

## PROPRIEDADES QUÍMICAS E TECNOLÓGICAS DE PÃES COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE FARINHAS DE TRIGO, ARROZ E SOJA DESENGORDURADA

**FERREIRA, Cristiano Dietrich<sup>1</sup>; WALLY, Ana Paula do Sacramento<sup>2</sup>;  
PARAGINSKI, Ricardo Tadeu<sup>3</sup>; ROSINHA, Vinicius Peroba<sup>4</sup>; SILVA, Renan  
Souza<sup>5</sup>; ELIAS, Moacir Cardoso<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico de Agronomia UFPEL-FAEM, Bolsista PIBIT, e-mail: cristiano.d.f@hotmail.com; <sup>2</sup>Química de Alimentos, Dr. Professora IF-Sul, e-mail: anapaulawally@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Engº Agrº, Mestrando UFPEL-FAEM-DCTA, e-mail: paraginskiricardo@yahoo.com.br; <sup>4</sup>Acadêmico de Agronomia UFPEL-FAEM, e-mail: viniciusrosinha@gmail.com; <sup>5</sup>Acadêmico de Agronomia UFPEL-FAEM, e-mail: souzasilvarenan@hotmail.com; <sup>6</sup>Engº Agrº Dr. Professor Titular UFPEL-FAEM-DCTA, e-mail: eliasmc@uol.com.br

### 1 INTRODUÇÃO

O trigo é o cereal mais consumido no mundo e o ingrediente mais importante em panificação, devido à presença de glúten, que forma e mantém a estrutura da massa até a gelatinização do amido no cozimento, quando é formada a estrutura final do pão (SALAS-MELADO, 2003).

Para melhorar as características nutricionais das farinhas destinadas à panificação estão sendo utilizadas farinhas de arroz e soja como substituintes parciais a farinha de trigo (MOHAMED, 2006). A farinha de soja contribui significativamente para um equilíbrio nutricional, pois apresenta bom balanceamento de aminoácidos essenciais, possuindo apenas deficiência dos aminoácidos sulfurados, cistina e metionina, porém apresenta considerável quantidade do aminoácido lisina, fazendo com que a soja se torne um potencial enriquecedor da farinha de trigo (DHINGRA & JOOD, 2001). O arroz é uma importante fonte de carboidratos e proteínas na alimentação humana, além de contribuir significativamente no suprimento de alguns minerais da dieta (ELIAS, SCHIAVON e OLIVEIRA, 2010).

O desenvolvimento de pães com farinhas de arroz e soja desengordurada oferece vantagens nutricionais, porém não possui as características ideais de panificação, isto porque nenhuma delas contém as proteínas gliadina e glutenina responsáveis pela formação do glúten (EL-DASH, 1994), por isso são necessários estudos que avaliem as características de panificação destas misturas e quais os percentuais mais adequados. Neste contexto objetivou-se identificar as proporções de farinha de trigo, arroz e soja desengordurada que apresentassem a melhor relação de valor nutricional e qualidade de panificação.

### 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para o preparo das farinhas foram utilizados grãos de arroz, soja e trigo foram obtidos da região sul do estado do Rio Grande do Sul e processados no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, DCTA, FAEM, UFPel para obtenção das misturas. Foram elaboradas 6 formulações de farinhas mistas contendo farinha de trigo, arroz e soja desengordurada respectivamente nas proporções de 100:0:0, 70:27:03, 70:24:06, 70:21:09, 70:18:12 e 70:15:15.

Os teores de água, cinzas, lipídios, proteínas e fibras das farinhas foram avaliados de acordo com métodos da AACC. (2000). O teor de carboidratos foi avaliado de acordo com o método da AOAC (1994). A absorção de água das farinhas foi avaliada através da adição gradual de água à massa, considerando como ponto ideal aquele onde a massa se apresentou bem desenvolvida, com elasticidade e extensibilidade normais.

Para a realização dos testes de panificação foram utilizados ingredientes que obedeceram à seguinte proporção: 90,9% de farinhas mistas de arroz, soja desengordurada e trigo, 3,66% de gordura vegetal hidrogenada, 2,27% de sal refinado de mesa, 1,82% de fermento biológico seco, 0,90% de açúcar refinado, 0,45% de goma xantana em pó e água de acordo com a absorção de cada farinha. Para cada formulação foram produzidas massas de pães de 200 gramas, elaboradas pelo método da massa direta, onde todos os ingredientes eram colocados de uma só vez em um misturador mecânico, o qual permaneceu em processo de mistura por 10 minutos. Completado este período, as massas foram abertas três vezes e colocadas em formas de alumínio de dimensões de 15,5cm de comprimento, 5,5cm de altura e 7,0cm de largura, para fermentação durante 65 minutos, em ambiente a 35°C. Após esse tempo os pães foram assados em forno elétrico por 15 minutos a 250°C. Depois de assados os pães, decorridos 30 minutos esses foram avaliados fisicamente através da determinação da massa em balança, volume, através do deslocamento de sementes de painço e volume específico, através da razão entre volume e massa.

A avaliação estatística foi realizada em análise de variância e as diferenças estatísticas foram analisadas por comparação de médias pelo teste de Tukey, todos em 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab.1 são apresentadas as composições químicas de interesse para avaliação nutricional nas misturas de farinhas de trigo, arroz e soja desengordurada.

