

## REAPROVEITAMENTO DE GRÃOS QUEBRADOS DE ARROZ PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DE PANIFICAÇÃO

PHILOMENE AUDREY NGABALLA NDI<sup>1</sup>; MARCOS DE OLIVEIRA MONTE<sup>2</sup>;  
SABRINA FEKSA FRASSON<sup>3</sup>; ROSANA COLUSSI<sup>4</sup>; BIANCA PIO ÁVILA<sup>5</sup>;  
MOACIR CARDOSO ELIAS<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – philomeneaudrey1998@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – marcosmonte@live.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – sfrasson@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – rosana\_colussi@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – biancaagronomia@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – eliasmc@uol.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

No beneficiamento do arroz, entre 10% e 15% dos grãos acabam quebrados durante o processamento, e esses, em grandes partes são destinados ao consumo animal (ZHANG *et al.*, 2024). No entanto, a produção de farinha de arroz (*Oryza sativa* L.) a partir desses grãos quebrados é uma alternativa sustentável que agrega valor a esse subproduto (BODIE *et al.*, 2019; ZHANG *et al.*, 2024).

A farinha de arroz, seja integral ou branca, é naturalmente isenta de glúten, tornando-se uma opção ideal para indivíduos com doença celíaca ou que seguem dietas restritivas (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Sua composição nutricional pode variar conforme o processamento, sendo mínimas as perdas na farinha de grão integral e um pouco maiores na obtida a partir de grãos polidos (UDOH *et al.*, 2024). Além disso, fatores como cultivar, condições de cultivo, armazenamento e manejo também influenciam sua composição (LOYDA *et al.*, 2021).

A incorporação dessa farinha pode melhorar diversas características de produtos de panificação, como textura, volume, cor e aparência (OMAUURA E KAWAI, 2025), sendo que textura e aparência são fatores decisivos na aceitação dos consumidores e na qualidade final do produto (SOUZA *et al.*, 2024).

Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da substituição parcial da farinha de trigo por duas farinhas de arroz provenientes de grãos quebrados. A análise foca nos parâmetros de textura e aparência de um produto de panificação, buscando compreender o impacto dessa substituição nas propriedades sensoriais, além de contribuir para o desenvolvimento de formulações mais sustentáveis e economicamente viáveis.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido com grãos de arroz da cultivar IRGA 424 RI, provenientes da safra 2023/2024, cultivados sob sistema irrigado na região Sul do estado do Rio Grande do Sul. O estudo foi desenvolvido em duas etapas distintas. A primeira consistiu nas operações de pré-armazenamento e processamento, envolvendo as etapas de limpeza, secagem, armazenamento e beneficiamento dos grãos. O beneficiamento foi realizado no Engenho de Provas (Zaccaria®, modelo PAZ-1-DTA), obtendo-se amostras nas formas esbrançado e branco polido, e utilizados os grãos considerados quebrados conforme a Instrução Normativa de 2/2012 (BRASIL, 2012). Em seguida, os grãos beneficiados foram submetidos à moagem em moinho de facas (Perten®), resultando nas farinhas utilizadas no desenvolvimento do produto.

Todas as atividades desta etapa foram conduzidas no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGrãos), vinculado ao

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). A elaboração do produto de panificação consistiu na formulação de *muffins*, nos quais a farinha de arroz integral (FAI) e a farinha de arroz polido (FAP) foram utilizadas em substituição parcial à farinha de trigo comercial, nas proporções de 10%, 20% e 30%, conforme descrito na Tabela 1.

A formulação controle foi composta exclusivamente por farinha de trigo. Após o preparo, as amostras foram armazenadas por 24 horas antes da realização das análises. A textura dos *muffins* foi avaliada por meio de análises instrumentais utilizando um analisador de textura (*Stable Micro Systems*®, modelo TA.XTplus), equipado com célula de carga de 5 kg. O ensaio consistiu na aplicação de compressão em dois ciclos, permitindo a determinação dos seguintes parâmetros texturais: dureza, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após a avaliação da textura foram apresentados a seguir na Tabela 1, mostrando o comportamento das massas assadas em relação a cada parâmetro avaliado.

