

Área: Tecnologia de Alimentos

EMPREGO DE MALTE E EXTRATO DE MALTE DE TRIGO NA ELABORAÇÃO DE PÃO DE FORMA

Giulia Caregnatto¹, Carla Noello¹, Taís Gottmannshausen¹, Valéria Hartmann², Luiz
Carlos Gutkoski^{1*}

Laboratório de Cereais, Curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Pesquisa em Alimentação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS. Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação da UPF.

**E-mail: gutkoski@upf.br*

RESUMO – O pão faz parte dos hábitos alimentares da maioria dos povos, sendo um dos alimentos mais consumidos no mundo. A produção de malte é um processo que envolve reações bioquímicas e fisiológicas, o extrato de malte é resultado da desidratação total ou parcial de mosto de malte até o estado sólido ou pastoso. O trabalho objetivou a elaboração de pão de forma com adição de malte e extrato de malte de trigo. Para a elaboração dos pães utilizou-se malte seco a 60 °C, nas concentrações de 0; 0,6; 2,0; 3,4 e 4% e o extrato de malte a 110 °C, com concentrações de 0; 1,0; 3,5; 6,0 e 7%. O trabalho foi realizado em delineamento completamente casualizado (DCC), totalizando 11 experimentos. Os pães foram analisados quanto a volume específico, firmeza, escore de pontos e cor, e os resultados submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%. Os pães diferiram quanto a volume específico e cor, sendo obtidos valores aceitáveis. A maior concentração de extrato de malte explica a redução na firmeza do pão. Os pães apresentaram valores de escore de pontos variando entre 65 e 89, sendo maior nas formulações com concentrações intermediárias de malte. O tratamento que apresentou melhores resultados foi obtido com emprego de concentração intermediária de malte e alta concentração de extrato de malte. O malte e extrato de malte de trigo podem ser empregados em pão de forma como fontes de enzimas amilolíticas e açúcares.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L., germinação, alfa-amilase, panificação.

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*, L.) é uma das primeiras espécies cultivada no mundo, sendo um importante cereal não somente pelo seu potencial produtivo, mas pela sua composição química e valor nutritivo. É um cereal de elevado poder diastásico (potencial enzimático) possuindo como constituinte principal o amido, que além de ser principal fonte de energia é também, de suma importância para a estrutura, consistência e textura dos alimentos (CARNEIRO et al., 2005).

A produção de malte é um processo biotecnológico que envolve várias reações bioquímicas e fisiológicas, sendo a formação de enzimas o principal objetivo desse processo. As enzimas formadas na malteação participam da quebra das macromoléculas presentes no grão e, conseqüentemente, transformam em compostos solúveis servindo de substrato para a fermentação. As etapas de produção do malte consistem em quatro etapas: limpeza, maceração, germinação e secagem. Na maceração ocorre a hidratação do grão, onde é fornecida água para a síntese de enzimas, disponibilizando reservas nutritivas durante a germinação, além de permitir que ocorra a migração das enzimas para o endosperma (HOUGH, 1990).

O extrato de malte é resultado da desidratação total ou parcial do mosto de malte até o estado sólido ou pastoso, devendo apresentar as propriedades do mosto de malte quando reconstituído (BRASIL, 1997). Os grãos de cereais malteados são triturados e misturados com água e cozidos sob temperaturas e tempos pré-definidos. Com isso, o amido é convertido em açúcares fermentescíveis e não fermentescíveis pelo seu sistema diastático (GUTKOSKI et al, 2010).

A adição de malte e extrato de malte de trigo na elaboração de produtos de panificação ainda é pouco utilizada, mas acredita-se que as vantagens observadas em pães são possíveis de serem conseguidas neste tipo de produto. Além de contribuir para o adoçamento, concentração de sais minerais e proteínas solúveis, promove uma intensa atividade da levedura; o que acelera o processo adiciona sabor e aroma ao produto final e promove uma melhor retenção de gases, volume, firmeza rápida e redução do tempo de forno (CAUVAIN; YOUNG, 2007; GUTKOSKI et al, 2010).

