

EFEITOS DA INTENSIDADE DE POLIMENTO E DA PARBOILIZAÇÃO SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE INTERESSE NUTRICIONAL E PROPRIEDADES DE COCÇÃO DO ARROZ

GÖEBEL, Jorge Tiago Schwanz¹; OLIVEIRA, Lazaro Carvalho²; KAUFMANN, Renan Machado²; LINDEMANN, Igor da Silva²; MONKS, Jander Luis Fernandes³; ELIAS, Moacir Cardoso⁴

¹Ac. de Engenharia Agrícola UFPEL-CENG, Bolsista PROBIC, e-mail: jorge.goebel@gmail.com; ²Ac. de Agronomia UFPEL-FAEM, Bolsista IC; ³Eng^oQuímico, Dr. Professor UCPel; ⁴Eng^o Agr^o Dr. Professor UFPEL-FAEM-DCTA, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96.010-900, Pelotas, RS, Brasil. e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br, home page: www.labgraos.com.br

1 INTRODUÇÃO

Considerado alimento básico na dieta da população brasileira, o arroz é o cereal mais consumido no mundo (BOËNO; ASCHERI; BASSINELLO, 2011), está presente na mesa de dois terços da população mundial e fornece diversos benefícios à saúde, proporcionados pelo seu consumo em suas variadas formas de beneficiamento industrial.

Pela forma de consumo do arroz, o conhecimento da influência das etapas de beneficiamento sobre a qualidade dos grãos é importante para o entendimento da influência delas na adequação do processamento industrial às características tecnológicas e de consumo do produto, seja de processo convencional ou por parboilização (HEINEMANN et al., 2006).

Os principais objetivos da parboilização são aumentar o rendimento industrial em face da ocorrência de menor índice de quebrados, reduzir a perda de nutrientes durante a operação de polimento, aumentar a resistência física e a conservabilidade dos grãos (AMATO & ELIAS, 2005). Como consequência do processo hidrotérmico, o arroz parboilizado apresenta uma coloração amarelada, grãos com uma textura mais firme até mesmo depois de cozinhar, e um sabor típico.

No arroz parboilizado, o valor nutritivo é maior do que no branco polido pelo processo convencional de industrialização, porque parte do conteúdo de vitaminas e sais minerais se difundem no endosperma durante a parboilização, e também porque há maior resistência à abrasão dos grãos parboilizados. As maiores concentrações de vitaminas e minerais ocorrem nas camadas periféricas da cariopse e no embrião, que são removidos por ocasião do polimento (ELIAS, OLIVEIRA & SCHIAVON, 2010).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz (*Oryza sativa L.*), da classe longo fino, “agulhinha”, com alto teor de amilose, pertencentes à coleção de amostras do Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), na Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), no Rio Grande do Sul, Brasil. Os grãos são provenientes da região sul do Rio Grande do Sul, onde foram cultivados em sistema irrigado, colhidos com umidade próxima a 20%, pré-limpos e secos em sistema intermitente, até umidade próxima a 13%.

Depois de secas, as amostras foram submetidas ao processo de parboilização nas instalações piloto do LABGRÃOS-DCTA-FAEM-UFPEL. Os grãos de foram acondicionados em sacos de filó e colocados em recipientes de alumínio. O encharcamento a 65°C, durante 5 horas; autoclavagem a 110°C, durante 10 minutos, com pressão de 0,5 Kgf.cm⁻² e secagem estacionária, com ar a 40°C, em secador piloto, até umidade próxima a 13%, descascamento e polimento, segundo adaptações na metodologia desenvolvida por ELIAS (1998).

Após secos, tanto os grãos na forma natural como os parboilizados, foram descascados em engenho de provas, modelo Zaccaria®, regulado de forma que entre 93 e 97% dos grãos descascassem na primeira passagem, sendo posteriormente e submetidos a três intensidades de polimento, no mesmo engenho de provas, em operações para remoções de farelo correspondentes a frações 7 a 9, 9 a 11 e 11 a 13% da massa dos grãos esbramados.

A umidade e os conteúdos de cinzas, proteína bruta e extrato etéreo foram determinados de acordo com os métodos números 44-15A, 08-01, 46-13, e 30-20 da AACC (2000), respectivamente. O teor de proteína bruta é obtido pela multiplicação do teor de nitrogênio pelo fator 5,95.

Na análise estatística os resultados das avaliações são compilados e analisados pelo programa Statistica, versão 6.0 (2001), utilizando-se análise de variância (ANOVA), teste F e aplicando-se o teste de Tukey (p ≤ 0,05) para a comparação das médias dos resultados das amostras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as médias das avaliações de composição química básica dos grãos de arroz branco e parboilizado polido. Na Tabela 2 são apresentados efeitos da intensidade de polimento sobre parâmetros químicos de avaliação nutricional do arroz branco, beneficiado pelo processo convencional.

