

# **PÃO SEM GLÚTEN COM ADIÇÃO DE FARINHA DE FEIJÃO BRANCO (*Phaseolus vulgaris L.*), FARINHA DE ARROZ E FÉCULA DE MANDIOCA.**

**Laís Maciel Rodrigues<sup>1</sup>; Renato Souza Cruz<sup>2</sup>; Thaís Souza Amorim<sup>3</sup> Geany Peruch Camilloto<sup>4</sup>**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: sialmaciel@gmail.com;

2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: cruz.rs@uefs.br;

3. Participante do projeto, Mestranda do Programa de pós-graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia, e-mail: thaisouzamorim@gmail.com

4. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: geanyperuch@yahoo.com.br.

**PALAVRAS-CHAVE:** produto sem glúten, fibra alimentar, propriedades tecnológicas.

## **INTRODUÇÃO**

O pão é um produto alimentício presente na dieta de grande parte da população tendo bastante aceitabilidade. O desenvolvimento de produtos, como o pão, isentos de glúten, destinados aos celíacos, representa um desafio para a indústria de panificação, devido à dificuldade de reproduzir as características dos produtos com trigo, tanto em termos tecnológicos, como sensoriais e nutricionais (FIGUEIRA et al., 2011).

Dentre os ingredientes utilizados em substituição ao trigo para produção de pães, a farinha de arroz tem se destacado, inicialmente por ser uma matéria-prima econômica e amplamente disponível, mas também por características como gosto suave, coloração branca, hipoalergenicidade e facilidade de digestão, fatores que a tornam um ingrediente atrativo para a substituição da farinha de trigo (CLERICI; EL-DASH, 2006; SOARES JÚNIOR et al., 2009). Além da busca por substitutos do glúten com características tecnológicas e sensoriais semelhantes, há também a preocupação pelo enriquecimento nutricional de produtos para celíacos, pois a dieta destes, normalmente, é pobre em micronutrientes e componentes fisiologicamente importantes, como a fibra alimentar (WRONKOWSKA et al., 2008).

O feijão é uma leguminosa que fornece quantidades significativas de ferro, calorias e outros nutrientes para as dietas da população, dentre eles, a proteína. Sua transformação em farinha é uma importante alternativa para diversificar seu uso e incorporar nutrientes em produtos alimentícios, como o pão. Essa incorporação torna o produto uma importante fonte proteica. Diante disto, este trabalho teve por objetivo elaborar e avaliar a viabilidade da produção de pão sem glúten com características tecnológicas, físico-químicas e sensoriais adequadas e com boa qualidade proteica a partir do enriquecimento da farinha de feijão branco (*Phaseolus vulgaris L.*), da farinha de arroz e da fécula de mandioca.

## **MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)**

### **1. Obtenção e caracterização das farinhas, das féculas e do amido de milho**

Foram obtidas em comercio local.

### **2. Caracterização das Farinhas**

A umidade foi determinada por balança de infravermelho de acordo com INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005. Já para a granulometria foi utilizado um equipamento vibratório (Granutest) composto por 5 peneiras com aberturas que variaram de 0,063 mm a 0,335 mm, de acordo com metodologia descrita por CEREDA e CATÂNEO,

1986. O índice de absorção de água foi determinado, segundo o método descrito por Sosulski (1962). A absorção de água foi calculada em relação a 100 g de amostra.

### **3. Obtenção do pão sem glúten**

Foram preparadas 5 formulações que variaram o teor da farinha de feijão branco e fécula de batata (0%, 3%, 7%, 11% e 17% de farinha de feijão branco). Os demais ingredientes foram: farinha de arroz 49%, amido de milho 24%, fécula de mandioca 10%, gordura 17,9%, açúcar 15,2%, ovo 31,15%, água 73,7%, psyllium 1,05%, goma xantana 3,15% e sal, fermento e emulsificante 2,1% cada. Após obter uma massa uniforme, as mesmas foram dispostas em formas untadas com as dimensões 10x5cm e levadas à câmara de fermentação por 60 minutos. A etapa de assamento dos pães correu em seguida e em forno elétrico a 200°C por 20 minutos. Após o resfriamento em temperatura ambiente os mesmos foram embalados.