Devido à ampliação da demanda por alimentos naturais, pesquisas são realizadas para novos métodos de obtenção de produtos de panificação com melhoria de maciez, textura e vida de prateleira dos pães (GUTKOSKI et al, 2010). O trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a aplicação de malte e extrato de malte em pão de Forma, visando a melhoria de características funcionais e sensoriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

O trabalho foi realizado pelo emprego de grãos de trigo (*Triticum aestivum*, L.), fornecido pela OR Sementes, Passo Fundo. A produção do malte e do extrato xaroposo de malte de trigo foi realizada nos laboratórios do Centro de Pesquisa em Alimentação (Cepa) da Universidade de Passo Fundo (UPF). A farinha sem adição de aditivos utilizada para a elaboração dos pães foi fornecida pelo Moinho Casquense, Casca, RS e os demais ingredientes utilizados adquiridos no comércio local.

2.2 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado (DCC) utilizando malte e extrato de malte de trigo. Para a elaboração dos pães utilizou-se malte seco a 60 °C, nas concentrações de 0; 0,6; 2,0; 3,4 e 4% e o extrato de malte a 110 °C, com concentrações de 0; 1,0; 3,5; 6,0 e 7%.

2.3 Métodos

2.3.1 Malte de trigo e extrato de malte de trigo

No processo de malteação os grãos de trigo foram selecionadas manualmente, lavadas com solução de hipoclorito de sódio em concentração de $2,5 \text{ mg L}^{-1}$ (3:1, p/v). Os grãos de trigo foram macerados com água estéril a $5 \text{ }^\circ\text{C}$ (1:3, p/v) durante 48 h, trocando a água a cada 12 h. O grão macerado foi disposto em papel germinador umedecido com água estéril e conduzido à germinação em estufa a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ com umidade relativa de 95 % durante um período de quatro dias. A germinação dos grãos foi interrompida mediante secagem em estufa com circulação de ar a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ e $110 \text{ }^\circ\text{C}$ até que a umidade final dos grãos atingisse 4 a 5%.

O extrato de malte xaroposo foi produzido de acordo com a metodologia descrita em Sleiman (2002), com adaptações. O extrato de malte apresentou uma concentração final de $60 \text{ }^\circ\text{Brix}$.

2.3.2 Panificação experimental

O teste de panificação foi realizado de acordo com o método nº 10-80B da AACC (2000), com adaptações, empregando na formulação base: 500 g de farinha de trigo (100%), gordura vegetal hidrogenada (4%), sal refinado (1,75%), ácido ascórbico (0,01%), fermento biológico seco (2%), água (270 mL), farinha de malte e extrato de malte de trigo em diferentes concentrações pré definidas através do delineamento experimental.

Os ingredientes foram homogeneizados em misturadora marca Kitchen Aid, modelo K5SSWH2, e adição, aos poucos, de água gelada, os ingredientes foram batidos em velocidade alta completando 22 min para a formação da massa. A massa foi dividida em porções de 150 g, deixada em descanso por 10 min, modelada manualmente e colocada em formas de tamanho padrão. A fermentação da massa foi realizada em câmara marca Multipão, regulada em temperatura de $30 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 80%. As massas fermentadas foram colocadas em forno marca Labor Instruments Works, modelo QA 226, Hungria, à temperatura de $220 \text{ }^\circ\text{C}$ por 20 min. As análises foram realizadas após uma hora do cozimento.

2.3.3 Análises reológicas

O volume dos pães foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço e o volume específico calculado pela relação entre o volume do pão assado e o seu peso, obtido pelo emprego de balança semi-analítica. Os resultados foram expressos em $\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$ e esta determinação, realizada em triplicata.

A textura dos pães de forma foram determinadas pelo uso do texturômetro Texture Analyser TAXT2i (Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY, EUA/Stable Micro Systems, Godalming, Surrey, Reino Unido), conforme o método no 74-09 da AACC (2000). Uma fatia de 25 mm foi comprimida a 40 % de sua altura original por uma sonda cilíndrica cilíndrico de alumínio de 36 mm de diâmetro (P 36/R). Os resultados de firmeza foram obtidos em gramas.

