

FORTIFICAÇÃO DE ARROZ PARBOILIZADO COM VITAMINAS DO COMPLEXO B

Jessica Fernanda Hoffmann¹, Jean Ávila Schwartz², Juciano Gabriel da Silva³, Nathan Levien Vanier⁴, Joseph J. Pesek⁵, Moacir Cardoso Elias⁶

Palavras-chave: parboilização, tiamina, ácido fólico, valor nutricional, cor, tempo de cocção.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.), consumido mundialmente, tem importância destacada principalmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, desempenhando papel estratégico no suprimento de energia e nutrientes para a população, independente de nível econômico e social (WALTER et al., 2008). O consumo de arroz se dá nas formas integral, beneficiado polido, parboilizado integral ou parboilizado polido. Do total de arroz consumido no Brasil, aproximadamente 25% corresponde ao arroz parboilizado polido, devido à melhor qualidade nutricional e ao comportamento de cocção desejado por parte da população (PARAGINSKI et al., 2014).

Durante a etapa de polimento, no beneficiamento do arroz, algumas vitaminas são perdidas. De acordo com Monks et al. (2013), o grau de polimento afeta o teor de vitaminas no arroz, provocando uma redução média de 72% no teor de ácido fólico, considerando os percentuais de remoção de farelo aplicados na indústria. O processo de parboilização também pode implicar em perdas de tiamina, niacina, biotina e ácido pantotênico, chegando a 70%, 28%, 49% e 25%, respectivamente (KYRITSI et al., 2011).

Bilhões de pessoas no mundo sofrem de com a desnutrição. Dentre os micronutrientes, a ingestão inadequada de tiamina (vitamina B1), abaixo das exigências diárias, ou mesmo problemas de absorção desta vitamina, causam danos graves aos sistemas nervoso e cardiovascular, levando a uma síndrome conhecida como “beri-beri” (BRAVATA et al., 2014). A vitamina B9 ou “ácido fólico”, assim como a vitamina B1, é essencial para uma variedade de funções fisiológicas nos seres humanos. O ácido fólico é indispensável ao metabolismo celular, ao metabolismo normal das gorduras e para a biossíntese de ácidos nucléicos; é essencial também para a formação das células vermelhas e brancas do sangue, para a medula óssea e sua maturação (BRICARELLO et al., 1999).

O arroz representa um veículo adequado para fortificação com diferentes nutrientes, porque é um alimento básico, cultivado em diferentes países e é consumido por todas as faixas etárias. Nesse contexto, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o teor de vitaminas B1 e B9 em arroz parboilizado fortificado com estas vitaminas por método de aspersão, bem como avaliar o efeito da fortificação sobre o tempo de cocção e o perfil branquimétrico do arroz parboilizado.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

Foram utilizados grãos de arroz parboilizado adquiridos no mercado local (Pelotas, RS). Os grãos foram transportados até o Laboratório de Pós-colheita, Industrialização e

¹ Tecnóloga em Alimentos, Dra., Pós-Doutoranda no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário S/N, 96160-000, Capão do Leão, RS. Email: jessicafh91@hotmail.com

² Acadêmico do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas.

³ Acadêmico do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas.

⁴ Eng. Agrônomo, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

⁵ Dr. Professor na Universidade de San Jose, Califórnia, EUA

⁶ Eng. Agrônomo, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

Qualidade de grãos (LABGRÃOS), onde foram submetidos ao processo de fortificação com vitaminas B1 e B9.

Fortificação do arroz com vitaminas B1 e B9

O processo de fortificação de arroz parboilizado com vitaminas B1 e B9 foi realizado através da aspersão de uma solução de xarope de glicose:água (1:3 v/v) contendo 0,6 mg/mL de vitaminas B1 e B9. Cada jato do aspersor utilizado liberava 0,5 mL da solução. Padronizou-se 3 jatos para cada 100 g de arroz. Logo, para cada 100 g de arroz foram adicionados 1,5 mg de vitaminas B1 e B9. Para distribuir a solução, os grãos foram mantidos em homogeneização utilizando um misturador (Batedeira doméstica, Arno) por 1 minuto. Os grãos fortificados foram secos a temperatura ambiente, em capela, dispendo-os sobre bandeja por 30 min. O teor de umidade após a secagem foi de 13%. O arroz parboilizado sem adição de vitaminas foi considerado como controle.