Tabela 1. Composição centesimal (% , b.s.)* de grãos polidos de arroz branco e parboilizado

Forma de beneficiamento	Cinzas	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
Convencional (arroz branco)*	0,47 ^b	8,28 ^a	0,49 ^a	90,76 ^a
Parboilização (parboilizado polido)**	0,65 ^a	8,23 ^a	0,34 ^a	88,53 ^b

Médias (n=3) seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

*Teor de amilose = 31%; umidade dos grãos (b.u.) = 12,72%

**umidade dos grãos (b.u.) = 13,34%

Como pode ser observado na Tabela 1, a parboilização não alterou o conteúdo total de proteína bruta e nem de lipídios do arroz. O resultado de proteína bruta obtido para arroz branco polido foi semelhante ao obtido por Storck et al. (2005) e o de lipídios foi semelhante ao de Heinemann et al. (2005) que encontraram valor de 0,38% para os lipídios do arroz parboilizado polido. Storck et al (2005) obtiveram valores de 0,27% e 0,40% para os teores de lipídios do arroz branco e parboilizado polido respectivamente.

Tabela 2. Efeitos da intensidade de polimento sobre parâmetros químicos de avaliação nutricional (% , b.u.) em grãos de arroz branco

Composição (%)	Intensidade de polimento (%)**		
	7 a 9	9 a 11	11 a 13
Água	12,3A	12,2A	12,2A
Lipídeos	0,8A	0,6B	0,2C
Proteínas	7,5A	7,5A	7,2A
Cinzas	0,7A	0,4B	0,2C
Fibras	1,6A	1,6A	1,6A
Carboidratos	77,1B	77,1B	78,7A

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença, a 5% de significância pelo Teste de Tukey, para média de três determinações do mesmo parâmetro

** $[1 - (\text{peso do arroz polido} / \text{peso do arroz integral})] \times 100$

Os resultados exibidos na Tabela 2 mostram que os maiores teores de proteínas, lipídeos, fibras e mineiras encontram-se, predominantemente, nas camadas mais externas da cariopse, enquanto que a maior proporção de carboidratos ocorre nas camadas mais internas.

Na Tabela 3 são apresentados efeitos da intensidade de polimento sobre esses parâmetros de cocção dos grãos beneficiados pelo processo convencional de industrialização de arroz branco.

Tabela 3. Efeitos da intensidade de polimento nos parâmetros de cocção do arroz.

Intensidade de polimento**	Rendimento gravimétrico (%)	Rendimento volumétrico (%)	Tempo (min)
7 a 9	321,1a	316,8a	19a
9 a 11	301,2b	302,3b	19a
11 a 13	302,3b	307,5b	19a

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença, a 5% de significância pelo Teste de Tukey, para média de três determinações do mesmo parâmetro

** $[1 - (\text{peso do arroz polido} / \text{peso do arroz integral})] \times 100$

Aumentos na intensidade de polimento (Tabela 3) não promoveram variação significativa no tempo de cozimento, mas provocaram diminuições nos rendimentos gravimétricos e volumétricos na cocção.

4 CONCLUSÕES

4,1) A parboilização promove aumentos nos teores de minerais e redução no teor de carboidratos, sem alterar os teores de proteínas e lipídios.

4.2) A intensificação do polimento em arroz branco, beneficiado pelo processo convencional, promove reduções dos teores de lipídios e minerais, rendimentos gravimétricos e volumétricos na cocção, mas não altera os teores de proteínas e fibras, nem o tempo de cocção dos grãos.

5 REFERÊNCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. St. Paul, 2000.

AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. **A Parboilização do Arroz**. 1. ed. Porto Alegre: Ricardo Lenz Editor, 2005. v. 1. 160 p.

BOÊNIO, J.A.; ASCHERI, D.P.R.; BASSINELLO, P.Z. **Qualidade tecnológica de grãos de quatro genótipos de arroz-vermelho**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 15, n. 7, p. 718-723, jul. 2011.

ELIAS, M.C. **Espera para secagem e tempo de armazenamento na qualidade de arroz para semente e indústria**. Pelotas, UFPel, 1988. 164 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, 1988.

ELIAS, M.C.; SCHIAVON, R.A.; OLIVEIRA, M. Aspectos científicos e operacionais na industrialização de arroz. In: ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M.; SCHIAVON, R.A. **Qualidade de Arroz na Pós-Colheita: Ciência, Tecnologia e Normas**. 1 ed. Pelotas: Santa Cruz, 2010, v. 1, p. 353-8.

HEINEMANN, R.J.B; BEHRENS, J.H.; LANFER-MARQUEZ, U.M. A study on the acceptability and consumer attitude towards parboiled rice. **International Journal of Food and Science Technology**, v.41, n.6, p.627-634, june 2006.

HEINEMANN, R.J.B; FAGUNDES, P.L.; PINTO, E.A.; PENTEADO, M.V.C.; LANFER-MARQUEZ, U.M. Comparative study of nutrient composition of commercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, 18: p.287-296, 2005.

MARTINEZ, C.Y; CUEVAS, F. Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz. **Guía de estudo**. Cali: CIAT, 1989. 75p.

STORCK, C.R.; SILVA, L.P.; COMARELLA, C.G. Process influence on nutritional composition of rice grains. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.16, n.3, p.259-264, 2005.

6. AGRADECIMENTOS

CNPQ, CAPES, FAPERGS, SCT-RS, COREDE-SUL, Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul, Zaccaria Equipamentos.