A avaliação do escore de pontos dos pães foi determinada de acordo com a metodologia proposta por El-Dash (1978), realizada por provadores treinados e utilizado a escala de pontos para as características cor da crosta, forma e simetria, características da crosta, aspectos de quebra da crosta, textura do miolo, cor do miolo, aroma e sabor, conferindo-lhes, a partir destes resultados, um valor (avaliação global) com pontuação máxima de 100.

A cor da crosta e do miolo dos pães foram determinadas pelo uso do espectrofotômetro de reflectância difusa HunterLab, modelo ColorQuest II Sphere, EUA, com sensor ótico geométrico de esfera. Foram avaliados os valores de L^* (luminosidade) variam entre zero (preto) e 100 (branco), $-a^*$ (verde) até $+a^*$ (vermelho), e $-b^*$ (azul) até $+b$ (amarelo). A cor foi avaliada através três repetições para cada amostra, sendo a leitura realizada em posições diferentes.

2.3.8 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (Anova) e realizada a comparação múltipla de médias pelo emprego do teste de Tukey a 5 % de significância. O processamento de dados e a análise estatística foram realizadas com o emprego de programa estatístico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formulações de pães diferiram entre si em relação ao volume específico. Na Tabela 1, pode-se observar que os pães com peso de aproximadamente 135 g, apresentaram volume específico entre 4,28 e 5,87 $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$. Verificou-se que os pães de Forma elaborados com 0% de malte e 3,5% de extrato de malte, foi significativamente superior aos produzidos com malte e grande quantidade de extrato de malte de trigo. Gutkoski et al. (2010), estudando o efeito de do extrato de malte de aveia nas características físicas do pão de Forma, verificaram que com o aumento da concentração de extrato de malte de aveia houve uma diminuição do volume específico do pão de Forma.

Os resultados de firmeza dos pães estão apresentados na Tabela 1. De acordo com Lassoued et al. (2008), a firmeza para o pão de Forma apresenta-se como um importante indicador de frescor e qualidade para o consumidor, sendo um fator imprescindível para a aceitabilidade do produto no mercado. Os pães que apresentaram os menores valores de firmeza, ou seja, os de maior maciez foram os experimentos 7 e 8, os quais possuem 2% de malte, variando de 0 a 7% de extrato de malte, respectivamente. A alta concentração de extrato de malte pode explicar o aumento da maciez do pão, devido ao alto teor de açúcares presente no mesmo.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de escore de pontos, onde variam entre 65 e 89, sendo maior nos experimentos com concentrações intermediárias de malte. O pão que apresentou o melhor valor de escore de pontos foi o experimento 4, elaborada com 3,4% de malte e 6% de extrato de malte, não diferindo significativamente ($p < 0,05$) dos experimentos 3, 5, 8 e 9, sendo estas as formulações que possuem maior concentração de malte de trigo e também as que possuem uma quantidade intermediária de extrato de malte.

Tabela 1. Volume específico, escore de pontos e firmeza de pães de fôrma elaborados com diferentes concentrações de malte e extrato de malte de trigo.

Experimento	Volume Especifico(cm ³ /g)	Firmeza (g)	Escore de Pontos
1	5,29 ^b	171,50 ^{cd}	65,44 ^e
2	4,81 ^c	245,30 ^a	77,81 ^{bcd}
3	4,74 ^c	189,18 ^{bc}	79,49 ^{abc}
4	4,28 ^d	212,62 ^{ab}	89,37 ^a
5	5,87 ^a	133,03 ^{de}	71,83 ^{cde}
6	4,75 ^c	139,12 ^{de}	86,69 ^{ab}
7	5,37 ^b	109,41 ^e	66,63 ^{de}
8	5,37 ^b	109,85 ^e	80,63 ^{abc}
9	4,63 ^c	160,76 ^{cd}	87,70 ^{ab}

Letras diferentes em uma mesma coluna correspondem à diferença significativa pelo Teste de Tukey com o $p < 0,05$. Os valores das medias são relativos aos experimentais das análises realizadas em triplicata

Na Tabela 2 estão relacionados os valores de L*, a*, b* da cor da crosta e miolo dos pães de Forma. O experimento 3 apresenta o maior valor de L* para crosta, ou seja, o pão que apresentou a crosta mais clara, foi o obtido com a menor concentração de malte e alta concentração de extrato de malte empregados na formulação. Já os valores de cromaticidade a* para a crosta ficaram abaixo de zero, variando mais para o verde, ou seja, não apresentaram coloração avermelhada. A adição de alta concentração de malte e de extrato de malte de trigo apresentou alto valor de cromaticidade b*, apresentando coloração mais amarelada.