**Tabela 1.** Composição química das farinhas mistas (%)

Proporção trigo:arroz:soja	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibra	Carboidratos	Umidade
100:00:00	10,32 a	3,73 a	0,52 f	0,23 f	72,05 a	3,08 a
70:27:03	0,29 f	3,44 b	0,62 e	0,75 e	71,53 ab	3,37 a
70:24:06	1,42 e	3,44 b	0,78 d	1,18 d	69,87 bc	3,31 a
70:21:09	2,56 d	3,43 b	0,93 c	1,61 c	68,22 c	3,25 a
70:18:12	3,69 c	3,42 b	1,09 b	2,04 b	66,58 d	3,18 a
70:15:15	4,83 b	3,42 b	1,24 a	2,44 a	64,95 e	3,12 a

Médias de três repetições, seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Conforme os dados apresentados na Tab.1, é possível observar que o incremento na proporção de farinha de soja desengordurada na mistura elevou os percentuais de proteínas, cinzas e fibras, porém o mesmo não ocorre com os carboidratos que apresentaram diminuição. Essa redução se deve a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz e soja.

Os níveis de lipídeos não diferiram estatisticamente, embora tenham sido adicionadas doses crescentes de farinha de soja. Nas misturas foram utilizadas farinhas de arroz integral e de soja desengordurada, estas duas farinhas se equivalem em relação a lipídeos ficando em torno de 2 a 3%, justificando a manutenção no teor lipídico até 15% na substituição.

Nas Tab. 2 e Tab. 3 são apresentados os dados de absorção de água das farinha e o peso, volume e volume específico dos pães.

**Tabela 2.** Absorção de água de farinhas com diversas proporções de trigo, arroz e soja desengordurada e das farinhas mistas

Proporção trigo:arroz:soja	Absorção de água corrigida (ml.100g <sup>-1</sup> )
100:00:00	60,0 f
70:27:03	71,1 e
70:24:06	74,7 d
70:21:09	78,3 c
70:18:12	81,9 b
70:15:15	85,5 a

Médias de três repetições, seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

De acordo com os valores apresentados na Tab. 2 verifica-se que a adição de farinha de soja desengordurada promoveu aumento na absorção de água das farinhas, este fato pode estar relacionado com a quantidade de proteína contida na farinha de soja (44%), a qual absorve em torno de 232mL.100g<sup>-1</sup> de água, valor relativamente alto em comparação ao amido, que, por exemplo, absorve cerca de 65mL.100g<sup>-1</sup> de água (CAMARGO, 1977).

**Tabela 3.** Peso, volume e volume específico dos pães

Proporção farinha de trigo/arroz/soja	Peso (gramas)	Volume total (cm <sup>3</sup> )	Volume específico (cm <sup>3</sup> .g <sup>-1</sup> )
100:00:00	300 a	1.204 a	4,01 <sup>a</sup>
70:27:03	316 a	800 e	2,53 e
70:24:06	335 a	960 b	2,86 b
70:21:09	335 a	963 b	2,87 b
70:18:12	351a	975 c	2,77 c
70:15:15	351 a	946 d	2,70 d

Médias de três repetições, seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fazendo uma análise conjunta das Tab.2 e Tab. 3 é possível observar que embora as absorções de água pelas farinhas tenham aumentado o peso dos pães, estes não diferiram estatisticamente. Já nos atributos volume total e volume específico houve reduções significativas, que devem ser atribuídas à constituição das proteínas, pois com a adição das farinhas de arroz e soja desengordurada,

ocorre uma redução proporcional do glúten, havendo enfraquecimento de sua estrutura protéica com a adição das proteínas do arroz e da soja desengordurada.

Quando a farinha de trigo é substituída em até 15% pelas farinhas de arroz e soja desengordurada, não há diferenças significativas na avaliação global dos pães em relação aqueles elaborados somente com farinha de trigo, demonstrando que pelo menos até este nível de substituição os pães ainda apresentam boa qualidade panificável.

## 4 CONCLUSÕES

4.1. A adição de farinha de soja desengordurada as misturas aumenta os percentuais de proteínas, fibras e cinzas e reduz os de carboidratos, e não altera os teores de lipídeos.

4.2. Adição de farinhas de soja desengordurada e de arroz em substituição parcial à farinha de trigo provoca diminuições no volume total e no volume específico, sem alterar o peso dos pães.

## 5 REFERÊNCIAS

AACC, AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 10<sup>a</sup> ed. St Paul, 2000.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 12<sup>a</sup> ed. Washington, D.C., 1994.

GILBERTO, W..A.; ELIAS, M.C. **A parboilização do arroz**. Porto Alegre. Editora Ricardo Lenz, 160p, 2005.

CAMARGO, C.R.O. **O enriquecimento protéico do pão com farinha desengordurada de soja: efeito nas propriedades reológicas da massa e na qualidade do pão**. 1977. (Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Campinas, Campinas.

DHINGRA, S. JOOD, S. Organoleptic nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. *Food Chemistry*, v. 77, p 479–88, 2001.

EL-DASH, A; CARBRAL, L.C.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Empresa Brasileira de Pesquisa, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. – Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.

MOHAMED, A.A.; RAYAS-DUARTE, P.; SHOGREN, R.L.; SESSA, D.J. Low carbohydrates bread: Formulation processing and sensory quality. *Food Chemistry*. V 99 (2006), 686 – 692.

SALAS-MELADO, M.M. **Estudo da influencia da formulação e das condições operacionais dos tipos de congelamento na qualidade da massa e do pão**. 2003. 242p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

## 6 AGRADECIMENTOS

CNPq; CAPES; FAPERGS; SCT-RS, Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.