

EFEITOS DO ÍNDICE DE POLIMENTO NA QUALIDADE NUTRICIONAL E DE COCÇÃO DE GRÃOS DE ARROZ BENEFICIADO POLIDO

RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS¹; BRUNO ARTUR ROCKENBACH²;
JEAN ÁVILA SCHWARTZ³; VALMOR ZIEGLER⁴; RICARDO TADEU
PARAGINSKI⁵; MAURÍCIO DE OLIVEIRA⁶;

¹ Bolsista IC PBIP- Universidade Federal de Pelotas – Email: rodrigof.agronomia@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – Email: brunorockenbach7@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – Email: jean-schwartz95@hotmail.com

⁴ Mestrando PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas, E-mail: vamgler@hotmail.com.br

⁵ Doutorando PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas, E-mail: paraginskiricardo@yahoo.com.br

⁶ Doutor, Professor Adjunto da Universidade Federal de Pelotas, E-mail: mauricio@labgraos.com.br

1. INTRODUÇÃO

Consumido por dois terços da população mundial, o arroz (*Oryza sativa* L.) é um importante alimento para a segurança alimentar da humanidade, contém um excelente balanceamento nutricional, sendo fonte de amido, proteínas, vitaminas e minerais. O Brasil com área cultivada de aproximadamente 2 milhões de hectares e produção de aproximadamente 12 milhões de toneladas na safra 12/13, destaca-se como um importante produtor deste cereal, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor nacional de arroz, responsável por aproximadamente 77% do total produzido no país (CONAB, 2014). No Brasil, o arroz é considerado um produto essencial para cesta básica da população, sendo consumido diariamente por quase 95% da população. Seu consumo é difundido em todas as classes sociais ocupando grande importância tanto do ponto de vista econômico como do social, sendo que do total consumido, cerca de 70% é arroz branco polido (ELIAS, 2007). A operação de polimento, realizada durante o beneficiamento, melhora os atributos sensoriais dos grãos de arroz, como aparência e sabor, porém reduz a qualidade nutricional, diminuindo os teores de vitaminas, minerais e fibra dietética, importantes na nutrição humana (MATSUO & HOSHIKAWA, 1993). Assim, considerando a importância do polimento para melhorar as características sensoriais, e a falta de informações sobre o efeito do grau de polimento, este estudo objetivou avaliar os efeitos do índice de polimento nos parâmetros nutricionais e de cocção de arroz beneficiado polido.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados grãos de arroz da classe longo fino ("agulhinha") com alto teor de amilose, produzido no município de Pelotas – RS, colhidos com aproximadamente 20% de umidade, secados até 12%, em secador estacionário piloto do Laboratório de Grãos. Após a secagem, as amostras foram armazenadas na temperatura de 17°C±3 e umidade relativa do ar de 65±5%, antes do beneficiamento.

Os grãos foram então descascados e polidos usando um engenho de provas Zaccaria, modelo CZR-1 (São Paulo, Brasil), em diferentes índices de polimento de 6,0%, 8,0%, 10,0%, 12,0% e 14,0%.

O grau de umidade foi determinado segundo normas da ASAE (2000), durante 24 horas a 105°C. Os teores de proteína bruta, minerais e lipídios foram determinados de acordo com metodologia da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (2006), e o teor de carboidratos calculado pela diferença dos demais constituintes. Os rendimentos gravimétrico e volumétrico de cocção foram realizados de acordo com ARNS et al. (2014). As propriedades de pasta foram avaliadas com analisador rápido de viscosidade (RVA- Rapid Visco Analyser), usando programa Thermocline for Windows versão 1.10, e perfil Standard Analysis 1.

Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA, e os efeitos dos índices de polimento foram avaliados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com o programa SAS (SAS, INSTITUTE, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes à composição química (umidade, minerais, proteína bruta, lipídios e carboidratos) de grãos de arroz submetidos a diferentes índices de polimento.

