

EFEITOS DA MISTURA COM ARROZ DE PERICARPO PRETO SOBRE PARÂMETROS TEXTUROMÉTRICOS E DE COCÇÃO DE ARROZ AGULHINHA INTEGRAL

Ricardo Tadeu Paraginski¹; Bruna Klein²; Ismael Aldrighi Bertinetti³, Daniele de Brum⁴, Jardel Willian Schmitz⁵, Moacir Cardoso Elias⁶

Palavras-chave: arroz preto, integral, cocção, textura,

INTRODUÇÃO

O arroz faz parte dos hábitos alimentares dos brasileiros há cerca de um século, sendo consumido basicamente na forma de grãos descascados e polidos. As variações na qualidade do arroz estão relacionadas com as condições de cultivo (temperatura, umidade, radiação solar, natureza do solo, adubação e manejo tecnológico da cultura), operações de pós-colheita, processo de industrialização e com as formas de preparo dos grãos para o consumo (SINGH, 2001; ELIAS, 2007). O grão pode ser consumido diariamente sob várias formas de preparo, em pratos doces e salgados, associado a uma diversidade de alimentos como carnes, ovos, leguminosas e hortaliças (NAVES *et al.*, 2004).

Os parâmetros de qualidade que comandam as exigências do consumidor variam de acordo com as tradições de cada população, estando mais vinculados às funções sociais e psicológicas dos alimentos do que à própria função fisiológica (ROMBALDI e ELIAS, 2010).

O arroz integral (*Oryza sativa* L.) constitui fonte considerável de minerais, como ferro, zinco, magnésio, cálcio e vitaminas do complexo B, contendo diversas substâncias fitoquímicas, com diversas propriedades nutracêuticas, destacando-se os compostos fenólicos que apresentam capacidade antioxidante com potencial benéfico para a saúde (SLAVIN, 2004; MONKS e ELIAS, 2010).

Em seu estado natural, com casca, o arroz pode apresentar várias cores, incluindo marrom, vermelho, roxo e até preto, sendo que estas variedades de arroz colorido são valorizadas não só pelo aspecto culinário ou estético, mas por suas propriedades benéficas para a saúde, pois possuem maior teor de nutrientes e compostos bioativos do que o arroz comum, integral ou polido (FAO, 2004). Segundo Pereira (2004), o arroz com pericarpo preto possui grãos curtos e arredondados, ricos em vitaminas do complexo B, e minerais, como ferro, magnésio e cálcio, e maior valor nutricional do que o arroz integral, porém os grãos ficam mais pegajosos após o cozimento.

A qualidade culinária de arroz corresponde ao comportamento esperado logo após a cocção, subjetivo e sujeito aos padrões estabelecidos nos diferentes países e em diversas regiões, que por sua vez são afetados pelos padrões culturais e pela sua forma de utilização na alimentação (GULARTE, ELIAS e SCHIRMER, 2005).

O objetivo no trabalho foi analisar a influência da adição de arroz com pericarpo preto ao arroz integral sobre os parâmetros de comportamento na cocção e os parâmetros do perfil texturométrico dos grãos após o cozimento.

¹ Bolsista e Iniciação Científica do Laboratório de pós-colheita, industrialização e qualidade de grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. paraginsk Ricardo@yahoo.com.br.
² Doutoranda, Engenheira de Alimentos do Laboratório de pós-colheita, industrialização e qualidade de grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. bruna_engenharia@yahoo.com.br

³ Estagiário do Laboratório de pós-colheita, industrialização e qualidade de grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. ismaelbert@hotmail.com
⁴ Estagiária do Laboratório de pós-colheita, industrialização e qualidade de grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. missiodani@hotmail.com

⁵ Estagiário do Laboratório de pós-colheita, industrialização e qualidade de grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. jardelwschmitz@gmail.com

⁶ Professor, Doutor, Eng. Agrônomo, coordenador do Laboratório de pós-colheita, industrialização e qualidade de grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. eliasmc@ufpel.tche.br

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de arroz (*Oryza sativa* L.) da classe grão longo fino (agulhinha) e de grãos com pericarpo preto, produzidas na região sul do Rio Grande do Sul e beneficiados no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", da Universidade Federal de Pelotas. Os grãos foram secados em secador intermitente, protótipo do laboratório, e posteriormente descascados em engenho de provas modelo Zaccaria. Obtidas as amostras dos grãos integrais, foram preparados os tratamentos (AI + 0 – tratamento testemunha, somente arroz integral, sem adição de arroz de pericarpo preto), e nas demais foram acrescentadas proporções de 2% (AI + 2), 6% (AI + 6), 10% (AI + 10) e 14% (AI + 14) de arroz com pericarpo preto ao arroz integral.

