



PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE PÃES PREPARADOS COM FARINHA DE ARROZ DE BAIXA AMIOLOSE E TRANSGLUTAMINASE

PEREIRA, Juliane Mascarenhas¹; STORCK, Cátia Regina²; PEREIRA, Gabriela Wickboldt³; THUROW, Liane Bahr⁴; DIAS, GUTKOSKI, Luiz Carlos⁵; Alvaro Renato Guerra⁶

^{1,2,3,4,6} Dept^o de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPEl
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. juliane_mascarenhas@yahoo.br
⁵ Laboratório de Cereais do Centro de Pesquisa em alimentação – Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo, RS, Brasil

1. INTRODUÇÃO

Durante o beneficiamento do arroz o índice de grãos quebrados é alto, os quais apresentam baixo valor comercial. Portanto, o seu uso na forma de farinha de arroz vem sendo incentivado como forma de agregar valor a esse subproduto. O aproveitamento dessa matéria-prima como farinha para panificação fica limitado pelas características que apresenta, pois o arroz diferentemente do trigo não possui o glúten, proteína que retém o CO₂ formado durante a fermentação, que gera uma massa viscoelástica (Hoseney, 1991). Sendo assim, os produtos panificados com farinha de arroz apresentam características muito distintas das desejáveis.

O arroz, assim como os demais cereais, é constituído em mais de 80% de amido. As variedades com grãos curtos, de maneira geral, contém alto teor de amilopectina, um polímero que possui a sua cadeia ramificada, com alta capacidade de absorver água, formando gel quando aquecido. Essa característica sugere que esses amidos são elásticos e apropriados para a fabricação de produtos alimentícios como pães, massas, dentre outros (Dias, 2005).

Para viabilizar a panificação com farinha de arroz tem-se feito uso de ingredientes como gomas, hidrocolóides, amidos modificados ou enzimas que proporcionam modificações nas suas propriedades.

Uma alternativa para produzir pães com características aceitáveis é o uso de transglutaminase, uma enzima que tem sido empregada na modificação de proteínas da farinha através de ligações cruzadas entre resíduos de glutamina e lisina, a qual converte proteínas solúveis em polímeros insolúveis de alto peso molecular. Essa conversão faz com que essas proteínas apresentem capacidade de retenção de ar durante a fermentação, papel semelhante ao glúten. Assim, torna-se possível a panificação, utilizando a substituição da farinha de trigo por farinha de arroz.

Com base nas informações acima, este estudo objetivou analisar o efeito da enzima transglutaminase sobre as características tecnológicas de pães elaborados com farinha de arroz de baixa amilose.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM – UFPel. Para a realização do experimento foi utilizada farinha de arroz da cultivar Motti, cultivada na região sul do Brasil, elaborada a partir de grãos descascados, polidos, moídos e peneirados até um tamanho de partícula de 70 mesh. O experimento constou de 12 amostras decorrentes de delineamento inteiramente casualizado de 4 tratamentos onde se variou a concentração de transglutaminase em quatro níveis (0; 0,5; 1,0; 1,5%) com três repetições, avaliando-se textura, volume específico e a perda de peso ao assar.

A farinha de arroz foi caracterizada quanto ao seu teor de amilose através do método proposto por Juliano (1971), e quanto aos seus constituintes químicos seguindo metodologias propostas pela AACC (1995).

Os pães foram preparados a partir de farinha de arroz, açúcar, sal, fermento biológico, melhorador, óleo de soja, goma xantana e água. Para o preparo da massa, foi feita uma pré-mistura de 10% da farinha em parte da água. Esta foi levada ao fogo até gelatinizar o amido e, após resfriar, foi adicionada ao restante dos ingredientes e à enzima. A massa foi misturada durante 10 minutos em batedeira planetária na velocidade média. As amostras foram pesadas e colocadas em formas, levadas para fermentação em estufa a 38°C por 90 minutos. O forneamento foi realizado a 200°C por aproximadamente 40 minutos e após os pães foram resfriados em temperatura ambiente por 1 hora, para serem avaliados.

As amostras foram pesadas e o volume foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço, medido em proveta e expresso em mL (Pizzinatto e Campagnoli, 1993). O volume específico foi obtido pela razão entre o volume e o peso do pão assado (mL g^{-1}). A textura do miolo foi determinada através do analisador de textura TA.XTplus utilizando o método padrão da AACC (74-09), onde um probe cilíndrico de 36mm, a uma velocidade de $1,7\text{mm seg}^{-1}$, comprimiu uma fatia de pão de 25mm até 40% do tamanho original obtendo-se, assim, os parâmetros de firmeza (g), dureza (g) e adesividade (g). Para cada pão, foram avaliadas 4 fatias do centro.

Os resultados foram avaliados estatisticamente através de ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 95% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de arroz apresentou em sua constituição 0,27% de cinzas; 7,03% de proteína; 1,37% de extrato etéreo, 91,33% de carboidratos (6,9% de amilose) e 13,5% de umidade.

