

EFEITOS DA INTENSIDADE DE POLIMENTO SOBRE PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, ATRIBUTOS SENSORIAIS E PREVALÊNCIA DE ÁCIDO FÓLICO EM GRÃOS DE ARROZ

FERREIRA, Cristiano Dietrich¹; SCHIAVON, Rafael de Almeida²; ROSINHA, Vinícius Peroba³; MONKS, Jander Luis Fernandes⁴; ELIAS, Moacir Cardoso⁵

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS-DCTA-FAEM-UFPEL). Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.

¹Bolsista IC, Ac. de Agronomia; ²Doutorando PPGCTA, Eng^o Agr^o, M.Sc.; ³Bolsista IC, Ac. de Eng. Agrícola; ⁴Eng. Quím., Dr., Prof. UCPEL; ⁵Eng. Agr^o, Dr., Prof. Titular (eliasmc@ufpel.edu.br). Campus Universitário – Cx. Postal 354 – CEP 96.010-900, Pelotas, RS, Brasil. www.labgraos.com.br

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é consumido por dois terços da população mundial e constitui, juntamente com o feijão, a base da dieta alimentar dos brasileiros. Rico em carboidratos, o arroz, na sua forma natural, é um alimento essencialmente energético, mas é também uma importante fonte de proteínas, minerais (principalmente fósforo, ferro e cálcio) e vitaminas do complexo B (CASTRO et al., 1999).

Para obter grãos mais brancos, que é uma preferência da maioria dos consumidores, agroindústrias de beneficiamento intensificam as operações de brunimento e polimento, removendo as camadas mais periféricas do arroz. Assim, apesar de melhorar a cor em relação à preferência do consumidor, reduz concentrações de nutrientes importantes para a alimentação e altera também características tecnológicas. O polimento provoca conseqüências nutricionais negativas, pela remoção parcial de vitaminas, minerais, fibra dietética, fração lipídica com seus compostos bioativos e outros.

Nas camadas mais periféricas removidas com o processo de polimento é que se encontram as maiores concentrações de compostos bioativos, dentre eles destaca-se o ácido fólico, também conhecido como vitamina B9, folacina ou ácido pteroil-L-glutâmico (PGA), é uma vitamina hidrossolúvel do complexo B, encontrada mais de 90% como poliglutamatos, pouco armazenada no organismo e não é sintetizada por mamíferos, para os quais é um nutriente essencial, necessitando ser ingerido através dos alimentos (MCNULTY, 1995).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar efeitos da intensidade de polimento sobre parâmetros de avaliação nutricional, atributos sensoriais e a prevalência de ácido fólico em grãos de arroz.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado arroz (*Oryza sativa* L.), da classe de grãos longo-finos, “agulhinha”, com alto teor de amilose, pertencente à coleção de amostras do Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), do DCTA-FAEM-UFPEL. Os grãos, produzidos no Rio Grande do Sul, em sistema irrigado, foram colhidos com umidade próxima a 20%, pré-limpos e secos em sistema intermitente até 13% de umidade, em equipamentos de escala piloto do LABGRÃOS.

Para a obtenção do arroz branco com diferentes intensidades de polimento, de cada saco de 50 kg foram coletadas alíquotas de 100 gramas de grãos que foram submetidos às operações de descascamento e polimento. Ambos os processos foram executados em engenho de provas Zaccaria®, Modelo PAZ-1-DTA,

A intensidade do polimento (IP) foi determinada pela Equação 1.

$$IP = \left[1 - \left(\frac{\text{peso (g) do arroz polido}}{\text{peso (g) do arroz integral}} \right) \right] \times 100 \quad (1)$$

A composição centesimal foi determinada através de metodologias específicas da AOAC (1995). Para a determinação do ácido fólico (AF) foi utilizado o sistema de HPLC (Shimadzu®), constituído por módulo de mistura dos solventes LC-10ATVP, desgaseificador FCV-10ALVP, bomba reodine DGU-14A, sistema de controle SCL-10ATVP, forno da coluna CTO-10ASVP e amostrador automático SIL-10AF. Utilizou-se uma coluna de separação analítica de fase reversa, Shim-Pak CLC-ODS (3,9cm x 150mm x 4µm), tendo como fase estacionária grupamentos octadecil. A detecção foi realizada em detector UV/VIS SPD-10AXL. Os dados foram adquiridos e processados com o uso do software Class-VP.

Na avaliação sensorial dos grãos cozidos foi utilizado o método proposto por Gularte (2005), com adaptações. O tempo de cocção utilizado no preparo das amostras foi previamente determinado pela cocção em becker de 250 mL, contendo 150 mL de água destilada a 95±2°C e 10g de arroz cru, sendo avaliados os parâmetros instrumental (ótico) e sensorial (ao dente) a cada minuto, a partir do 10º minuto, para a determinação do ponto final de cocção. A água utilizada para a cocção foi previamente aquecida a 95°C, com relação de água/volume de arroz cru de 2,0:1. O teste realizado apresentava uma escala não-estruturada de nove centímetros, com termos descritivos, caracterizando os atributos cor, brilho, odor, soltabilidade, firmeza e sabor.