Os grãos foram avaliados quanto ao perfil branquimétrico, o tempo de cocção, a dureza, a adesividade e o teor de vitaminas.

Perfil branquimétrico

O perfil branquimétrico foi determinado em branquímetro Zaccaria (modelo MBZ-1, Indústria de Máquinas Zaccaria S/A, São Paulo, Brasil), sendo avaliados os graus de brancura, transparência e polimento, conforme escala própria do equipamento.

Tempo de cocção

Para a determinação do tempo de cocção, aproximadamente 10 g de grãos foram transferidos para um bêquer de 250 mL de água e cozidos com água destilada ($98\pm 1^\circ\text{C}$). A determinação do tempo de cocção foi iniciada imediatamente após a imersão dos grãos na água. Após dez minutos de cozimento, a cada minuto, dez grãos de arroz foram removidos e prensados entre duas placas de vidro, sendo os grãos de arroz parboilizado observados com o auxílio de placas polarizadas. O tempo de cocção foi registrado quando, no mínimo, 90% dos grãos já apresentavam o centro cozido (JULIANO e BECHTEL, 1985).

Perfil texturométrico

Os grãos cozidos (conforme item anterior) foram submetidos à análise de textura em texturômetro (Texture analyser TA.XTplus, Stable Micro Systems). Os parâmetros determinados foram: dureza - definida como a força máxima requerida para comprimir a amostra numa dada percentagem pré-estabelecida, em Newton; e adesividade - definida como a força necessária para remover o alimento que adere na língua, nos dentes e nas mucosas, em g/s. Quinze determinações foram realizadas por tratamento e o resultado foi expresso pela média das determinações.

Teor de vitaminas B1 e B9

O teor de vitamina B1 foi determinado de acordo com os métodos 942.23, 953.17 e 957.17 da AOAC International, enquanto o teor de vitamina B9 foi determinado de acordo com os métodos 992.05 e 960.46 da AOAC International (AOAC, 2005).

Análise Estatística

Os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA), seguida do teste t , de comparação de médias, com 5% de significância ($p\leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados o tempo de cocção e o perfil branquimétrico do arroz parboilizado fortificado com vitaminas B1 e B9 e não fortificado.

Tabela 1. Perfil branquimétrico de grãos de arroz parboilizado submetidos ou não ao processo de fortificação.

Tratamento	Brancura	Transparência	Polimento
Não fortificado	23,42±0,45 ns	2,76±0,11 ns	20,80±2,25 ns
Fortificado	23,59±0,41	2,72±0,11	21,20±2,04

ns = não apresentam diferença significativa pelo teste t ($p \leq 0,05$).

O processo de fortificação não alterou os parâmetros de brancura, transparência e polimento dos grãos de arroz parboilizados. Sabe-se que a coloração escura e amarelada nos grãos parboilizados afeta a aceitação do produto no mercado, pois grande maioria dos consumidores prefere arroz com alto grau de brancura. No entanto, o resultado encontrado no presente trabalho permite inferir que o método utilizado, com matriz de glicose e adição via aspersão, não alterou o perfil branquimétrico do arroz parboilizado já conhecido no mercado.

Na tabela 2 estão apresentados o tempo de cocção, a dureza e a adesividade dos grãos cozidos.

Tabela 2. Tempo de cocção, dureza e adesividade de grãos de arroz parboilizado submetidos ou não ao processo de fortificação.

Tratamento	Tempo de cocção (minutos)	Dureza (N)	Adesividade (g/s)
Não fortificado	16,33±0,58 a	27,69 ± 3,36 ns	-6,23 ± 1,65 ns
Fortificado	15,33±0,58 b	26,02 ± 3,55	-6,24 ± 1,22

Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste t ($p \leq 0,05$).

A fortificação do arroz reduziu ($p \leq 0,05$) o tempo de cocção, sem afetar os parâmetros de dureza e adesividade. Resultado similar foi reportado por Kyritsi et al. (2011), ao observar a diminuição de 1-2 minutos no tempo de cocção do arroz parboilizado após fortificação com vitaminas do complexo B.

