

EFEITO DO POLIMENTO SOBRE PARÂMETROS NUTRICIONAIS, DE TEXTURA E SENSORIAIS EM GRÃOS DE ARROZ

Maurício de Oliveira, Otaviano Maciel Carvalho Silva, Lisandro Karnopp Tuchtenhagen, Pablo Daniel Freitas Bueno, Cátia Regina Storck, Ana Paula do Sacramento Wally, Moacir Cardoso Elias. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos. Campus Universitário da UFPEL, Caixa Postal 354, CEP 960.010-900. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

Dentre os cereais mais cultivados no mundo, é destaque o arroz, que constitui a base alimentar de grandes contingentes humanos, por isso inúmeros esforços são realizados visando à manutenção da qualidade de seus grãos nas diversas operações de pós-colheita (Silva et al., 2003). O maior consumo do arroz ocorre na forma de grão branco polido (Mohapatra & Bal, 2007), pois a maioria dos consumidores prefere o arroz branco bem polido com quase nenhum farelo restante no endosperma.

Embora o arroz integral seja mais nutritivo do que o arroz branco polido, suas características de sabor e textura não representam a preferência da maioria dos consumidores, por isso geralmente o polimento ocorre de forma excessiva (Meneghetti et al., 2005). A grande limitação para aumento de consumo de arroz integral, no entanto se diz respeito à sua pouca conservabilidade (Elias e Franco, 2006). As proteínas, as gorduras, as vitaminas e os minerais estão concentrados em sua grande maioria no gérmen e na camada exterior do endosperma (Mohapatra & Bal, 2007), e estes são removidos durante o polimento, reduzindo o valor nutritivo do arroz (Denardin et al, 2005; Mohapatra & Bal, 2007).

O grão de arroz integral tem a superfície ondulada, dificultando a remoção uniforme do farelo. Mesmo após a remoção de 75% do farelo, as estrias ainda estão presentes nos grãos. Para remover completamente as estrias de farelo, o arroz freqüentemente é polido em excesso. Windham et al (1997) e Lyon (1999) relatam que a textura e o comportamento de cocção do arroz são afetados pela operação de polimento e pela composição química dos grãos.

Os povos das diferentes regiões do mundo apresentam diferentes preferências de propriedades sensoriais do arroz (Lyon, et al 1999). Os consumidores japoneses preferem arroz macio e pegajoso, os consumidores norte-americanos preferem as variedades médias e longas, firmes e não pegajosas quando cozidas, já os consumidores em América do Sul e do Oriente Médio preferem geralmente o arroz longo-fino, que é firme e não pegajoso (Champagne et al 1997; Lyon, et al. 1999).

Objetivando-se avaliar efeitos do polimento sobre os parâmetros nutricionais, características de textura e atributos sensoriais do arroz, foram utilizados grãos da classe longo-fino, produzidos na região sul do Rio Grande do Sul, pelo sistema irrigado de cultivo, os quais foram beneficiados pelo sistema convencional branco polido, com tempo de polimento de 90 segundos, em engenho de provas modelo piloto ZACCARIA, no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, na Universidade Federal de Pelotas.

Após o beneficiamento, os grãos foram avaliados quanto à composição nutricional (teores de proteínas, gordura, cinzas e carboidratos), características de textura (dureza, adesividade, flexibilidade e coesividade) e atributos sensoriais (cor, brilho, odor, solubilidade, sabor e firmeza).

Tanto nos grãos integrais como nos polidos, a composição nutricional foi determinada de acordo com os métodos preconizados pela AOAC (1997): cinzas, proteínas e extrato etéreo, enquanto o teor de carboidratos mais fibras foi obtido por diferença centesimal. As avaliações de textura foram realizadas utilizando-se um Texturômetro

(Texture Analyser TA.XTplus, Stable Micro Systems) com uma célula de força de 30kg usando um teste de compressão de dois ciclos (TPA, textural profile analysis) o qual é monitorado através do Software Texture Exponent. A análise sensorial do arroz cozido foi realizada através de uma equipe treinada de julgadores, avaliando os atributos de cor, brilho, odor e soltabilidade segundo método descrito por Gularte (2005). Os resultados foram avaliados estatisticamente utilizando o programa estatístico Statistica 6.0. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas por Tukey a 95% de confiança.

Nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente, aparecem os resultados dos defeitos do polimento sobre as características nutricionais, parâmetros de avaliação de textura e das propriedades sensoriais de grãos submetidos a dois processos de beneficiamento.

TABELA 1. Efeitos do polimento sobre a composição química básica (%) de grãos de arroz, submetidos a dois sistemas de beneficiamento*.

Sistema de beneficiamento	Cinzas	Proteínas	Extrato Etéreo	Carboidratos
Integral	1,15 ± 0,13a	8,50 ± 0,10a	2,68 ± 0,23a	87,67 ± 0,07b
Branco Polido	0,27 ± 0,04b	7,55 ± 0,28b	1,05 ± 0,06b	91,13 ± 0,28a

TABELA 2. Efeitos do polimento sobre parâmetros de textura de grãos de arroz, submetidos a dois sistemas de beneficiamento*.

Sistema de beneficiamento	Dureza (g)	Adesividade (g.sec)	Flexibilidade	Coesividade
Integral	8402,45 ± 321,18a	-77,93 ± 5,49a	0,66 ± 0,16a	0,50 ± 0,02a
Branco Polido	3616,82 ± 294,73b	-37,65 ± 8,93b	0,75 ± 0,12a	0,47 ± 0,00b

TABELA 3. Atributos sensoriais de grãos de arroz, submetidos a dois sistemas de beneficiamento*.