Na análise estatística foi realizada a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey, de comparação de médias, considerando como nível de significância a 5% (p<0,05), utilizando o Microsoft Statística®, version 7.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os atributos de avaliação sensorial do arroz com diferentes intensidades de polimento, respectivamente em grãos crus e após o cozimento.

Tabela 1 Efeitos da intensidade do polimento sobre atributos de avaliação sensorial em grãos crus de arroz industrializados por beneficiamento convencional

Intensidade de polimento	Atributos de avaliação sensorial		
	Cor	Brilho	Odor
8	branco típico	pouco brilho	suave típico
10	branco típico	brilho típico	suave típico
12	branco intenso	brilho típico	suave típico
14	branco intenso	brilho intenso	suave típico

*[1 – (peso do arroz polido / peso do arroz integral)] x 100

Tabela 2 Efeitos da intensidade do polimento sobre atributos de avaliação sensorial em grãos cozidos de arroz industrializados por beneficiamento convencional

Intensidade de polimento*	Parâmetros sensoriais					
	Cor	Brilho	Odor	Soltabilidade	Firmeza	Sabor

8	branco típico	típico	suave típico	solto típico	macio típico	suave típico
10	branco típico	típico	suave típico	pouco aderidos	macio típico	suave típico
12	branco típico	típico	suave típico	aderidos	macio típico	suave típico
14	branco típico	típico	suave típico	muito aderidos	macio típico	suave típico

*[1 – (peso do arroz polido / peso do arroz integral)] x 100

Observando os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2 é possível verificar que a intensidade de polimento altera atributos de avaliação sensorial tanto nos grãos crus (Tabela 1) como nos grãos após o cozimento, mas as alterações não são dos mesmos atributos.

Nos grãos crus (Tabela 1), a intensificação do polimento acentua a brancura e o brilho dos grãos, mas não interfere no odor. A cocção dos grãos (Tabela 2) elimina os efeitos da intensificação do polimento na cor e no brilho dos grãos. Nos grãos cozidos, a intensificação do polimento não interfere nos atributos cor, brilho, odor, firmeza e sabor, mas reduz a soltabilidade, a qual mede o grau de coesão entre os grãos cozidos, decorre, dentre outros fatores, de amido e proteína lixiviadas na fase de hidratação durante o cozimento, que contribuem para a pegajosidade dos grãos.

Na Figura 1 são apresentados efeitos da intensidade de polimento sobre os teores de ácido fólico, lipídeos, proteínas, cinzas, fibras e de carboidratos dos grãos de arroz com diferentes intensidades de polimento.

