

## PARÂMETROS DE COCÇÃO E DE PERFIL COLORIMÉTRICO DA MISTURA DE GRÃOS DE PERICARPO PRETO COM ARROZ INTEGRAL NATURAL

**OLIVEIRA, Ícaro Pedroso de<sup>1</sup>; PARAGINSKI, Ricardo Tadeu<sup>2</sup>; SILVA, Wagner Schellin Vieira da<sup>3</sup>; PATRÍCIO, Rériton Medeiros<sup>4</sup>; ALMEIDA, Gabriel da Silveira<sup>5</sup>; OLIVEIRA, Maurício de<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico de Agronomia UFPEL-FAEM, e-mail: icaro.nesc@hotmail.com; <sup>2</sup>Engº Agrº, Mestrando UFPel-FAEM-DCTA, e-mail: paraginskiricardo@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Engº Agrº, Mestrando UFPel-FAEM-DCTA, e-mail: wagnersvsilva@yahoo.com; <sup>4</sup>Acadêmico de Engenharia Agrícola UFPEL-CENG, e-mail: reritonlio@hotmail.com; <sup>5</sup>Acadêmico de Engenharia Agrícola UFPEL-CENG, e-mail: gabrieel.almeida@hotmail.com; <sup>6</sup>Engº Agrº Dr. Professor UFPel-FAEM-DCTA, e-mail: oliveira.mauricio@ibest.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial. O maior consumo é do arroz branco polido, mas o aumento do grau de conscientização dos consumidores tem aumentado nos últimos anos o consumo de arroz integral, que é mais nutritivo. Seu consumo possibilita ingestão de maiores níveis de proteínas, vitaminas do complexo B, minerais como zinco, selênio, cobre e manganês (PROM-U-THAI *et al.*, 2008). No processo industrial para obtenção de arroz branco, grande parte desses seriam removidos no polimento juntamente com a camada de aleurona dos grãos, cuja permanência no pericarpo, entretanto, lhes confere um aspecto pouco valorizado e apreciado pelos consumidores após a cocção (ELIAS, SCHIAVON e OLIVEIRA, 2010).

O arroz de pericarpo preto apresenta características similares ao arroz integral, porém segundo NAM *et al.* (2005) apresenta uma maior atividade antioxidante, ligada à presença de compostos fenólicos e antocianinas, na camada de aleurona, conferindo coloração escura do pericarpo. Segundo WALTER *et al.* (2008), a concentração de compostos fenólicos nos grãos varia entre os genótipos, sendo que genótipos de pericarpo de coloração preta e vermelha apresentam maior teor de compostos fenólicos.

A adição de arroz de pericarpo preto ao arroz integral pode proporcionar diferentes colorações após o cozimento, entretanto outras características podem ser alteradas, como o comportamento de cocção, que está diretamente relacionado com as proporções de água necessária à cocção. Os consumidores de arroz são exigentes quanto a aspectos como rendimento na cocção e atributos sensoriais (GULARTE *et al.*, 2005), e a cor está entre um desses principais aspectos.

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos da adição de grãos de pericarpo preto em misturas com arroz agulhinha integral sobre parâmetros do perfil colorimétrico e de rendimento de proporção de água na cocção.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de arroz (*Oryza sativa* L.) integral natural, da classe grão longo fino (agulhinha) e de arroz com pericarpo preto, produzidos 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. Todos os grãos de arroz foram secados em secador intermitente, escala piloto, e descascados em engenho de provas modelo Zaccaria. Após o descascamento, foi preparada a amostra de arroz natural integral longo fino (AI + 0), que serviu de testemunha, e para as misturas com arroz integral de pericarpo preto pelo seu acréscimo nas proporções de 2% (AI + 2), 6% (AI + 6) e 10% (AI + 10), respectivamente.

Os parâmetros de cocção foram determinados de acordo com a metodologia adaptada, da padrão usada no LABGRÃOS, com amostras de 40 gramas de grãos em proporções água:arroz de 2,5 a 2,9:1 (volume:peso). 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. O tempo de cozimento utilizado foi de 30 minutos para todos os tratamentos.

A cocção para avaliação do perfil colorimétrico foi realizada com a proporção água:arroz de 2,8, sendo realizadas 10 determinações em cada amostra em colorímetro Minolta, modelo CR-310, com leitura de cores num sistema tridimensional, onde o eixo L\* avalia a amostra do preto ao branco, o eixo a\* da cor verde ao vermelho e o eixo b\* da cor azul ao amarelo (GOOD, 2002). Os resultados foram avaliados em triplicata através de análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey, de comparação de médias, todos com 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 1 é apresentado o rendimento gravimétrico de cocção do arroz integral natural e das misturas com arroz de pericarpo preto, em diferentes proporções de água.