A perda de peso ao assar é uma medida que demonstra a capacidade da massa em reter água, enquanto o volume específico é a medida mais importante para verificar a capacidade da farinha de expandir e reter o gás no interior da massa durante o forneamento. Na Tabela 1 pode-se observar a influência da adição de transglutaminase no volume específico e perda de peso da farinha de arroz com baixa amilose.

Tabela 1. Perda de peso ao assar e volume específico de pães elaborados com farinha de arroz com baixo teor de amilose, acrescidos de quatro níveis de transglutaminase

% Transglutaminase	Perda de peso ao assar (g)	Volume específico (mL.g ⁻¹)
0,0	14,14 ± 0,78 c	1,71 ± 0,09 a
0,5	16,25 ± 1,00 b	1,68 ± 0,05 a
1,0	16,42 ± 0,09 ab	1,79 ± 0,08 a
1,5	15,18 ± 0,76 bc	1,49 ± 0,05 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

A adição de transglutaminase influenciou o rendimento dos pães, afetando a capacidade da massa em reter a água nos pães, onde a adição de enzima aumentou a perda de peso. Renzetti et al. (2007) encontram uma diminuição na perda de peso quando a enzima foi adicionada, no entanto essa diferença pode ser devido ao teor de proteína e amilose da farinha de arroz.

O comportamento dos pães, em relação ao volume específico, foi inverso à perda de peso ao assar onde não foi afetado quando adicionado até 1% da enzima. Renzetti et al. (2007) observaram diminuição do volume específico dos pães com farinha de arroz quando a enzima TGase foi adicionada.

A textura é uma medida importante porque avalia propriedades que afetam diretamente a qualidade dos produtos de panificação. Na Tabela 2 são apresentados os resultados de textura de pães elaborados com farinha de arroz de baixa amilose adicionados de diferentes concentrações de TGase.

Tabela 2. Influência da concentração de transglutaminase nas propriedades de textura de arroz com baixa amilose

% Transglutaminase	Textura arroz com baixa amilose		
	Firmeza (g)	Dureza (g)	Adesividade (g.s ⁻¹)
0,0	179,08 ± 36,5 b	291,87 ± 61,6 c	-43,31 ± 6,3 a

0,5	239,04 ± 17,2 b	380,96 ± 12,2 bc	-39,37 ± 0,7 a
1,0	365,37 ± 27,9 a	449,13 ± 62,7 ab	-45,10 ± 2,3 a
1,5	238,51 ± 27,8 b	281,57 ± 22,3 c	-43,47 ± 5,3 a

* Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

A adição de até 1,0% de transglutaminase aumentou a firmeza e dureza dos pães, sendo que com 1,5% da enzima houve uma diminuição, não diferindo significativamente do pão sem adição de enzima. A adesividade não foi influenciada pela adição de enzima em nenhum nível. Renzetti et al. (2007) e Moore et al. (2006) encontraram aumento da dureza do miolo quando a enzima foi adicionada. Gujral e Rosell (2004) encontraram diminuição da dureza com o aumento de TGase adicionada. Essas diferenças também podem ser atribuídas a possíveis diferentes teores de proteína e amilose das farinhas de arroz estudadas.

4. CONCLUSÕES

A adição de transglutaminase altera o volume específico e as características de textura dos pães elaborados com farinha de arroz de baixa amilose.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC - Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. Am. Assoc. **Cer. Chem.** 1995.
- DIAS, A. R. G.; TAVARES, A. C. k. Amidos modificados e produtos de arroz. **II Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz**. Pelotas, RS, 2005.
- GUJRAL, H.S., ROSELL, C.M. Functionality of rice flour modified with a microbial transglutaminase. **J. Cer. Sci.**, 39, 225-230, 2004.
- HOSENEY, R.C. **Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales**. Zaragoza: ACRIBIA, 1991.
- JULIANO, B.O. A simplified assay for milled rice amylose. **Cer. Sci. Today**. v.16, p.334-340, 1971.
- MOORE, M. M.; HEINBOCKEL, M.; DOCKERY, P.; ULMER, H. M., ARENDT, E. K. Network Formation in Gluten-Free Bread with Application of Transglutaminase. **Cer. Chem.** v. 83, n.1, p. 28-36, 2006.
- PIZZINATTO, A.; CAMPAGNOLLI, D. M. F. **Avaliação tecnológica de produtos derivados da farinha de trigo (pão, macarrão, biscoitos)**. *Boletim ITAL*. 1993.
- RENZETTI, S.; BELLO, F.D.; ARENDT, E.K. Microstructure, fundamental rheology and baking characteristics of batters and breads from different gluten-free flours treated with a microbial transglutaminase. **J. Cer. Sci.** doi 10.1016/j.jes.2007.07.011.