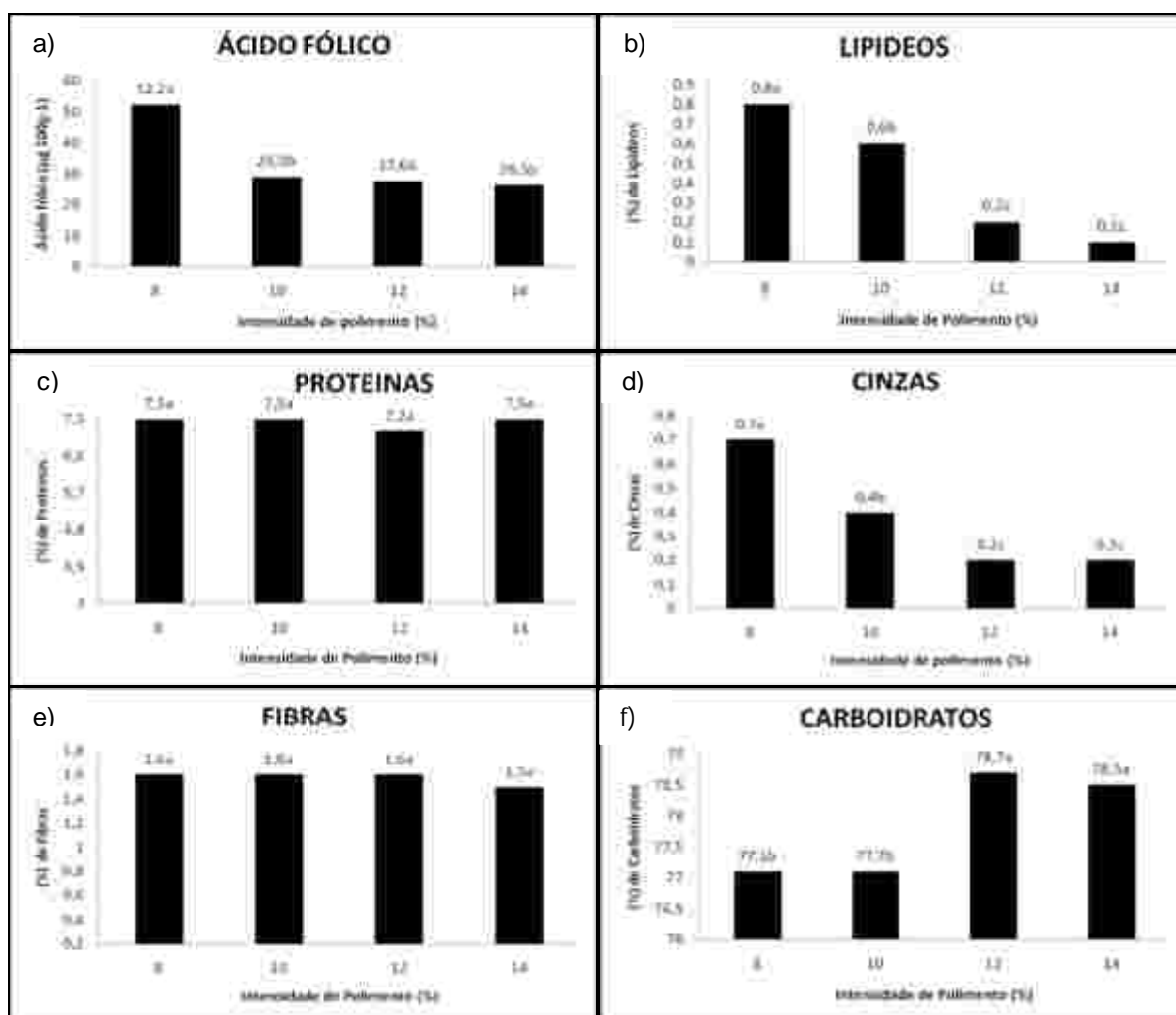


Figura 1. Teor de ácido fólico (a); Lipídeos(b); Proteínas(c); Fibras(d); Cinzas(e); e Carboidratos(f), dos grãos de arroz com diferentes intensidades de polimento.

Observa-se, pela análise dos resultados da Figura 1 (a, b, c, d, e, f), que os maiores teores de ácido fólico, proteínas, lipídeos, fibras e minerais se concentram predominantemente nas camadas mais periféricas da cariopse, enquanto a maior proporção de carboidratos ocorre nas camadas mais internas. A intensificação do polimento aumenta significativamente as perdas de ácido fólico, lipídios e minerais (cinzas), enquanto que o teor de fibras apresenta comportamento similar ao das proteínas, com concentração constante nas faixas de 8 a 14% de polimento.

O conteúdo de ácido fólico ou vitamina B9 é alterado com a intensificação do polimento de 8 para 10%, acentuando as perdas, o que permite constatar que a distribuição de ácido fólico nos grãos de arroz não é uniforme, diminuindo a concentração das camadas mais externas da cariopse para as mais internas. Quando se trabalha com baixos percentuais de remoção de farelo, os teores de ácido fólico, encontrados nos grãos de arroz, equivalem à quantidade recomendada para fortificação, que é de 150µg de AF para cada 100 g de farinha de trigo, exigência estabelecida pela ANVISA em seu decreto lei de 13 de dezembro de 2002 (BRASIL, 2002).

Observa-se, numa análise conjunta da Tabela 2 e da Figura 1, que há uma relação direta entre remoção de lipídeos e cinzas com a solubilidade dos grãos, pois estes servem como uma camada que diminui a permeabilidade dos grãos. Ao serem retirados no polimento facilitam a lixiviação de compostos na cocção.

4 CONCLUSÕES

A intensificação do polimento provoca alterações nas proporções dos constituintes dos grãos, havendo reduções nos teores de ácido fólico, lipídeos, proteínas, minerais e fibras, e aumentos proporcionais nos teores de carboidratos. Nos grãos crus, a intensificação do polimento não interfere no sabor, mas intensifica a brancura e o brilho dos grãos, cujas diferenças desaparecem com a cocção. Nos grãos cozidos, a intensificação do polimento, com a remoção de mais farelo não altera atributos sensoriais como cor, brilho, odor, firmeza e sabor, mas o incremento na intensidade de polimento deixa os grãos mais aderidos após o cozimento.

5 AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPQ, SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e Zaccaria Equipamentos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16ed. Washington D.C: Ed. CUNNIFF, P.A., 1995.
- BRASIL. Resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. **Regulamento Técnico para a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2002.
- CASTRO, E.M.; VIEIRA, N.R.A.; RABELO, R.R.; SILVA, S.A. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p
- GULARTE, M.A. **Metodologia analítica e características tecnológicas e de consumo na qualidade do arroz**. Pelotas, UFPel, 2005. 95 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, 2005.
- MCNULTY, H. Folate requirements for health in different population groups. **Brit. J.Biomed. Sci.** 52: 110–119, 1995.