**Tabela 1** – Perfil textuométrico em massas assadas, elaboradas com farinhas mistas de arroz e trigo

Médias aritméticas simples, de três determinações  $\pm$  desvio padrão, seguidas por letras iguais,

Tratamento	Dureza	Coesividade	Gomosidade	Mastigabilidade	Resiliência
Controle I	1138,91 $\pm$ 1,51 <sup>b</sup>	0,49 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	555,11 $\pm$ 0,76 <sup>b</sup>	446,20 $\pm$ 8,06 <sup>c</sup>	0,21 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>
FAI 10%	1306,40 $\pm$ 0,46 <sup>ab</sup>	0,50 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	655,32 $\pm$ 2,29 <sup>b</sup>	531,90 $\pm$ 3,55 <sup>b</sup>	0,22 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>
FAI 20%	1542,41 $\pm$ 5,84 <sup>a</sup>	0,61 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	911,61 $\pm$ 2,31 <sup>a</sup>	663,55 $\pm$ 4,88 <sup>a</sup>	0,28 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>
FAI 30%	1119,75 $\pm$ 1,05 <sup>b</sup>	0,51 $\pm$ 0,01 <sup>ab</sup>	565,23 $\pm$ 3,15 <sup>b</sup>	447,41 $\pm$ 0,64 <sup>c</sup>	0,22 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>
Controle P	1260,32 $\pm$ 5,38 <sup>b</sup>	0,57 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	719,23 $\pm$ 2,48 <sup>c</sup>	602,47 $\pm$ 4,32 <sup>b</sup>	0,27 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>
FAP 10%	1406,63 $\pm$ 6,14 <sup>b</sup>	0,53 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	741,39 $\pm$ 9,88 <sup>c</sup>	617,77 $\pm$ 5,59 <sup>b</sup>	0,25 $\pm$ 0,01 <sup>ab</sup>
FAP 20%	2355,73 $\pm$ 1,99 <sup>a</sup>	0,59 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	1400,89 $\pm$ 7,42 <sup>a</sup>	1162,19 $\pm$ 6,65 <sup>a</sup>	0,27 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>
FAP 30%	2284,62 $\pm$ 4,43 <sup>a</sup>	0,59 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	1338,65 $\pm$ 3,58 <sup>b</sup>	1114,02 $\pm$ 3,57 <sup>a</sup>	0,26 $\pm$ 0,01 <sup>ab</sup>

minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Os resultados obtidos na avaliação da textura (Tabela 1), mostraram que a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz influenciou significativamente a textura dos *muffins*. Para os *muffins* elaborados da farinha de grãos quebrados do arroz integral (FAI), a formulação com 20% apresentou um aumento significativo na dureza, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência em comparação ao Controle I, FAI 10% e FAI 30%.