O tempo de cocção e os rendimentos volumétrico e gravimétrico de cocção, avaliados em panelas de cocção adotadas no LABGRÃOS, foram determinados para as misturas de acordo com a metodologia adaptada da recomendação de Gularte (2009), com cocção de 35 gramas de grãos de arroz em proporção 2,5:1 (água:arroz) determinada através de testes preliminares de comportamento na cocção. O rendimento gravimétrico de cocção foi obtido por diferença percentual entre os pesos do arroz cozido e da amostra crua. Similarmente, o rendimento volumétrico foi determinado através da relação percentual entre o volume final do arroz cozido e o volume inicial do arroz cru.

Os parâmetros texturométricos foram avaliados em texturômetro por TPA (Texture Analyser TA.XTplus, Stable Micro System, 2007), com adaptações propostas por Champagne (1998) e por Lyon (2000), adotando-se o padrão de 30 minutos após o término do cozimento para realização da análise.

Os resultados foram avaliados em triplicata através de análise de variância, seguida do teste de Tukey, de comparação de médias, todos com 5% de significância ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os parâmetros de cocção, tempo, rendimento gravimétrico e volumétrico das diferentes misturas de arroz integral classe longo fino com arroz de pericarpo preto.

Tabela 1. Parâmetros do comportamento de cocção de misturas de arroz integral com arroz de pericarpo preto

Amostra	Tempo de Cocção (minutos)	Rendimento Gravimétrico (%)	Rendimento Volumétrico (%)
AI + 0	30 a	322,41 b	233,20 c
AI + 2	30 a	323,22 b	240,25 b
AI + 6	30 a	323,11 b	245,05 b
AI + 10	30 a	324,80 b	241,77 b
AI + 14	30 a	336,57 a	289,09 a

AI + 0 = 0% preto (testemunha); AI + 2 = 2% preto; AI + 6 = 6% preto; AI + 10 = 10% preto; AI + 14 = 14% preto. Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A adição de arroz com pericarpo preto ao arroz agulhinha integral não provocou alterações no tempo de cozimento, mas alterou os rendimentos na cocção (Tabela 1). O rendimento gravimétrico de cocção da mistura com 14% de arroz com pericarpo preto aumentou significativamente quando comparado aos demais tratamentos. O rendimento volumétrico de todas as misturas contendo arroz de pericarpo preto foi maior do que o do arroz integral sem mistura, que constituiu o tratamento testemunha, e entre as misturas a que contém 14% de arroz de pericarpo preto superou o das demais proporções.

Na Tabela 2 são apresentados os parâmetros do perfil texturométrico (firmeza, adesividade, elasticidade, coesividades, gomosidade, mastigabilidade e deformação) das misturas de arroz agulhinha integral com arroz de pericarpo preto.

Tabela 2. Parâmetros do perfil texturométrico após o cozimento das misturas de arroz agulhinha integral com arroz de pericarpo preto

Propriedades texturométricas	AI + 0	AI + 2	AI + 6	AI + 10	AI + 14
Firmeza (g)	1646,03 a	1542,10 b	1406,80 c	1377,80 d	1373,90 e
Adesividade(g.sec ⁻¹)	-5,93 c	-6,51 b	-7,17 b	-7,98 b	-10,30 a
Elasticidade	0,36 a	0,37 a	0,37 a	0,38 a	0,38 a
Coesividade	0,32 a	0,33 a	0,33 a	0,34 a	0,34 a
Gomosidade	522,83 a	483,02 b	414,77 c	406,45 d	401,44 d
Mastigabilidade	195,72 a	159,80 b	132,14 c	131,09 c	129,05 c
Deformação	0,16 a	0,16 a	0,15 a	0,15 a	0,15 a

AI + 0 = 0% preto (testemunha); AI + 2 = 2% preto; AI + 6 = 6% preto; AI + 10 = 10% preto; AI + 14 = 14% preto. Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

De acordo com os resultados da Tabela 2, é possível verificar que a mistura de arroz com pericarpo preto ao arroz agulhinha integral não provocou alterações nos parâmetros elasticidade, coesividade e deformação, mas alterou os parâmetros texturométricos firmeza, gomosidade e mastigabilidade, que sofreram reduções com o aumento das proporções de arroz com pericarpo preto na mistura. Por outro lado, a adesividade aumentou com o aumento da proporção de arroz com pericarpo preto na mistura com arroz agulhinha integral, após o cozimento. A adesividade aumentou com a adição de arroz com pericarpo preto, mantendo o mesmo aumento para as proporções com 2, 6 e 10%, mas esse aumento foi intensificado para a proporção de 14%. A gomosidade diminuiu até a adição de 10% de arroz com pericarpo preto, não variando para a proporção de 14%. A mastigabilidade diminuiu até a proporção de 6% de arroz com pericarpo preto, sofrendo estabilização a partir dessa proporção.

