

PROCEDIMENTO PARA TESTE LABORATORIAL DE PANIFICAÇÃO DE BOLO TIPO INGLÊS

**Angelise Durigon, Rosana Colussi, Simone Mazzutti, Tânia Aparecida Soster Santetti,
Vera Maria Klajn, Luiz Carlos Gutkoski***

*Laboratório de Cereais e Laboratório de Panificação, Curso de Engenharia de Alimentos - Centro de
Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo*

**Email: gutkoski@upf.br*

RESUMO

O trabalho objetivou testar farinhas de trigo na elaboração de bolo tipo Inglês com base na metodologia padrão da AACC, perante ajustes na formulação, utilizando ingredientes disponíveis no mercado nacional e avaliados através de análises das características internas. Farinhas de quatro amostras de trigo, com características físicas e reológicas diferentes foram utilizadas para a elaboração de bolos no laboratório de Panificação do Cepa. Os ingredientes farinha de trigo, açúcar refinado, margarina, leite em pó, ovo desidratado, sal, fermento químico e água foram misturados, em condições laboratoriais pré-definidas, a massa colocada em formas e realizado o assamento em forno laboratorial. As farinhas de trigo foram caracterizadas quanto suas características físicas e reológicas e os bolos avaliados quanto as suas características internas. Os resultados foram analisados pelo emprego da análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O teste de procedimento laboratorial proposto para a produção de bolo tipo Inglês apresenta repetibilidade e reprodutibilidade podendo ser indicado para predizer as características das farinhas de trigo em estudo. A farinha de trigo da amostra com menor força de glúten (68×10^{-4} J) apresentou as maiores pontuações do escore de pontos em todas as características internas avaliadas. As maiores pontuações do escore de pontos se devem as características físicas e reológicas da farinha que são mais adequadas para a elaboração de bolo tipo Inglês.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, farinha de trigo, alveografia, características internas

1 INTRODUÇÃO

A farinha de trigo é um dos principais ingredientes na formulação de bolos, devido aos seus componentes como a proteína e o amido. Em bolos é indicado a utilização de farinha

fraca com baixo teor protéico, entre 8% a 10%, glúten extensível, baixa tolerância à mistura e baixa força de glúten (DOBRSZCZYK e MORGENSTERN, 2003). As proteínas do glúten atuam como elemento estrutural básico na massa, com isso em bolos se emprega uma menor quantidade de farinha ou uma farinha mais fraca e o amido passa a exercer maior influência sobre a estrutura desses produtos (EL-DASH e GERMANI, 1994).

O método de combinar os ingredientes em bolos é muito importante em sua produção, ou seja, pequenos desvios podem conduzir a falhas. Na produção de bolo deve ser considerado a formulação empregada, método de produção e características da farinha de trigo. A *American Association of Cereal Chemists* (AACC, 1995) define procedimento padrão que otimiza a avaliação de qualidade de farinha de trigo destinada a produção de bolos. Porém, as condições laboratoriais, o processo de produção e os ingredientes utilizados na formulação devem ser previamente definidos para o teste e avaliado a repetibilidade e a reprodutibilidade. Objetivou-se, com este trabalho, estudar farinhas de trigo para a elaboração de bolo tipo Inglês com base na metodologia padrão da AACC, perante ajustes na formulação, utilizando ingredientes disponíveis no mercado nacional e avaliados através de análises das características internas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

Para este trabalho foi utilizado farinha de quatro amostras de trigo (1, 2, 3 e 4), com características físicas e reológicas diferentes, produzidas em moinhos da região, margarina Gradina (Bunge Alimentos S/A), fermento químico Biomica (Biomica), ovo desidratado, açúcar refinado marca Dolce (Nova América S/A), leite em pó integral marca Elegê (Perdigão Agroindustrial S/A), sal e água. Os bolos foram elaborados no laboratório de Panificação do Centro de Pesquisa em Alimentação (Cepa) da Universidade de Passo Fundo (UPF). Para a realização do teste foram previamente definidas as condições no laboratório de panificação utilizando como referência o procedimento da AACC (1995), método número 10-90. Após realizado ajustes na formulação e na metodologia foi realizado a avaliação da repetibilidade e da reprodutibilidade do teste com o emprego de farinha da amostra 1.

