

## EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE A RETENÇÃO DE FERRO E ZINCO EM FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.).

### THERMAL PROCESSING EFFECT ON IRON AND ZINC RETENTION IN COWPEA (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.).

Lucia Maria Jaeger de Carvalho<sup>1</sup>; Elenilda de Jesus Pereira<sup>1</sup>; Roberto E. P. Figueiredo<sup>1</sup>; Sidinéa Cordeiro de Freitas<sup>2</sup>; José Luiz Viana de Carvalho<sup>2</sup>; Juliana de Oliveira Santos<sup>2</sup>; Epaminondas Silva Simas<sup>2</sup>; Maurisrael de Moura Rocha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professora e Pesquisadora, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Carlos Chagas Filho, 373, Ilha do Fundão. Rio de Janeiro, RJ. E-mail: luciajaeger@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadores, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501. 23020470, RJ.

<sup>3</sup>Analistas, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501. Rio de Janeiro.

<sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650. Teresina, PI. E-mail: maurisrael.rocha@embrapa.br

**RESUMO** - Devido a anemia por deficiência de ferro ser prevalente nos países em desenvolvimento, a retenção de ferro e zinco no feijão-caupi é essencial, especialmente para as pessoas de baixa renda que apresentam deficiência destes minerais em sua alimentação. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito dos métodos de cozimento na retenção de ferro e zinco em cultivares de caupi. As amostras foram cozidas em panela comum e de pressão, com e sem imersão prévia de água. As análises de minerais foram realizadas por espectrometria de plasma indutivamente acoplado (ICP). Os resultados revelaram que as perdas foram reduzidas apresentando, portanto, alto percentual de retenção de ferro em panela comum e de zinco com uso de panela de pressão. O melhor percentual de retenção de ferro foi encontrado no cozimento em panela comum, com imersão prévia, na cultivar BRS Aracê enquanto que, em relação ao zinco, o cozimento em panela de pressão, sem imersão, revelou maior retenção na cultivar BRS Tumucumaque.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, retenção, microminerais.

**ABSTRACT:** Because of anemia by iron deficiency is prevalent in developing countries, retention of iron and zinc in cowpea is essential, especially for low-income people who have deficiency of these minerals in your meals. This study aimed to evaluate the effect of cooking methods on the iron and zinc retention in cowpea cultivars. The samples were cooked in common pan and pressure, with or without soaking. The mineral analyzes were performed by inductively coupled plasma spectrometry (ICP). The results showed that losses were reduced, thus presenting high iron retention percentage in common pan and in zinc using a pressure cooker. The best iron retention percentage was found in the samples cooked in the common pan with previous soaking in BRS Aracê cultivar while in relation to zinc, samples cooked in a pressure cooker, without soaking, revealed best retention for BRS Tumucumaque cultivar.

**Keywords:** *Vigna unguiculata*, retention, microminerals.

### INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é considerado uma excelente fonte de ferro e zinco e, a deficiência destes micronutrientes afetam diversos grupos populacionais, principalmente, crianças e mulheres (WELCH et al., 2000). Este estudo teve como objetivo analisar as cultivares BRS Xiquexique; BRS Tumucumaque; BRS Aracê, BRS Guariba e BR-17 Gurguéia na retenção de ferro e zinco no cozimento em panela comum e de pressão com e sem imersão prévia de água.

### MÉTODO

Foram analisadas cultivares recém-colhidos de feijão-caupi: BRS Xiquexique; BRS Tumucumaque; BRS Aracê, BRS Guariba e BR-17 Gurguéia, cultivadas e colhidas em 2010 nas mesmas condições e fornecidas pela Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí.

As amostras de cada cultivar foram submetidas a dois métodos de cozimento: com e sem imersão prévia em água, e, cozidas em panela comum e sob pressão. Todos os experimentos foram realizados em triplicata. Os grãos de feijão-caupi foram imersos em água deionizada, por um período, de aproximadamente, 16 horas, com as panelas tampadas, a temperatura ambiente. Em seguida, foram cozidos aproveitando-se a água imersão por um período de aproximadamente 25 minutos. No cozimento dos grãos não imersos previamente em água, foi adicionada água deionizada na proporção de 100 g do grão para um volume de 500 mL de água.