**Tabela 1.** Rendimento gravimétrico (%) de cocção de misturas de arroz de pericarpo preto com arroz integral natural em diferentes proporções de água na cocção

Tratamento	Proporção de água:amostra (volume:peso)				
	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
AI + 0	396,89Ab	392,86Bb	381,00Cb	342,00Db	337,80Ea
AI + 2	403,97Aa	384,71Cc	393,40Ba	352,77Da	333,29Eb
AI + 6	401,46Ba	415,03Aa	395,11Ca	351,23Da	327,49Ec
AI + 10	387,89Bc	395,80Ab	373,23Cc	335,17Dc	319,00Ed

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

Os resultados (Tab. 1) indicam que o aumento da quantidade de água utilizada na cocção aumentou o rendimento gravimétrico para as misturas, como consequência da maior disponibilidade de água para absorção na cocção. Entretanto, quando foi utilizada proporção água:arroz de 2,9; um volume residual de água permaneceu no fundo das panelas, uma característica não desejada pelos consumidores. Assim, a proporção de água:arroz de 2,8 foi a que apresentou o melhor rendimento gravimétrico, sem que houvesse sobra de água. Observou-se ainda que o tratamento AI + 6 foi o que apresentou o maior rendimento gravimétrico,

sem que houvesse água residual. Estes resultados mostram que a adição de arroz com pericarpo preto ao arroz integral natural altera o rendimento gravimétrico dos grãos, evidenciando que o arroz de pericarpo preto apresenta capacidade de absorção de água na cocção diferente do arroz natural integral.

Na Tab. 2 são apresentados os rendimentos volumétricos de cocção das misturas de arroz de pericarpo preto com arroz integral natural com diferentes proporções de água na cocção. Os resultados indicam que acréscimos de 6 a 10% de arroz de pericarpo preto com arroz integral produzem reduções nos rendimentos volumétricos para todas as proporções de água utilizadas na cocção.

**Tabela 2.** Rendimento volumétrico (%) de cocção de misturas de arroz de pericarpo preto com arroz integral longo fino em diferentes proporções de água na cocção.

Tratamento	Proporção de água:amostra (volume:peso)				
	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
AI + 0	324,50Aa	292,83Db	308,64Bb	295,72Db	303,39Ca
AI + 2	308,84Bb	323,60Aa	325,08Aa	304,48Ca	301,34Ca
AI + 6	298,12Ac	289,58Cb	293,12Ec	285,45Dc	298,11Bb
AI + 10	284,43Ad	264,47Bc	236,21Dd	252,00Cd	237,10Dc

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

Dependendo do interesse de quem esta preparando o arroz, como no caso de proprietários de restaurantes que trabalham com a comercialização por peso, o arroz de pericarpo preto pode ser adicionado ao integral, para que ocorra a redução do volume do arroz. Entretanto a redução do volume sem alterar o rendimento gravimétrico pode causar efeito ilusório para aquelas pessoas que desejam emagrecer, pois estas servem menor volume de arroz, porém a quantidade em massa acaba sendo a mesma ou até mesmo maior.

Os resultados do perfil colorimétrico após a cocção dos grãos das misturas de arroz integral com arroz de pericarpo preto (Tab. 3) indicam que à medida que aumenta a quantidade de arroz de pericarpo preto nas misturas, os valores de L\* diminuem, pela coloração mais escura dos grãos.

**Tabela 3.** Perfil colorimétrico de misturas de arroz de pericarpo preto com arroz integral longo fino após a cocção.

Amostra	L*	a*	b*
AI + 0	65,39 a	-3,49 d	15,77 a
AI + 2	54,50 b	1,48 c	12,86 b
AI + 6	46,20 c	4,32 b	12,34 b
AI + 10	38,99 d	6,95 a	10,83 c

AI + 0 = 0% preto (testemunha); AI + 2 = 2% preto; AI + 6 = 6% preto; AI + 10 = 10% 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.

Os valores de a\* aumentam, confirmando que os grãos ficam mais avermelhados, com a transferência de pigmentos lixiviados da camada de aleurona do arroz de pericarpo preto para a água, colorindo toda a amostra no processo de cocção. Os valores de b\* diminuíram com a adição de arroz de pericarpo preto, porém as misturas com 6 e 10% não apresentaram diferença entre si.

Segundo VOLP *et al.* (2008) as alterações de cor que ocorrem com a cocção dos grãos nas diferentes proporções de mistura de arroz de pericarpo preto, podem ser atribuídas à liberação de pigmentos, principalmente de antocianinas, derivadas das agliconas, pertencentes a três pigmentos básicos: pelargonidina (vermelha), cianidina (vermelho) e delphinidina (violeta), que estão na constituição do alimento, e as altas temperaturas da cocção facilitam a lixiviação destes pigmentos, proporcionando as alterações de cor observadas nos grãos após o cozimento.

#### 4. CONCLUSÕES

4.1. A utilização de arroz de pericarpo preto em mistura com arroz integral natural afeta o perfil colorimétrico dos grãos, aumentando a coloração avermelhada após o cozimento, e também altera os rendimentos gravimétricos e volumétricos.

4.2. A proporção de arroz:água 2,8 é a mais adequada para a cocção destas misturas.

#### 5. REFERÊNCIAS

GOOD, H. Measurement of color in cereal products. **Cereal Foods World**, v.4, p.5–6, 2002.

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

NAM, S.H.; CHOI, S.P.; KANG, M.Y.; KOZUKUE, N.; FRIEDMAN, M. Antioxidative; antimutagenic, and anticarcinogenic activities of rice bran extracts in chemical and cell assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.53, n.3, p.816-822, 2005.

PROM-U-THAI, C.; FUKAI, S.; GODWIN, I.D; RERKASE, B.; HUAN, L. Iron-fortified parboiled rice – a novel solution to high iron density in rice-based diets. **Food Chemistry**, v.110, p.390-398, 2008.

VOLP, A.C.P.; RENHE, I.R.T.; BARBOSA, K.B.F.; STRINGUETA, P.C.. **Flavonóides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde**. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v.23, p. 141-149, 2008.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L.A. de. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.1184-1192, jul, 2008.

#### 6. AGRADECIMENTOS

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