superior a 300 segundos, o que representa uma baixa atividade enzimática.

4.2 Resultados Farinográficos, Alveográficos e Extensográficos das Misturas de Farinha de Trigo e Triticale

Os resultados farinográficos mostram que à medida que a farinha de trigo foi sendo substituída pela farinha de triticale, as misturas absorveram menos água e desenvolveram-se rapidamente. A mistura F5 apresentou o menor tempo de estabilidade e, conseqüentemente, maior ITM.

Os resultados alveográficos mostram que as misturas F1 e F2 tiveram um comportamento semelhante quanto aos parâmetros alveográficos de tenacidade ou elasticidade (P), extensibilidade (L) e de energia de deformação da massa (W). As misturas F3 e F4 apresentaram comportamentos semelhantes, porém um pouco inferiores em relação às duas primeiras. A mistura F5 foi a que apresentou os menores valores dos parâmetros analisados.

Os resultados extensográficos mostram que as misturas F1 e F2 possuem características semelhantes de misturas de farinhas, apresentando um perfil de massa elástica e não tão extensível. Mesmo com o aumento da substituição da farinha de trigo pela farinha de triticale não houve um aumento da extensibilidade em todas as misturas, levando somente a uma alteração no parâmetro de resistência a extensão e da área sob a curva, diminuindo à medida que se aumentou a substituição.

4.3 Resultados das Análises de Avaliação Bolos

Os resultados das análises de avaliação dos bolos são apresentados na Tabela 2.

Na análise de volume específico, houve perda de volume dos bolos com o aumento da substituição da farinha de triticale nas misturas.

Na análise de umidade, de um modo geral, os bolos com maiores porcentagens de triticale mostraram maior tendência de reter umidade. Em todas as amostras não houve um

comportamento de muita perda de umidade, quando comparadas as amostras no 1º e 24º dia de avaliação.

Na análise de atividade de água, todas as amostras se mostraram críticas quanto aos resultados obtidos, pois apresentaram valores de A_w superiores a 0,900.

Na análise de textura, os bolos produzidos com todas as misturas de farinha de trigo e tritcale apresentaram um pequeno aumento na firmeza à medida que se aumentava também a substituição.

Na análise sensorial, de um modo geral, as misturas apresentaram, para todos os atributos, notas atribuídas pelos provadores acima de 7.

5. CONCLUSÃO

- Comparando os resultados obtidos das análises de caracterização das 5 misturas de farinhas estudadas, podemos verificar que as misturas F1 e F2 foram as misturas que obtiveram os melhores desempenhos.
- As análises realizadas para avaliação dos bolos demonstraram que todas as misturas apresentaram resultados satisfatórios.
- As 5 misturas estudadas obtiveram produtos de boa qualidade, ou seja, demonstraram que é possível a substituição de parte da farinha de trigo por farinha de tritcale sem alterar a qualidade dos bolos obtidos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Dados sobre a produção de trigo e dados sobre a importação de trigo pelo Brasil. Publicado on line em: <http://www.conab.gov.br/>. Acessado em: 09 de fevereiro de 2007.
- LEITÃO, R.F.F.; PIZZINATO, A.; VITTI, P.; SHIROSE, I.; MORI, E.E.M. Estudo de 2 cultivares de Tritcale e sua Aplicação em Produtos de Massas Alimentícias (Macarrão, Biscoito e Bolos). **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 21(3): 325-342, Campinas, 1984.
- LEITÃO, R.F.F., VITTI, P.; PIZZINATO, A. **Avaliação Tecnológica dos Produtos Elaborados com Farinha de Trigo (Pão, Macarrão, Biscoito)**. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1992.
- MARADINI FILHO, A.M.; CRUZ, R.; CHAVES, J.B.P.; KIBUUKA, G.K. Elaboração de Macarrão à Base de Trigo e Tritcale. I. Influência do Tempo e Temperatura de Secagem nas Qualidades Físico-Químicas do Produto. **Boletim SBCTA**, Campinas, 18(2): 111-127, 1984.
- SERNA-SALDIVAR, S.O.; FLORES, S.G.; RIOS, R.V. Potencial of Tritcale as a Substitute.