### **4. Análises Tecnológicas do Pão sem glúten**

As características físicas do Pão sem glúten (densidade aparente, rendimento e perda de massa ao assar) foram avaliadas de acordo com o método proposto por Pizzinatto e Campagnolli (1993). O perfil de textura do miolo foi determinada com analisador TA.XT plus utilizando método padrão da AACC (74-09) (AACC, 2000).

### **5. Análise Físico-química do Pão sem glúten**

A análise de proteína foi desenvolvida segundo método de Kjeldahl indicada pelo Instituto Adolfo Lutz, 2005.

### **6. Análise de colorimétrica**

A análise cor foi obtida usando o colorímetro Minolta modelo CR-400 e a metodologia desenvolvida foi descrita segundo Borchani et al., 2011.

## **RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)**

### **1. Análise de Umidade, Granulometria e IAA**

A farinha de arroz e a farinha de feijão branco apresentou o valor de  $10,265 \pm 0,134$  e  $10,705 \pm 0,148$ , respectivamente de umidade. Ambos encontram-se de acordo com o limite estabelecido pela Legislação Brasileira (Máximo 14%) (BRASIL, 2011). A farinha de arroz apresentou granulometria predominante na peneira de abertura de 125 mm enquanto que a farinha de feijão branco apresentou granulometria irregular, tendo sua predominância nas peneiras de aberturas de 150 mm, 180 mm e 260 mm, ocasionado possivelmente pelo processo irregular de trituração. Já em relação ao IAA A farinha de arroz e a farinha de feijão branco apresentaram IAA de  $117,37 \pm 2,52(\%)$  e  $169,49 \pm 1,84(\%)$ , respectivamente. O IAA é uma propriedade que pode indicar o potencial de aplicabilidade de um concentrado proteico, os estudos de Cauvain e Young (2002) que concluíram que a absorção de água por produtos de panificação depende principalmente do conteúdo de proteína que absorve aproximadamente o seu peso em água, portanto uma farinha de alta absorção de água pode indicar uma farinha com elevado teor proteico.

### **2. Perfil de textura do miolo**

Ao obter essas equações foi determinado os pontos de máximo e mínimo de cada parâmetro buscando atender aos critérios de qualidade, quais sejam, mínima dureza, coesividade e mastigabilidade e máxima resiliência utilizando a maior quantidade,

possível, de farinha de feijão branco. Assim, o teor de farinha de feijão branco determinada foi de 16,2%.

### **3. Análise Tecnológica**

O modelo de densidade aparente (DA) foi significativo ( $p < 0,05$ ) para prever a densidade aparente dos pães. A menor densidade predita pelo modelo foi de 10,26% de farinha de feijão branco. O modelo de rendimento foi significativo ( $p < 0,05$ ). O menor rendimento ( $1,67 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ ) predito pelo modelo foi com 9,73% de farinha de feijão branco. Assim, valores maiores que 9,73% de FFB levarão à pães de maior volume. O modelo de perda de massa ao assar foi significativo ( $p < 0,05$ ). Demonstrando que o acréscimo da farinha de feijão resulta em uma menor perda de massa após o forneamento devido ao seu teor proteico. Um estudo realizado por Jiamyangyuen et al. (2005) sobre utilização de isolado proteico de farelo de arroz na panificação, demonstrou que conforme há uma maior concentração de proteína, menor será a perda de massa após o forneamento.

### **4. Análise Físico-química**

O teor de proteína (Ptn) presente nas formulações desenvolvidas apresentaram um modelo significativo ( $p < 0,05$ ) indicando que o teor de proteína aumenta com o aumento da concentração de farinha de feijão branco o que era esperado e desejável.

### **5. Análise Colorimétrica**

Na análise da crosta dos pães produzidos, os parâmetros de coloração  $L^*$  e  $a^*$  apresentaram diferença significativa entre as formulações. Demonstrando que o aumento da farinha de feijão branco ocasiona um aumento na luminosidade e na coloração (verde-vermelho) dos pães. Em análise do miolo dos pães produzidos, todos os parâmetros apresentaram diferença significativa entre as formulações (que variaram de 0%-17% de farinha de feijão branco).