Sistema de beneficiamento	Cor	Brilho	Odor	Soltabilidade	Sabor	Firmeza
Integral	8,30±0,51a	6,53±1,91a	4,20±3,39a	7,45±1,37a	2,50±0,35a	4,48±1,10a
Branco Polido	2,08±0,46b	5,08±1,61a	0,62±0,63b	4,93±1,21b	0,69±0,51b	3,87±0,83b

* Médias de três repetições por análise, seguidas por letras diferentes representam diferenças com nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

Na Tabela 1 verifica-se que a operação de polimento dos grãos de arroz, durante noventa segundos, reduz significativamente os teores de cinzas, proteínas e extrato etéreo e aumenta proporcionalmente o teor de carboidratos, quando comparado aos grãos integrais. Esses resultados estão de acordo com relatos da bibliografia especializada (Lyon, et al. 1999; Tran, 2004; Lamberts, 2007). Os resultados evidenciam que os maiores teores de proteínas, gorduras e mineiras se encontram predominantemente nas camadas mais externas, enquanto a maior concentração de carboidratos ocorre nas camadas mais internas do grão.

Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam que o processo de polimento altera as características de textura dos grãos de arroz, diminuindo significativamente a dureza, adesividade e coesividade, aumentando a flexibilidade dos grãos cozidos, confirmando os resultados encontrados por Mohapatra e Bal (2007). Essas alterações se devem principalmente a redução dos teores de proteínas e extrato etéreo, e irão se refletir também nos atributos sensoriais, conforme relata Lyon et al. (1999).

Através dos atributos sensoriais apresentados na Tabela 3 é possível se verificar que a operação de polimento altera significativamente os atributos sensoriais. A cor é alterada de amarronzada para branca; o brilho é intensificado; o sabor e o aroma são suavizados; a solubilidade e a firmeza dos grãos diminuem com o polimento. Estas alterações são atribuídas às reduções dos teores de proteínas, gorduras e minerais pelo polimento dos grãos de arroz.

A operação de polimento altera os parâmetros nutricionais, os de textura e os atributos sensoriais

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed., Washington, DC, 1997.
- CHAMPAGNE, E.T.; BETT, K.L.; VINYARD, B.T.; WEBB, B.D.; MCCLUNG, A.M.; BARTON, F.E.; LYON, B.G.; MOLDENHAUER, K.; LINScombe, S.; KOHLWEY, D.E. Effects of drying conditions, final moisture content, and degree-of-milling on rice flavor. **Cereal Chemistry**, 1997, 74:566-570.
- DENARDIN, C.C.; SILVA, L.P.; FAGUNDES, C.A.A. Influência do beneficiamento na composição mineral de farelo de arroz. In: **anais do IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, 2005. v.2, p. 376-378.
- GULARTE, M. A. **Metodologia analítica e características tecnológicas e de consumo na qualidade do arroz**. 2005. 95f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- LAMBERTS, L.; BIE, E.D.; VANDEPUTTE, G.E.; VERAVERBEKE, W.S. DERYCKE, V.; MAN, W.D; DELCOUR, J.A. Effect of milling on colour and nutritional properties of rice. **Food Chemistry**, 2007. v.100, p. 1496-1503.
- LYON, B.G.; CHAMPAGNE, E.T.; VINYARD, B.T.; WINDHAM, W.R.; BARTON, F.E.; WEBB, B.D.; MCCLUNG, A.M.; MOLDENHAUER, K.A.; LINSCOME, S; MCKENZIE, K.S.; KOHLWEY, D.E. Effects of Degree of Milling, Drying Condition, and Final Moisture Content on Sensory Texture of Cooked Rice. **Cereal Chemistry**, 1999. 76(1):56-62
- MENEGHETTI, V.L.; OLIVEIRA, M.; MARTINS, I.G.; OLIVEIRA, L.C.; FAGUNDES, C.A.A.F.; ELIAS, M.C. Drasticidade de polimento em parâmetros de desempenho industrial de grãos de arroz branco. In: **Anais do II Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz**. 2005, v.1, p. 623-628.
- MOHAPATRA, D. & BAL, S. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality of rice. **Journal of Food Engineering**, 2007, v.80, p.119-125.
- SILVA, F.S.; CORRÊA, P.C.; GONELI, A.L.D.; RIBEIRO, R.M.; JÚNIOR, P.C.A. Efeito do beneficiamento nas propriedades físicas e mecânicas dos grãos de arroz de distintas variedades. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, 2003, v.5, n.1, p.33-41.
- TRAN, T.U.; SUZUKI, K.; OKADOME, H.; HOMMA S.; OHTSUBO, K. Analysis of the tastes of brown rice and milled rice with different milling yields using a taste sensing system. **Food Chemistry**, 2004, 88, 557-566.
- WINDHAM, W.R.; LYON, B.G.; CHAMPAGNE, E.T.; BARTON, F.E.; WEBB, B.D.; MCCLUNG, A.M.; MOLDENHAUER, K.A.; LINScombe, S.; MCKENZIE, K.S. Prediction of cooked rice texture quality using nearinfrared reflectance analysis of whole-grain milled samples. **Cereal Chemistry**, 1997. 74:626-632.

Agradecimentos a CNPq, SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e ZACCARIA Equipamentos