Tabela 2. Coordenada de cromaticidade L*, coordenada de cromaticidade +a* (vermelho) e coordenada de cromaticidade +b* (amarelo) de cor da crosta e miolo dos pães de fôrma obtidos em diferentes concentrações de malte e extrato de malte de trigo.

Experimentos	crosta			miolo		
	L	a*	b*	L	a*	b*
1	70,72 ^b	-6,81 ^a	32,54 ⁱ	84,31 ^c	0,03 ⁱ	16,96 ^h
2	69,63 ^c	-7,09 ^c	33,32 ^f	77,17 ^g	0,42 ^g	19,17 ^e
3	70,74 ^a	-7,03 ^b	33,76 ^e	79,31 ^f	0,83 ^c	20,18 ^c
4	64,93 ^h	-9,52 ^h	35,89 ^a	75,5 ^h	1,33 ^a	22,36 ^a
5	64,22 ⁱ	-9,83 ⁱ	34,91 ^c	81,81 ^e	0,5f	20,29 ^b
6	66,37 ^g	-8,96 ^g	33,00 ^g	71,44 ⁱ	1,27b	19,11 ^f
7	68,24 ^f	-8,32 ^f	35,27 ^b	86,9 ^a	0,27h	16,22 ⁱ
8	68,78 ^d	-7,48 ^d	32,57 ^h	81,97 ^d	0,78 ^d	19,63d
9	68,26 ^e	-8,27 ^e	34,28 ^d	86,06 ^b	0,53e	18,57g

Letras que se diferenciam na horizontal indicam diferenças significativas entre as medias pelo teste de Tukey a 5%.

Os valores das médias são relativos de análises realizadas em triplicata.

O maior valor de cromaticidade L* do miolo do pão foi observado no experimento 7, com as menores adições de malte e extrato de malte na formulação, o qual resulta em um pão mais claro, o que é esperado nestes produtos. Em relação aos valores de cromaticidade a* e b* do miolo, o experimento 4 foi o que apresentou maior valor, resultando na coloração avermelhada, sua formulação possui 3,4 % de malte e 6,0 % de extrato de malte.

4 CONCLUSÃO

A aplicação de malte e extrato em pães alterou as características tecnológicas, sendo obtido o melhor resultado no tratamento com emprego de concentração intermediária de malte e alta concentração de extrato de malte. Os resultados indicam que tanto o malte de trigo, quanto o extrato de malte de trigo podem ser empregados em pão de Forma como fonte de enzimas amilolíticas e açúcares, sendo uma alternativa para o desenvolvimento de novos produtos.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e UPF pela bolsa de iniciação científica e à Secretaria de Ciência e Tecnologia do estado do Rio Grande do Sul pelo auxílio financeiro.

6 REFERÊNCIAS

- AACC- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods of the AACC. 10. ed. St Paul, MN, 2000.
- BRASIL. Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Boletim IOB, n. 38, p. 11-30, 1997.
- CARNEIRO, L. M. T. A.; BIAGI, J. D.; FREITAS, J. G.; CARNEIRO, M. C.; FELÍCIO, J. C. Diferentes épocas de colheita, secagem e armazenamento na qualidade de grãos de trigo comum e duro, **Revista Bragantina**, v. 64, n. 1, p. 127-137, 2005.
- CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Technology of Breadmaking**. New York: Springer Verlag, 2007. 482 p.
- GUTKOSKI, L., C.; MAZZUTTI, S.; DURIGON, A.; COLUSSI, R.; CEZARE, K.; COLLA, L., M. Efeito do extrato de malte de aveia nas características físicas de pão de fôrma. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.1, n.1, 2010.
- HOUGH, J.S. **Biología de la cerveza y de la malta**. Zaragoza: Acribia, 1990.
- LASSOUED, N.; DELARUE, J.; LAUNAY, B.; MICHON, C. Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. **Journal of Cereal Science**, London, v. 48, n. 1, p. 133-143, 2008.