

EFEITO DA TRANSGLUTAMINASE NO VOLUME ESPECÍFICO DE PÃES MISTOS DE FARINHA DE TRIGO E FARELO DE ARROZ DESENGORDURADO

MIKAELL VIEIRA CAMACHO¹; MATHEUS F. DA PAZ², ROGER VASQUES MARQUES², CAUANA SCHUMANN², LUCIARA BILHALVA CORRÊA²; ERICO KUNDE CORRÊA³

Universidade Federal de Pelotas – mikaellbaiao@hotmail.com

Universidade Federal de Pelotas

Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Nossa sociedade enfrenta o desafio de alimentar mais de sete bilhões de seres humanos em um planeta de recursos finitos. Desse modo, alternativas que valorizem a utilização de subprodutos na alimentação humana, podem contribuir de forma decisiva para saciar a fome de nossa população bem como favorecer a almejada sustentabilidade (GODFRAY et al. 2010).

No processo de beneficiamento deste grão, é gerado como subproduto o farelo, que tem como principal destino a alimentação animal. De maneira similar ao que ocorre com o enunciado da segunda lei da termodinâmica, onde a energia é transformada de forma mais nobres para formas menos nobres, também em sistemas biológicos, a energia é dissipada ao longo da cadeia alimentar. Assim, quando adicionamos mais um nível trófico, a sobra líquida para o topo da cadeia alimentar, neste caso o ser humano, é significativamente reduzido. Deste modo, ao invés de alimentarmos bovinos, suínos, ovinos com o farelo, ao retirarmos este nível intermediário, estamos possibilitando a alimentação de um número maior de seres humanos com a mesma quantidade de recursos (BRAGA et al., 2006).

O farelo de arroz desengordurado apresenta quantidades significativas de proteínas, minerais, carboidratos e fibras, estas últimas podendo interferir negativamente em produtos de panificação, devido à descontinuidade da rede de glúten e, conseqüentemente, pouco aprisionamento de gás e redução do volume específico (WANG et al, 2002; SAIRAM et al. 2011).

O volume específico é um dos principais parâmetros de medição de qualidade de produtos de panificação, e é vital não somente para a indústria, mas como para consumidores de uma forma geral. Diversos artigos relatam que, por ser um parâmetro global, é largamente avaliado e seus valores podem ser alterados de acordo com as características das farinhas utilizadas (WANG et al 2002; DOBLADO-MALDONADO et al. 2013).

A problemática da redução do volume específico pode ser solucionada com adição de melhoradores do processo de panificação, ao qual incluem alguns tipos específicos de triglicerídeos, açúcares, gomas, enzimas entre outros (MOAYEDALLAIE et al. 2010; RENZETTI et al. 2010; MOULINEY et al. 2011).

Dentre estes aditivos utilizados, a enzima transglutaminase (TGase) se destaca por formar novas redes de proteínas entre aminoácidos de lisina e glutamina. Ao passo que o farelo de arroz desengordurado possui quantidades significativas de glutamina (125 mg/g de proteína) e lisina (47 mg/g de proteína) (WANG et al., 1999), o uso desta enzima pode ser uma alternativa recomendada para a formação de novas redes e maior volume específico.

Nesse cenário, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o volume específico de pães mistos com diferentes proporções de farinha de trigo e farelo

de arroz desengordurado (5, 10 e 15%) utilizando diferentes concentrações de transglutaminase (0,5%, 1% e 1,5%) como melhorador tecnológico.

2. METODOLOGIA

O farelo de arroz desengordurado foi obtido através do descascamento e polimento em uma beneficiadora de bancada e desengordurado pelo método de Sohxllet de acordo com American Association of Cereal Chemists (2000). A TGase foi obtida por doação da empresa Aginomoto e os demais ingredientes em comércio local, respeitando o mesmo lotes para todas as repetições.

Os pães foram elaborados de acordo com método proposto por Gutkoski e Neto (2002) com modificações. A farinha de trigo e FAD (nas proporções 100:0, 95:5, 90:10 e 85:15 de farinha de trigo e FAD, respectivamente), água (55% em relação ao peso da farinha), sal (2%), açúcar (5%), gordura vegetal (3%), fermento (3%) e TGase (0, 0,5, 1,0 e 1,5%) foram devidamente pesados e colocados em batedeira planetária pelo método de massa direta, onde ocorreu a mistura mecânica por 6,5 min. Foi acrescentado o fermento biológico e a mistura voltou a acontecer por mais 6,5 min. A massa foi posta em repouso por 10 min a temperatura ambiente e em seguida 200g desta foi moldada manualmente e dispostas em um canto da forma, para evitar deformidades no processo fermentativo. As formas possuíam 7cm de largura, 14cm de comprimento e 4,3cm de altura. A fermentação ocorreu em estufa à 38°C por 90 min e amostras assadas em forno elétrico à 180°C por 15 min. Os pães foram desenformados e resfriados por uma hora para a avaliação.

O volume do produto final foi determinado por deslocamento de painço (*Panicum miliaceum* L.) segundo método proposto por Pizzinato & Campagnoli (1993). O volume específico foi calculado de acordo com a Equação (1).

$$VE \text{ (cm}^3\text{/g)} = \frac{V}{PP} \quad (1)$$

Os dados foram tabulados e analisados com auxílio do software Statistica versão 6.0@Statsoft e tiveram sua compatibilidade a curva normal analisados, dando seguimento a Análise de Variância unifatorial (ANOVA) e teste de Diferença Mínima Significativa via Teste de Tukey ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig. 1 estão dispostos os resultados de volume específico dos pães analisados.