Tabela 1. Composição química ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) de grãos de arroz submetidos a diferentes graus de polimento

Polimento ^a (%)	Umidade	Minerais	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
6,0	13,2±0,06 ^a	0,73±0,07 ^a	7,57±0,35 ^a	1,45±0,09 ^a	90,2±0,38 ^b
8,0	12,6±0,05 ^{ab}	0,48±0,07 ^a	7,80±0,26 ^a	1,29±0,15 ^a	90,4±0,05 ^b
10,0	12,2±0,34 ^{ab}	0,18±0,06 ^b	7,51±0,12 ^a	1,84±0,18 ^a	90,5±0,31 ^b
12,0	12,2±0,46 ^{ab}	0,02±0,00 ^b	7,49±0,15 ^a	0,21±0,01 ^b	92,3±0,08 ^a
14,0	11,9±0,30 ^b	0,02±0,01 ^b	7,15±0,66 ^a	0,18±0,06 ^b	92,6±0,92 ^a

^aValores em cada coluna com letras diferentes são significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Os resultados apresentados indicam que não houve diferença significativa no grau de umidade entre os grãos submetidos aos índices de polimento de 8, 10, e 12%, no entanto os grãos submetidos, a maiores índices de polimento obtiveram menor grau de umidade. A redução no grau de umidade dos grãos com maior índice de polimento, pode ser atribuída a evaporação de umidade superficial provocada pelo maior aquecimento devido atrito dos grãos com a superfície abrasiva dos roletes durante o polimento dos grãos, que foi mais intenso a medida que foram utilizados maiores índices de polimento. Os grãos submetidos ao maior grau de polimento obtiveram menores teores de minerais que mostra que boa parte desta fração, esta localizada na camada periférica situada principalmente em até 10% da camada periférica. No teor de proteínas, não houve diferença significativa entre os diferentes índices de polimento estudados. O aumento do grau de polimento resultou em reduções no teor de lipídios, sendo que os valores reduziram de 1,45% no grau de polimento de 6% para 0,18% no grau de polimento de 14%.

O aumento do grau de polimento resultou em um aumento proporcional no teor de carboidratos, resultado da remoção da camada de aleurona dos grãos, onde estão presentes a maior parte dos minerais, proteínas e lipídios do grão. Os resultados estão de acordo com MONKS (2010), que encontrou redução nos teores de lipídios e minerais em grãos de arroz submetidos a intensificação do

polimento, e aumento no teor de carboidratos com aumento do grau de polimento. De acordo com ITANO et al., (2002), proteínas, lipídios e minerais estão concentrados principalmente no gérmen, e o amido no endosperma do grão.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes aos rendimentos gravimétrico e volumétrico de cocção de grãos de arroz submetidos a diferentes índices de polimento.

Tabela 2. Rendimento gravimétrico e volumétrico de grãos de arroz submetidos a diferentes graus de polimento

Índice de polimento ^a	Rendimento gravimétrico (%)	Rendimento volumétrico (%)
6,0%	395,1 ^a	133,6 ^c
8,0%	344,9 ^b	321,1 ^a
10,0%	333,6 ^{bc}	321,2 ^a
12,0%	316,1 ^d	285,8 ^b
14,0%	330,4 ^c	312,5 ^a

^a Valores em cada coluna com letras diferentes são significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Os resultados indicam que os grãos submetidos a maiores graus de polimento obtiveram menores rendimentos gravimétricos, sendo o grau de polimento de 12,0% que atingiu menor rendimento. Quanto ao rendimento volumétrico, os resultados indicam que não houve variação significativa entre os graus de polimento de 8, 10 e 14 %, sendo estes, os que atingiram os maiores rendimentos. Os grãos submetidos ao grau de polimento de 6,0% obtiveram o menor rendimento volumétrico.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados referentes às propriedades de pasta de grãos de arroz submetidos a diferentes índices de polimento. Os resultados indicam que o pico de viscosidade e a quebra de viscosidade foram maior nos graus de polimento de 12,0 e 14,0%. A viscosidade final e a retrogradação foram maiores no grau de polimento de 6,0%.