Os bolos foram elaborados pelo emprego de farinha de trigo (27,27%), açúcar refinado (24,79%), margarina (9,91%), leite em pó (2,97%), ovo desidratado (2,23%), sal (0,37%),

fermento químico (1,42%) e água (30,99%). Os ingredientes foram pesados em balança semi-analítica, a massa preparada em batedeira KitchenAid modelo K5SS (Heavy Duty, Michigan, EUA). Os ingredientes farinha de trigo, açúcar refinado, margarina, leite em pó, ovo desidratado e sal foram misturados em velocidade STIR, durante 30 segundos. A seguir, foi incorporada a água em etapas, sendo 60% de água, misturados em velocidade 3 (109 rpm), durante 4 minutos e duas etapas de 20% de água cada, misturados em velocidade 3, por 2 minutos, totalizando 8 minutos de mistura da massa. O fermento químico foi adicionado e homogeneizado. Porções de 150 g de massa foram acondicionadas em formas untadas com margarina (com dimensões de 15,0 x 4,0 x 7,5 cm) e assadas à temperatura de 180 °C durante 35 minutos, em forno experimental modelo QA 226 (Labor Instruments Works, Hungria).

Os teores de cinzas, proteína bruta e amido danificado das amostras de farinha de trigo foram determinados pelo emprego de espectroscopia de refletância proximal (NIRs), utilizando metodologias recomendadas pela AACC (1995), em triplicata e os resultados foram expressos em porcentagem em base seca. As propriedades reológicas das amostras de farinha de trigo foram determinadas em Alveógrafo (marca Chopin, modelo NG, Villeneuve, La Garenne, França), utilizando o método n° 54-30 da AACC (1995). As características de mistura da massa foram determinadas em aparelho promilógrafo marca Max Egger, modelo T6 (Blasen, Áustria), realizadas de acordo com as recomendações do manual do aparelho (PROMYLOGRAPH, 2001). As características internas dos bolos foram avaliadas após 4 horas do assamento, realizado de acordo com método n° 10-90 da AACC (1995), por quatro avaliadores treinados. Os resultados foram analisados pelo do emprego da análise de variância (Anova) e nos modelos significativos pelo teste F, realizada a comparação múltipla de médias pelo emprego do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O processamento de dados e a análise estatística foram realizados com o uso do programa estatístico *Statistica 6*[®].

2.2 Resultados e Discussão

As amostras de farinhas de trigo 1 e 2 diferiram significativamente quanto os teores de umidade em relação as amostras 3 e 4 (Tabela 1). No entanto, todas as amostras apresentaram umidade abaixo de 15%, estando em acordo com o exigido pela Legislação (BRASIL, 2005). A proteína bruta variou de 11,22% a 12,79%, valores expressos em base seca. O menor valor de proteínas verificado foi na amostra de farinha de trigo 2, o que permite classificá-la como de baixa qualidade (GUARIENTI, 1996). As amostras 1, 3 e 4 foram

significativamente superiores quanto ao teor de proteínas podendo ser classificados como média qualidade. A qualidade das proteínas está relacionada à capacidade de formação da massa, ou seja, quando é misturada farinha de trigo e água, tem-se como resultado a formação de uma massa constituída pela rede protéica do glúten ligado aos grânulos de amido. Para a produção de bolos recomenda-se teor de proteínas menor que 8,0%, para que durante o batimento da massa não ocorra o desenvolvimento da rede de glúten, o que não é desejado (GUARIENTI, 1996).