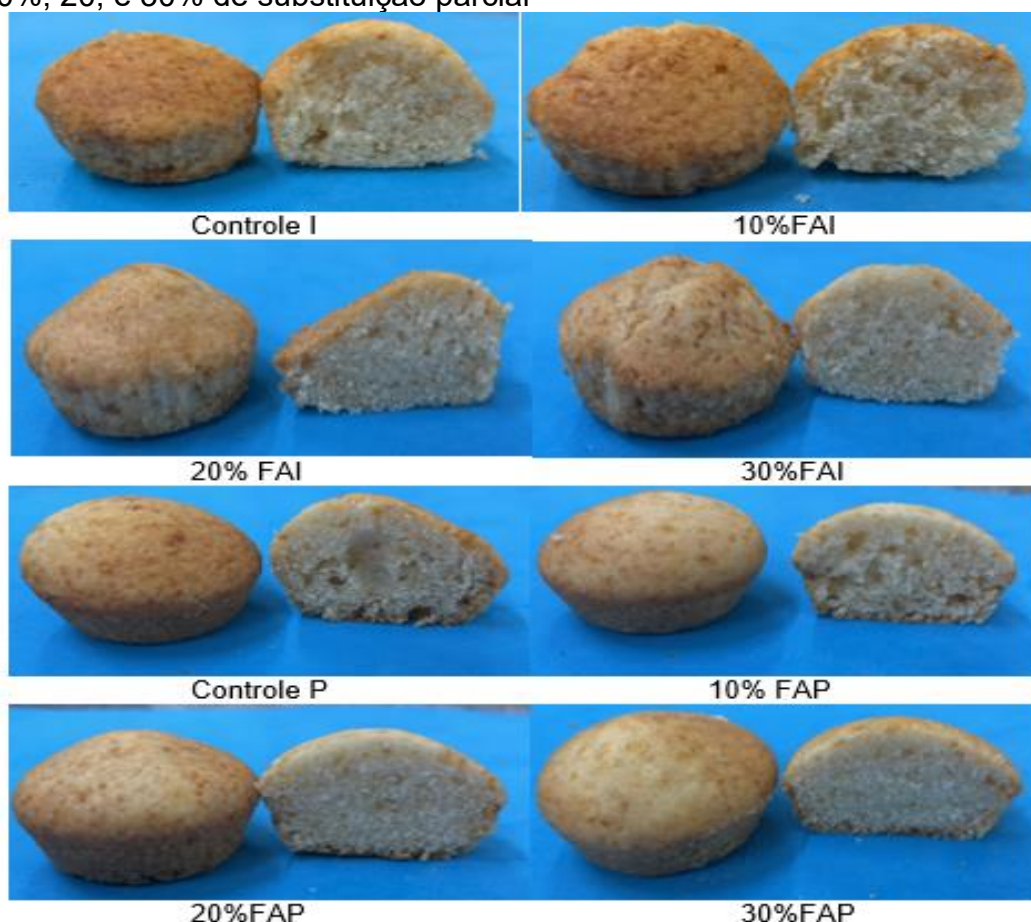
Já para os *muffins* elaborados da farinha de grãos quebrados do arroz polido (FAP) observou-se também um aumento gradual nos parâmetros da textura avaliados, com a formulação FAP. 20% apresentando também os maiores valores nos parâmetros de textura avaliadas. No entanto, FAP 30% apresentou resultados semelhantes ao da formulação FAP 20% em parâmetros da textura somente diferiu na gomosidade.

A farinha de arroz polido mostrou maior impacto positivo na textura, especialmente em dureza e mastigabilidade, enquanto a farinha integral influenciou mais a resiliência. de acordo com OMAURA e KAWAI (2025), a incorporação dessas farinhas pode melhorar características de produtos de panificação, como na textura e aparência, como mostrado na Tabela 1 e Figura 1. Os estudos mostram

que a incorporação ou substituição parcial de até 20% de substituição de farinha de arroz apresenta boas características nos parâmetros de textura e aparência (OLIVEIRA *et al.*, 2020; MARINHO *et al.*, 2023; EVANGELISTA *et al.*, 2025).

Na Figura 1. apresenta visualmente essas massas assadas com diferentes percentagens de farinhas obtidas de grãos quebradas de Farinha de arroz integral e farinha arroz branca com 10%, 20, e 30% de substituição em massa de panificação:

**Figura 1** – Massas assadas com diferentes percentagens de farinhas, Controle I e Controle P (100% trigo); FAI (Farinha de arroz integral) e FAP (Farinha arroz polido) com 10%, 20, e 30% de substituição parcial



Ao avaliar o aspecto físico (Figura 1) podemos observar pela aparência que, a substituição parcial dessas farinhas de arroz quebrados em massa de panificação, teve bom impacto na estrutura em relação ao padrão. Os *muffins* com 20% de substituição, tanto FAI quanto FAP, apresentaram aspecto mais volumoso, estrutura interna mais densa e coesa, e superfície uniforme, em comparação aos controles e às formulações com 10% ou 30%.