Tabela 3. Propriedades de pasta grãos de arroz submetidos a diferentes graus de polimento

Índice de polimento ^a (%)	Pico de viscosidade (cP)	Viscosidade de quebra (cP)	Viscosidade final (cP)	Retrogradação (cP)
6,0	2720,0±32,0 ^b	232,5±6,4 ^a	6376,0±28,8 ^a	3894,3±43,5 ^a
8,0	2686,7±12,9 ^b	191,0±4,1 ^{ab}	5774,3±67,5 ^c	3269,7±69,0 ^b
10,0	2742,7±28,7 ^b	109,0±19,8 ^b	5654,7±84,9 ^c	3011,7±60,0 ^c
12,0	3028,7±79,5 ^a	244,7±28,0 ^a	5760,5±61,5 ^c	3060,3±71,2 ^c
14,0	3111,3±42,8 ^a	288,0±59,4 ^a	5987,0±38,2 ^b	3054,7±91,6 ^c

^a Valores em cada coluna com letras diferentes são significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Os parâmetros viscoamilográficos ligados à gelatinização são influenciados pela presença, pela orientação e pela natureza da superfície das interações do amido com lipídios e proteínas, ricos em aminoácidos básicos, que possuem propriedades hidrofílicas, formando ligações glicosídicas e peptídicas (ZHOU et al., 2003; SIRISOONTARALAK & NOOMHORM, 2007).

4. CONCLUSÕES

A intensidade de polimento em grãos de arroz reduz a concentração de lipídios e minerais, o rendimento gravimétrico e o valor de retrogradação das propriedades de pasta, aumentando o teor de carboidratos e o pico de viscosidade, indicando que um arroz com maior grau de polimento possui características de cocção melhores, porém menor qualidade nutricional, devido a remoção da camada de aleurona durante o processo de polimento.

5. AGRADECIMENTOS

A CNPq, CAPES, Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul e a Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Sul.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of Analysis**. 18 ed. Washington DC US, 2006.
- ARNS, B.; PARAGINSKI, R.T.; BARTZ, J.; SCHIAVON, R.A.; ELIAS, M.C.; ZAVAREZE, E.R.; DIAS, A.R.G. The effects of heat-moisture treatment of rice grains before parboiling on viscosity profile and physicochemical properties. **International Journal of Food Science and Technology**, 2014.
- ASAE – American Society of Agricultural Engineers. Moisture measurement- unground grain and seeds. In: **Standards**, 2000. St. Joseph: ASAE, p. 563, 2000.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, v. 1 - Safra 2013/14, n. 9 - Nono Levantamento**, junho 2014. Brasília: CONAB 2014.
- ELIAS, M. C. ; OLIVEIRA, M. ; ELIAS, S. A. A. ; DIAS, A. R. G. ; ANTUNES, P. L. ; VANDER LAAN, L. F. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. 1.ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPEL, v.1. p.424, 2007.
- ITANI, T.; TAMAKI, M.; ARAI, E.; HORINO, T.. Distribution of amylose, nitrogen, and minerals in rice kernels with various characters. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.19, p.5326-5332, 2002.
- MATSUO, T.; HOSHIKAWA, K. **Science of the Rice Plant**. V. I, Morphology. Food and Agriculture Policy Research Center, Tokyo, 1993.
- MONKS, J.L.F. **Efeitos da intensidade do polimento sobre parâmetros de avaliação tecnológica e bioquímica, perfil lipídico e conteúdo de ácido fólico em grãos de arroz**. 2010, Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas,
- SIRISOONTARALAK, P.; NOOMHORM, A. Changes in physicochemical and sensory-properties of irradiated rice during storage. **Journal of Stored Products Research**, v.43, n.3, p.282-289, 2007.
- ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. Effect of rice storage on pasting properties of rice flour. **Food Research International**, v.36, n.6, p.625-634, 2003.