Tabela 1 Umidade (U), proteína bruta (PB), amido danificado (AD), cinzas, força geral do glúten (W), relação tenacidade/extensibilidade (P/L) e estabilidade (E) de farinhas das amostras de trigo 1, 2, 3 e 4.

Amostra	U (%)	PB (%)	AD (%)	Cinzas (%)	W (10^{-4} J)	P/L	E (min)
1	13,69 a	11,93 b	2,62 bc	0,51 c	140	0,48	3,0
2	13,71 a	11,22 c	0,63 c	0,60 bc	68	0,24	6,0
3	12,72 b	12,69 a	4,25 ab	0,82 ab	151	0,70	3,1
4	13,06 b	12,79 a	5,55 a	0,72 a	265	2,87	12,0

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os teores de amido danificado variaram significativamente entre as amostras com valores variando entre 0,63 a 5,55%. Os menores valores de amido danificado foram verificados nas amostras 1 e 2, enquanto a amostra 3 e 4 apresentaram valores de superiores a 4% (Tabela 1). Farinhas com até 4% de amido danificado são desejáveis para produção de bolos, enquanto na panificação o recomendado é que estes teores sejam maiores para permitir a hidrólise enzimática durante a fermentação (MORRISON e TESTER, 1994). Os teores de cinzas das amostras variaram entre 0,51 a 0,82%. As amostra 1, 2 e 4 podem ser classificadas como farinha de trigo tipo 1 e a amostra 3 como farinha de trigo tipo 2 (BRASIL, 2005).

A força geral do glúten ($W \times 10^{-4}J$) variou entre 68 e 265 $\times 10^{-4} J$ para as amostras de farinha de trigo estudadas (Tabela 1). A maior força de glúten foi verificada na amostra 4 com W de 265, característico de trigo pão. Enquanto, as demais amostras são classificadas como trigo branco (BRASIL, 2005). As amostras 1 e 2 apresentaram valores de P/L inferiores a 0,6, podendo ser classificadas como de glúten extensível, enquanto as amostras 3 e 4 apresentaram P/L de 0,70 e 2,87 podendo ser classificadas como glúten balanceado e tenaz respectivamente (Tabela 1). Em farinhas para bolos é indicado a utilização de farinhas de trigo com glúten extensível (POMERANZ, 1987). As avaliações de farinografia (Tabela 1), com base no tempo

de estabilidade mostram que as amostras 1 e 3 apresentaram valores similares de 3,0 e 3,1 minutos, respectivamente, enquanto que as amostras 2 e 3 apresentaram valores superiores a 6,0 minutos. A estabilidade é o tempo que a massa permanece consistente durante ao batimento, logo recomenda-se o uso de farinhas de trigo com baixa estabilidade para a produção de bolos por se tratar de um produto que não necessita de um tempo prolongado de batimento. Para a validação do teste experimental de bolos, foi utilizado farinha da amostra de trigo 1 e avaliado as características internas dos bolos (Tabela 2). Os parâmetros avaliados nas características internas apresentaram repetibilidade e reprodutibilidade em seus valores indicando que o procedimento definido no laboratório de Panificação - Cepa pode ser utilizado para a avaliação funcional de farinhas de trigo para a produção de bolos.

Tabela 2 Escore de pontos das características internas uniformidade (unif), tamanho (tam), espessura das paredes das células (esp), grão, textura (text), firmeza da textura (firm), maciez da textura, cor do miolo e sabor de bolos elaborados com farinha da amostra de trigo 1.