Figura 1 – Volume específico (cm³/g) dos pães analisados

Onde: T1 (100:0:0), T2 (95:5:0), T3 (90:10:0), T4 (90:10:0,5), T5 (90:10:1,0), T6 (90:10:1,5), T7 (85:15:0), T8 (85:15:0,5), T9 (85:15:1,0) e T10 (85:15:1,5) de Farinha de Trigo: FAD: TGase, respectivamente.

A adição de transglutaminase como melhorador não foi significativa para um aumento do volume específico, discordando com a literatura consultada (MACEDO & SATO, 2005; DAMODARAN et al., 2010; ONYANGO et al. 2010; GUJRAL & ROSELL, 2005).

Segundo Gujral & Rossel (2005), a melhor concentração de uso da TGase para pães com uso de farinha de arroz é 1% p/p, discordando dos resultados obtidos, onde os melhores valores de volume específico, com inserção da enzima, se deu com a adição de 0,5% desta. Onyango et al. (2010) comenta que para farinhas de amido de sorgo e fécula de mandioca a melhor concentração de TGase encontra-se na faixa de 0,5%, salientando que o perfil proteico onde a enzima é adicionada influencia nesse parâmetro.

Menores valores de volume específico se deram com a inserção de 1,5% de transglutaminase, tanto para as formulações com 10 e 15% de substituição de farinha de trigo por FAD, com volumes específicos de 1,76 e 1,78 cm³/g, respectivamente, sem diferença estatística entre as substituições analisadas (p < 0,05). Estes valores encontram-se condizentes com a literatura consultada, onde o uso de 1,5% resultou em volumes próximos de 1,5 cm³/g, para formulações com farinha de arroz (GUJRAL & ROSELL, 2005).

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a TGase comumente utilizada como melhorador na panificação, não obteve resultados de volume específico satisfatórios neste trabalho, portanto, dentre os casos em que seu uso é recomendado, não é indicado em casos de pães mistos de farinha de trigo e farelo de arroz desengordurado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC, AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists** Décima edição. Ed. St. Paul, 2000.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental – O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2ªed. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2005. p. 318.
- DAMODARAN, et al. **Química de Alimentos de Fennema**. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.
- DOBLADO-MALDONADO, A.; FLORES, R. A.; ROSE, D. J. Low moisture milling of wheat for quality testing of wholegrain flour. **Journal of Cereal Science**. v. 58, p. 420-423, 2013.
- GODFRAY, H. C. J. et al. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. **Rev. Science**, v. 327, p.812-818, 2010.
- GUJRAL, H. S.; ROSELL, C. M. Functionally of rice flour modified with a microbial transglutaminase. **Journal of Cereal Science**. v. 39, p. 225-230, 2004.
- GUTKOSKI, L. C. NETO, R. J. Procedimento para teste laboratorial de panificação – pão tipo forma. **Rev. Ciência Rural**. Santa Maria, v. 32, n.2, p.873-879, 2002.
- MACEDO, J. A.; SATO, H. H. Propriedades e aplicações da transglutaminase microbiana em alimentos. **Rev. Alimentos e Nutrição**, Araraquara v.16, n.4, p.413-419, out-dez. 2005.
- MOAYEDALLAEI, S.; MIRZAEI, M.; PATERSON, J. Bread improvers: Comparison of a range of lipases with a tradicional emulsifier. **Rev. Food Chemistry**. v. 122, n. 3, p. 495-499, 2010.
- MOULINEY, M.; LAVERY, B.; SHARMA, R.; JENNER, C. Waxy durum and fat differ in their actions as improvers of bread quality. **Journal of Cereal Science**. v. 54, n. 3, p. 317-323, 2011.
- ONYANGO, C. et al. Rheological and baking characteristics of batter and bread prepared from pregelatinised cassava starch and sorghum and modified using microbial transglutaminase. **Journal of Food Engineering**. V. 97, p. 465-470, 2010.
- PIZZINATTO, A.; CAMPAGNOLLI, D. M. F. **Avaliação tecnológica de produtos derivados de farinhas de trigo (pão, macarrão, biscoito)**. Centro de Tecnologia de Farinhas e Panificação, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 54p. Campinas, SP, 1993.
- REZENTI, S.; COURTIN, C. M.; DELCOUR, J. A. ARENDT, E. K. Oxidative and proteolytic enzyme preparations as promising improvers for oat bread formulations: Rheological, biochemical and microestructural background. **Rev. Food Chemistry**, v. 119, n.4, p. 1465-1474, 2010.
- SAIRAM, S. et al. Physico-chemical characteristics of defatted rice bran and its utilization in bakery product. **Journal of Food Science and Tecnology**. v. 48, n. 4, p. 478-483, 2011.
- WANG, J. et al. Effect of addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. **Food Chemistry**. v. 79, p. 221-226, 2002.
- WANG, M. et al. Preparation and functional properties or rice bran protein isolate. **Journal Agric. Food Chem**. n. 47, p. 411-416, 1999.