Os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão de três determinações separadas. Os resultados foram analisados pelo método ANOVA (análise de variância), seguidos por teste estatístico de Tukey. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos

O percentual de retenção de ferro e zinco foi determinado segundo Murphy et al. (1975) e calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Fe/Zn grão cozido (mg.100 g}^{-1}\text{)} = (\text{caupi cru Fe ou Zn}) \times \frac{(100 - \text{umidade de feijão-caupi cozido})}{(100 - \text{umidade de feijão-caupi cru})}$$

Diferença = (Fe/Zn mg.100 g<sup>-1</sup> no feijão-caupi cozido, em base seca) – (Fe/Zn mg.100 g<sup>-1</sup> no feijão-caupi cozido, em base úmida)

$$\text{Retenção (\%)} = \frac{\text{Diferença} \times 100}{\text{Fe/Zn feijões crus (mg.100 g}^{-1}\text{)}}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 os percentuais de retenção de ferro em feijão-caupi cozidos em panela de pressão e panela comum, com e sem imersão em água podem ser observados. Os dados estão em expressão em base seca. A retenção de ferro, cozido em panela de pressão, sem imersão variou de 98,17 (BRS Tumucumaque) a 89,38% (BRS Guariba), enquanto no cozimento com imersão foi de 97,10% (BR-17 Gurguéia) a 91,57% (BRS Xiquexique).

No cozimento em panela comum, com imersão os percentuais foram mais elevados que aqueles do cozimento sem imersão nas cultivares BRS Xiquexique (98,22%), BRS Tumucumaque (94,58%), BRS Aracê (99,80%). No cozimento em panela comum, sem imersão, o maior percentual de retenção de ferro foi encontrado na cultivar BR-17 Gurguéia (97,18 %).

**Tabela 1-** Percentual de retenção de ferro de cinco cultivares de caupi cozidas em panela de pressão e panela comum com e sem imersão prévia.

Cultivares	Retenção de Ferro (%)			
	Panela de Pressão		Panela Comum	
	Sem Imersão	Com Imersão	Sem Imersão	Com Imersão
BRS Xiquexique	92,35 <sup>a</sup> ±3,0	91,57 <sup>b</sup> ±1,3	93,86 <sup>a</sup> ±2,1	98,22 <sup>b</sup> ±1,2
BRS Tumucumaque	98,17 <sup>b</sup> ±1,3	97,05 <sup>b</sup> ±1,6	87,10 <sup>a</sup> ±3,8	94,58 <sup>b</sup> ±1,1
BRS Aracê	92,54 <sup>a</sup> ±0,6	92,85 <sup>a</sup> ±1,2	94,08 <sup>a</sup> ±0,2	99,80 <sup>b</sup> ±0,3
BRS Guariba	89,38 <sup>a</sup> ±2,4	96,53 <sup>b</sup> ±0,9	91,66 <sup>a</sup> ±5,8	96,53 <sup>b</sup> ±2,2
BR-17 Gurguéia	92,47 <sup>a</sup> ±4,4	97,10 <sup>b</sup> ±0,1	97,18 <sup>b</sup> ±4,2	98,91 <sup>b</sup> ±0,4

Letras diferentes em uma mesma coluna diferem significativamente em 5% de probabilidade. Letras diferentes dentro da mesma linha diferem significativamente em 5%.

Rodrigues et al. (2005) mostraram que a imersão pode promover uma redução no conteúdo de minerais, que podem ser parcialmente ou completamente eliminados através da solubilização e descarte da água de imersão, ou ainda, serem transferidos para o caldo de cozimento. No entanto a que se considerar a forma como é preparado e consumido o feijão-caupi no Brasil. Diversos estudos encontrados na literatura são de outros países, que consomem o feijão-caupi preparado de forma diversa daquela que habitualmente é realizada no Brasil, isto é, com grãos inteiros e caldo. A escassez de estudos sobre a análise do caldo do cozimento (CORRÊA, 2007), em função da dificuldade de sua análise, pode ser um viés e uma lacuna para aplicar as conclusões à realidade brasileira, uma vez que a maior parte das perdas, tanto de nutrientes quanto

de antinutrientes, acontece no processo de cozimento, sua maioria deles estar diluídos no próprio caldo.

Observa-se na tabela 2, a retenção de zinco após o cozimento em panela comum e de pressão, com e sem imersão. No cozimento em panela de pressão, sem imersão o percentual variou de 99,73% (BRS Tumucumaque) a 92,02% (BRS Xiquexique), enquanto no cozimento com imersão, foi de 99,05% (BRS Tumucumaque) a 95,81% (BR-17 Gurguéia).