Na figura 1 estão apresentados os teores de vitaminas B1 e B9 em arroz parboilizado submetido ou não ao processo de fortificação.

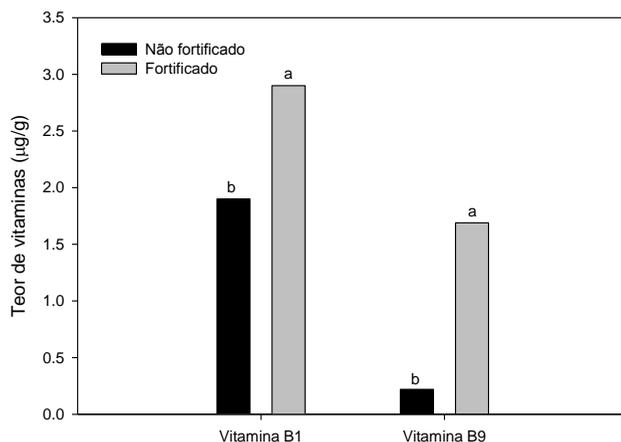


Figura 1. Teor de vitaminas B1 e B9 (µg/g) em arroz parboilizado submetidos ou não ao processo de fortificação. Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste t ($p \leq 0,05$).

A adição de vitaminas por aspersão aumentou em 32% o teor de vitamina B1 e 86% o teor de vitamina B9 quando comparado ao tratamento controle. O consumo diário

recomendado de tiamina varia de 0,6 mg para crianças de 4-8 anos até 1,2 mg para homens e mulheres, enquanto que para o ácido fólico varia de 200 µg para crianças de 4-8 anos até 400 µg para adultos. Dessa forma, uma porção do arroz parboilizado fortificado obtido no presente estudo pode auxiliar na complementação de tiamina e ácido fólico na dieta da população, auxiliando na manutenção dos níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde.

Outros trabalhos com fortificação de arroz parboilizado, por aspersão, mostraram que houve uma retenção de 75% no teor de vitamina B1 (KYRITSI et al., 2011) e 80% no teor de vitamina B9 (SHRESTHA et al., 2003), o que demonstra que esse método pode ser aplicado para aumentar o teor de vitaminas em arroz.

É importante destacar que o método proposto é um processo físico que envolve aspersão e secagem, sendo facilmente aplicável em uma planta de beneficiamento de arroz.

CONCLUSÃO

A fortificação de arroz parboilizado com vitaminas B1 e B9 não afetou o perfil branquimétrico, a dureza e a adesividade dos grãos e proporcionou um incremento de 32% e 86% no teor de vitaminas B1 e B9, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, à FAPERGS e ao CNPq (Proc. Nº 314487/2014-0).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Official methods of analysis (18th ed.). Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists, 2005.
- BRAVATA et al. Analysis of thiamin transporter genes in sporadic beriberi. **Nutrition**, v. 30, p. 485-488, 2014.
- BRICARELLO, L. P.; GOULART, R. M. M.; O papel das vitaminas em lactentes e criança. **Revista: Pediatria Moderna**, V. 35, n. 10, p. 797-807, 1999.
- JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. In: JULIANO, B. O. (Ed.) **Rice: chemistry and technology**. 2nd ed. Eagan: American Association of Cereal Chemists, 1985. p. 17-57.
- KYRITSI, A.; TZIA, C.; KARATHANOS, V.T. Vitamin fortified rice grain using spraying and soaking methods. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, p. 312-320, 2011.
- MONKS et al. Effects of milling on proximate composition, folic acid, fatty acids and technological properties of rice. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 30, p. 73-79, 2013.
- PARAGINSKI et al. Propriedades tecnológicas e de cocção em grãos de arroz condicionados em diferentes temperaturas antes da parboilização. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 146-153, 2014.
- SHRESTHA, A. K.; ARCOT, J.; PATERSON, J. L. Edible coating materials - their properties and use in the fortification of rice with folic acid. **Food Research International**, v. 36, p. 922-925, 2003.
- WALTER, M.; LUIS, E.M; DE AVILA, A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1184-1192, 2008.