Teste	Células			Grão	Textura			Cor do miolo	Sabor
	unif	tam	Esp		text	firm	maciez		
1	10 a	10 a	10 a	15 a	9 a	14 a	10 a	10 a	10 a
2	10 a	10 a	10 a	15 a	9 a	14 a	10 a	10 a	10 a
3	10 a	8 b	9 b	15 a	9 a	14 a	10 a	10 a	10 a
4	10 a	10 a	10 a	15 a	9 a	14 a	10 a	10 a	10 a
5	10 a	10 a	10 a	15 a	9 a	14 a	10 a	10 a	10 a

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3 Escore de pontos das características internas uniformidade (unif), tamanho (tam), espessura das paredes das células (esp), grão, textura (text), firmeza da textura (firm), maciez da textura, cor do miolo e sabor de bolos elaborados com farinhas de trigo 1, 2, 3 e 4.

Amostras	Células			Grão	Textura			Cor do miolo	Sabor	Total
	unif	tam	esp		text	firm	maciez			
1	8 b	8 b	8 b	12 b	8 b	10 b	8 b	8 b	10 a	80 b
2	10 a	10 a	10 a	16 a	10 a	14 a	10 a	10 a	10 a	100 a
3	6 c	8 b	6 c	10 c	6 c	6 c	6 c	4 d	10 a	62 c
4	4 d	4 c	6 c	10 c	6 c	10 b	6 c	6 c	10 a	62 c

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O escore de pontos das características internas avaliadas variaram significativamente entre as amostras, exceto para o sabor, sendo verificado na farinha de trigo da amostra 2, as maiores pontuações (Tabela 3). As maiores pontuações da amostra 2 pode ser explicada pelos resultados das análises físicas e reológicas realizadas na caracterização das matérias-primas, em que se observou os menores valores para proteína bruta, amido danificado, cinzas, menor força geral de glúten e glúten extensível (Tabela 1). Pomeranz (1987) afirmam que para a produção de bolos deve ser empregado farinha de trigo fraca e com baixo teor de amido danificado. A amostra 1 apresentou pontuação total das características internas inferior a amostra 2, porém superior as amostras 3 e 4 (Tabela 3). De forma similar, a amostra 1 apresentou baixo teor de amido danificado, cinzas, estabilidade e glúten extensível, porém em relação a amostra 1 a força geral de glúten foi superior o que pode justificar a menor avaliação das características internas dos bolos. As amostras 3 e 4 apresentaram a mesma pontuação total (62). No entanto, a amostra 4 obteve a menor pontuação para uniformidade e tamanho da célula, isso pode ser explicado devido a maior força de glúten (256×10^{-4} J), o que pode ter favorecido para o desenvolvimento da rede de glúten e redução da qualidade sensorial.

3 CONCLUSÃO

O teste de procedimento laboratorial proposto para a produção de bolo tipo Inglês apresenta repetibilidade e reprodutibilidade podendo ser indicado para predizer as características das farinhas de trigo em estudo. A farinha de trigo da amostra com menor força de glúten (68×10^{-4} J) apresentou as maiores pontuações do escore de pontos em todas as características internas avaliadas. As maiores pontuações do escore de pontos se devem as características físicas e reológicas da farinha que são mais adequadas para a elaboração de bolo tipo Inglês.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9^o. ed., Saint Paul: AACC, 1995. v. 2

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n° 8, 03 jun. 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 03 jun. 2005, Seção 1, n. 105, 9.91.

DOBRSZCZYK, B. J., MORGENSTERN, M. P. Rheology and the breadmaking process. **Journal of Cereal Science**, v. 38, n. 2, p. 229-245, 2003.

EL-DASH, A; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA, 1994.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial de trigo**. 2^a. edição. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1996. 36p.

MORRISON, W. R; TESTER, R. F. Properties of damage starch granules. II. Crystallinity, molecular order and gelatinisation of ball-milled starches. **Journal of Cereal Science**, v. 19, n. 2, p. 209-217, 1994.

POMERANZ, Y. **Modern cereal science and technology**. New York: VHC Publishers, 1987. 486p.

PROMYLOGRAPH. **Betriebsanleitung für den promylograph**. Blasen: Max Egger, 2001.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, Fapergs e FUPF pelas bolsas de iniciação científica.