Segundo Juliano (1979) o arroz cozido difere muito em suas propriedades de textura (suavidade, pegajosidade, brilho e brancura), as quais normalmente se devem a proporção amilose/amilopectina. De acordo com Modesta *et al.* (1997), a "palatabilidade" de arroz pode ser mais apropriadamente descrita pelos parâmetros de textura como dureza, pegajosidade, elasticidade, desde que o arroz cozido apresente "gosto" suave.

De acordo com os resultados apresentados supõe-se que a adição de arroz com pericarpo preto ao arroz agulhinha reduziu o teor de amilose das misturas, já que de acordo com resultados encontrados por Ferreira, *et al.* (2005), o teor de amilose está correlacionado com as propriedades de textura, como maciez, coesividade, cor, brilho, volume de expansão, absorção de água e, de certa forma, com as alterações físico-químicas que ocorrem durante o processo de cocção e determinam a qualidade culinária. Genótipos com baixo teor de amilose apresentam grãos aquosos e pegajosos no cozimento, e esta se relaciona com a retrogradação do amido após o cozimento, porque a amilose é a que primeiro retrograda, propiciando maior rigidez aos grânulos de amido e ao arroz cozido, maior consistência e menor desintegração (CORDEIRO *et al.*, 2010).

CONCLUSÃO

A adição de arroz com pericarpo preto ao arroz integral não altera o tempo de

cozimento, tende a promover aumento dos rendimentos volumétrico e gravimétrico de cocção, não altera elasticidade, coesividade e deformação, mas altera outros parâmetros do perfil textuométrico, provocando aumentos na adesividade e reduções na firmeza, na gomosidade e na mastigabilidade.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAMPAGNE E.T. et al. **Effects of postharvest processing on texture profile analysis of cooked Rice**; p. 1-6. *Cereal Chem.* 75 (2): 181 – 186, 1998.

CORDEIRO, A.C.C.; RANGEL, P.H.N.; MEDEIROS, R.D.; **Avaliação de linhagens de arroz irrigado com tipo de grão para a culinária japonesa para o Estado de Roraima**; Revista Agro@mbiente Online, v. 4, n. 2, p. 74-79, jul-dez, 2010.

ELIAS, M.C. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 437p. 2007.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. El arroz y la nutrición humana. Año internacional Del arroz 2004 el arroz es vida. Disponível em: <http://www.fao.org/rice2004/es/f-sheet/hoja3.pdf> Acesso: 20/05/2011.

GULARTE, M.A. **Manual de Análise Sensorial de Alimentos**. 1. ed. Pelotas, RS: Editora e Gráfica Universitária - UFPel, 2009. v. 300. 106 p.

GULARTE, M.A.; ELIAS, M.C.; SCHIRMER, M.A. Qualidade de consumo e hábitos do consumidor. In: **Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2**, 2005, Pelotas. Anais . Pelotas: Editora da UFPel, p. 331-347, 2005.

LYON B. G. et al. **Sensory and instrumental relationships of texture of cooked rice from selected cultivares and postharvest handling practices**; p. 1-6. *Cereal Chem.* 77 (1): 64-69, 2000.

JULIANO, B.O. **The chemical bases of rice grain quality**. In: Workshop on Chemical aspects of rice grain quality, Los Baños, Proceedings. p. 69 –90, 1979.

MODESTA, R.C.D.; CARVALHO, J.L.V.; GONÇALVES, E.B. et al. **Desenvolvimento do Perfil Sensorial para Cultivo de Arroz Brasileiro**. Boletim de pesquisa 21. Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1997.

MONKS, J.L.F.; ELIAS, M.C. Ácido fólico em arroz e seus benefícios para a saúde humana. In ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M.; SCHIAVON, R.A. **Qualidade de Arroz na Pós-colheita: Ciência, Tecnologia e Normas**. Ed. Santa Cruz, Pelotas, p. 603-16, 2010.

NAVES, M.M.V.; SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; OLIVEIRA, A.G. **Culinária goiana: valor nutritivo de pratos tradicionais**. Goiânia: Kelps, 2004. 82 p.

PEREIRA, J. A.; RAMOS, S. R. R. **Cultura do arroz -vermelho (*Oryza sativa* L.) no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. (Folder).

ROMBALDI, C.V.; ELIAS, M.C. Implantação de agroindústrias como meio de desenvolvimento regional. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, p. 42-54, 2010.

SINGH, A.; GUPTA, D. K.; PANDEY, J. P. Interrelationship between protein content and degree of polish of milled rice. **International Rice Research Notes**, v. 26, n. 2, p. 27-28, 2001.

SLAVIN, J. **Whole grains and human health**. *Nutrition Research Reviews*, v.17, p.99-110, 2004.