**Tabela 2-** Percentual de retenção de zinco das cultivares de feijão-caupi cozidas em panela de pressão e panela comum, com e sem imersão prévia.

Cultivares	Retenção de Zinco (%)			
	Panela de Pressão		Panela comum	
	Sem Imersão	Com Imersão	Sem Imersão	Com Imersão
BRS Xiquexique	92,02 <sup>a</sup> ±2,6	97,22 <sup>a</sup> ±2,9	86,17 <sup>a</sup> ±2,6	90,20 <sup>a</sup> ±2,1
BRS Tumucumaque	99,73 <sup>b</sup> ±0,3	99,05 <sup>b</sup> ±1,2	87,21 <sup>a</sup> ±3,6	96,41 <sup>b</sup> ±0,9
BRS Aracê	99,18 <sup>b</sup> ±1,1	96,34 <sup>c</sup> ±1,6	96,54 <sup>b</sup> ±0,7	98,64 <sup>b</sup> ±0,4
BRS Guariba	96,13 <sup>c</sup> ±3,8	97,77 <sup>c</sup> ±0,2	93,44 <sup>c</sup> ±5,1	98,82 <sup>b</sup> ±1,9
BR-17 Gurguéia	93,46 <sup>d</sup> ±2,9	95,81 <sup>d</sup> ±1,5	94,65 <sup>c</sup> ±4,1	98,32 <sup>b</sup> ±0,2

Letras diferentes em uma mesma coluna diferem significativamente em 5% de probabilidade.

Letras diferentes dentro da mesma linha diferem significativamente em 5%.

No cozimento em panela comum, sem imersão, observa-se que a variação foi de 96,54% (BRS Aracê) a 86,17% (BRS Xiquexique) enquanto que com imersão prévia foi de 98,82% (BRS Guariba) a 90,20% (BRS Xiquexique). A retenção de zinco foi mais elevada no cozimento com imersão nas cultivares BRS Tumucumaque, BRS Guariba e BR-17 Gurguéia cozidas em panela comum ( $P < 0,05$ ). Segundo Bassinello (2011) os diversos métodos de preparo de um alimento afetam o conteúdo e a retenção mineral. No feijão, o aproveitamento ou não da água de imersão para o cozimento pode influenciar na retenção de minerais importantes como ferro e zinco. Os minerais perdidos no grão cozido estão presentes na água do cozimento, sendo que o caldo pode conter até 73% dos minerais do grão cru, dependendo da cultivar e do mineral.

## CONCLUSÃO

A retenção de ferro no feijão-caupi revelou que o cozimento em panela comum, com imersão apresentou percentuais mais elevados que aqueles sem imersão das cultivares BRS Xiquexique, BRS Tumucumaque e BRS Aracê revelando que a aplicação de diferentes tipos de cozimento influencia na retenção de ferro. O melhor percentual de retenção de zinco foi encontrado na cultivar BRS Tumucumaque (99,73%) quando cozida em panela de pressão, sem imersão.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa HarvestPlus e Fundo de Pesquisa Embrapa – Monsanto, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Embrapa Meio Norte e a FAPERJ.

## REFERÊNCIAS

BASSINELLO, P. Z. Retenção de minerais em arroz e feijão. In: REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO NO BRASIL, 4., 2011. Teresina. **Palestras e resumos**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011.

CORRÊA, M. M. **Avaliação da qualidade tecnológica de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) de sete cultivares, quanto à: absorção de água, tempo de cozimento, *hard-shell* e, aos teores de ferro e zinco antes e após diferentes métodos de cozimento doméstico**. 2007. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2007.

MURPHY, E.; CRINER, P.; GRAY, B. Comparisons of Methods for Calculating Retentions of Nutrients in Cooked Foods. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 23, n. 6, p. 1153-1157, 1975.

RODRIGUES, J. de A.; RIBEIRO, N. D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; TRENTIN, M.; LONDERO, P. M. G. Qualidade para o cozimento de grãos de feijão obtidos em diferentes épocas de semeadura. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p. 369–376, 2005.

WELCH, R.; HOUSE, W.; BEEBE, S.; CHENG, Z. Genetic selection for enhanced bioavailable levels of iron in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 48, p. 3576-3580, 2000.