Tabela 2: Resultados das Análises de Avaliação dos Bolos

	VOL.ESP. ¹	DIAS	UMIDADE	Aa ²	TEXT. INST. ³	COR ⁴	SABOR ⁵	TEXTURA ⁶	M. G. ⁷
F1	3,16±0,08 a	1	29,58±1,48ab;A	0,826 ± 0,003 d	240,23± 37,54 b	7,82 ± 1,06 a	7,95 ± 0,83 a	7,98 ± 1,00 a	7,85 ± 0,91 a
		12	29,71±0,24 b;A	0,875 ± 0,002 b	323,27± 19,99 c	7,80 ± 0,90 a	7,78 ± 1,16 a	7,65 ± 1,18 a	7,68 ± 1,20 a
		21	29,30±0,08 b;A	0,892±0,004 ab	329,35 ± 7,10 c	7,75±1,03 ab	7,05 ± 1,17 a	7,20 ± 1,26 a	7,20 ± 0,98 a,b
		30	-	-	352,74 ±20,88 c	-	-	-	-
F2	3,01±0,02 b	1	31,77±1,62 a;A	0,882 ± 0,004 a	318,86±22,54 a	7,70 ± 1,17 a	7,62±1,08 ab	7,75± ,32 ab	7,75 ± 0,97 a,b
		12	31,78±0,09 a;A	0,881±0,002 ab	409,43±45,20 b	7,76 ± 0,80 a	7,15± ,28 ab	7,35 ± 1,32 a	7,12 ± 1,49 a,b
		21	30,52±0,18 a;A	0,898 ± 0,002 a	431,34 ±26,24 b	7,88 ± 0,75 a	7,00 ± 1,14 a	7,05 ± 1,31 a	7,10 ± 1,04 a,b
		30	-	-	410,87±41,14 b	-	-	-	-
F3	2,90±0,02 c	1	27,84±0,04 b;C	0,870 ± 0,005 c	310,29±21,72 a	7,98 ± 0,76 a	7,35 ± 1,14 b	7,75±1,09 ab	7,75 ± 1,09 a,b
		12	32,70±0,42 a;A	0,883±0,006 ab	436,26±22,49ab	7,82 ± 0,79 a	6,18 ± 0,86 b	7,28 ± 0,96 a	7,20 ± 0,96 a,b
		21	28,95±0,51 b;B	0,892±0,001 ab	423,52±21,59 b	7,90 ± 0,78 a	7,30 ± 1,12 a	7,70 ± 1,18 a	7,62 ± 1,07 a
		30	-	-	395,40±16,81 b	-	-	-	-
F4	2,83±0,00 c	1	28,39±1,05 b;B	0,871±0,001 bc	315,00±39,80 a	8,02 ± 0,72 a	7,30 ± 1,25 b	7,90±0,82 ab	7,70 ± 0,81 a,b
		12	31,58±0,84 a;A	0,888 ± 0,001 a	460,35± 5,63 a	7,82 ± 1,06 a	6,85 ± 1,56 b	7,20 ± 1,40 a	6,98 ± 1,28 b
		21	28,60±0,72 b;B	0,880 ± 0,004 c	501,60±46,22 a	7,72±0,66 ab	6,85 ± 1,17 a	7,05 ± 0,87 a	7,00 ± 0,97 b
		30	-	-	498,39± 8,65 a	-	-	-	-
F5	2,84±0,00 c	1	28,94±0,83ab;A	0,879±0,003 ab	306,00±24,39 a	7,28 ± 0,94 a	7,25 ± 1,03 b	7,30 ± 1,13 b	7,28 ± 0,96 b
		12	27,96±0,10 c;A	0,879±0,006 ab	445,23±42,11 a	7,38 ± 0,99 a	6,92 ± 1,32 b	7,30 ± 1,24 a	7,15 ± 1,24 a,b
		21	29,05±0,16 b;A	0,889 ± 0,002 b	448,67±14,01 b	7,35 ± 1,33 b	6,90 ± 1,11 a	7,32 ± 0,56 a	7,10 ± 0,90 a,b
		30	-	-	511,18±37,12 a	-	-	-	-

¹Volume Específico; ²Atividade de Água; ³Textura Instrumental; ⁴Atributo Cor; ⁵Atributo Sabor; ⁶Atributo Textura; ⁷Atributo Modo Global