### **6. Comparação da formulação otimizada com a padrão**

Considerando os resultados obtidos com a análise de perfil de textura dos pães e corroborada pelas análises tecnológicas (densidade aparente, rendimento em massa, perda de massa ao assar), pelo teor de proteínas e pela análise colorimétrica a formulação ideal foi obtida ao adicionar 16,2% de farinha de feijão branco. O teor de proteínas da formulação ideal foi de  $6,30 \pm 0,16\%$ , e para a padrão foi de  $5,26 \pm 0,17\%$  e estatisticamente diferente ( $p < 0,05$ ). Assim, com o acréscimo da farinha de feijão branco ocorre um aumento do teor de proteína no produto produzido. Isso se deve ao fato da farinha de feijão branco apresentar em média  $24,2 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  de proteína em base úmida, o que corresponde ao dobro da quantidade encontrada na farinha de trigo ( $11,66 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) e 11 vezes a quantidade presente no arroz cozido ( $2,05 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), podendo assim ser considerado uma alternativa proteica (TBCAUSP, 1998). Para a análise de colorimetria, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as formulações padrão e ideal, o que é desejável, visto que a cor é um parâmetro de qualidade que interfere na aceitabilidade dos pães. Com relação aos parâmetros de perfil de textura, dureza, elasticidade, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência, não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a formulação padrão e a otimizada (16,2% de FFB).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que o teor de umidade presente na farinha de arroz e na farinha de feijão branco, encontram-se dentro dos limites fixados pela legislação. A determinação granulométrica da farinha de arroz apresentou predominância na peneira de abertura de 125 mm e da farinha de feijão branco apresentou desinformidade provocada pelo processo irregular de trituração. Na análise do Índice de absorção de água (IAA) a farinha de arroz e a farinha de feijão branco apresentaram altos valores de IAA podendo indicar que ambas as farinhas podem ser consideradas altamente proteicas. A análise de perfil de textura, corroborada com as análises colorimétricas e tecnológicas determinaram uma formulação considerada ideal utilizando 16,2% de farinha de feijão branco. As análises de perfil de textura e colorimétrica não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para todos os parâmetros quando comparado a formulação padrão (0% de FFB) com a ideal (16,2% de FFB), apenas o teor proteico apresentou diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre essas formulações, o que é ideal. Diante disso, pode-se dizer que é possível adicionar 16,2% de farinha de feijão branco na elaboração de pães sem glúten, pois não afetará as qualidades tecnológicas e melhorará a qualidade nutricional.

## REFERÊNCIAS

- AACC.AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods**, 10th ed., St. Paul: AACC, 2000.
- BORCHANI, C.; MASMOUDI, M.; BESBES, S.; ATTIA, H.; DEROANNE, C.; BLECKER, C. **Effect of date flesh fiber concentrate addition on dough performance and bread quality**. Journal of Texture Studies, v. 42, n. 4, p. 300-308, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 nov. 2011. Seção 1. p. 18-20.
- CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Fabricación de Pan**. 1 ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 2002. 440 p.
- CEREDA, M. P.; CATÂNEO, A. **Avaliação de parâmetros de qualidade da fécula fermentada de mandioca**. Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas, v. 5, n. 2, p. 55-62, 1986.
- CLERICI, M. T. P. S.; EL-DASH, A. A. **Farinha extrusada de arroz como substituto de glúten na produção de pão de arroz**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Caracas, v. 56, n. 3, p. 288-294, 2006.
- FIGUEIRA, F. S. **Produção de Pão sem Glúten Enriquecido com Spirulina Platensis**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos)-Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
- JIAMYANGYUEN, S.; SRIJESDARUK, V.; HARPER, W. J. **Extraction of rice bran protein concentrate and its application in bread**. Songklanakarin Journal of Science and Technology, Hat Yai, v. 27, n. 1, p. 55-64, 2005.
- PIZZINATTO, A.; CAMPAGNOLLI, D. M. F. **Avaliação tecnológica de produtos derivados de farinhas de trigo (pão, macarrão, biscoito)**. Campinas: ITAL, 1993. 54 p.
- SOSULSKI, F.W. **The centrifuge method for determining flour absorption in hard red spring wheats**. Cereal Chemistry, St. Paul, v.39, n.4, p.344-350, 1962.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Versão 4.1. São Paulo: USP.
- WRONKOWSKA, M.; TROSZYNSKA, A.; SORAL-SMIENTANA, M.; WOLEJSZO, A. **Effects of buckwheat flour (Fagopyrum esculentum Moench) on the quality of gluten – free bread**. Polish Journ of Food and Nutrition Sciences, Olsztyn, v.58, n.2, p.211-216, 2008.