A farinha de arroz polido demonstrou maior impacto positivo na textura, principalmente em dureza e mastigabilidade, enquanto a farinha integral influenciou mais a resiliência. Isso vai de acordo com os parâmetros de textura apresentados na Tabela 1.

#### 4. CONCLUSÕES

A substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz, proveniente de grãos quebrados (FAI e FAP), nas proporções 10, 20 a 30%, mostrou-se uma

alternativa viável para melhorar a textura, aparência e sustentabilidade dos produtos de panificação. Além de influenciar positivamente as propriedades sensoriais.

Na formulação com 20% (FAI) de substituição, melhorou significativamente a textura e a aparência dos *muffins*, resultando em *muffins* com massa mais firme, elástica e bem estruturada, além de visualmente mais atraentes. Enquanto a farinha polida contribui para uma textura mais suave, a integral reforça a resistência da massa, tornando essa substituição eficaz tanto do ponto de vista tecnológico quanto sensorial, sem comprometer a qualidade final do produto.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BODIE, A. R., MICCICHE, A. C., ATUNGULU, G. G., ROTHROCK, M. J., & RICKE, S. C. (2019). Current Trends of Rice Milling Byproducts for Agricultural Applications and Alternative Food Production Systems. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, 3. <https://doi.org/10.3389/FSUFS.2019.00047>
- BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento** – MAPA. Instrução Normativa MAPA N° 2, 06 de fevereiro de 2012.
- DE OLIVEIRA, I. M., DE MELO, F. D. S. N., DE SOUSA, M. M., DE SOUSA MENEZES, M., DE OLIVEIRA PAZ, E., & DA SILVA CAVALCANTI, M. (2020). Utilização de farinhas alternativas em produtos de panificação: uma revisão literária. **Research, Society and Development**, 9(9), e441996228-e441996228.
- DE SOUZA, R. P., DE PAULA, B. P., RODRIGUES, A. R. P., & DE MEDEIROS, M. B. O. (2024). Desenvolvimento de bolo tipo inglês utilizando farinha de ameixa (*Prunus domestica* L.). **Brazilian Journal of Development**, 10(10), e73704-e73704.
- EVANGELISTA, G. C., STEIGER, E., KINNER, M., JÄGER, H., & SCHÖNLECHNER, R. (2025). Effects of wholegrain pigmented rice on physical and nutritional properties of gluten-free bread. **Journal of Cereal Science**, 121, 104096.
- LOYDA, C., SINGANUSONG, R., JARANRATTANASRI, A., & TOCHAMPA, W. (2021). Physicochemical characterization of broken rice and analysis of its volatile compounds. Walailak **Journal of Science and Technology (WJST)**, 18(6), 9136-13.
- MARINHO, R. M. O., BRAGA, R. C., MEDEIROS, M. M. L., & SÁ, D. M. A. T. (2023). Pães com farinha de casca de melão (cantaloupe): produção e caracterização nutricional e tecnológica. **Revista Sítio Novo**, 7(3), 21-33.
- OMURA, R., & KAWAI, K. (2025). Effects of starch gelatinization, rheological properties, and a top cover on the height of steamed cakes made with rice flour and wheat flour. **Journal of Cereal Science**, 104194.
- UDOH, I., ONWUKA, G., NDIFE, J., & JIM, M. (2024). Effect of Fluted Pumpkin (*Telfairia occidentalis*) Seed Flour Supplementation on the Nutritional and Chemical Properties of Broken Rice Flour. **African Journal of Agricultural Science and Food Research**, 17(1), 1-14.
- ZHANG, Z., LI, J., WANG, X., WU, X., WANG, J., ZHANG, X., ... & CAO, R. (2024). Enhancement of physicochemical properties and baking quality of broken rice flour through superheated steam. **Grain & Oil Science and Technology**, 7(4), 229-236.