

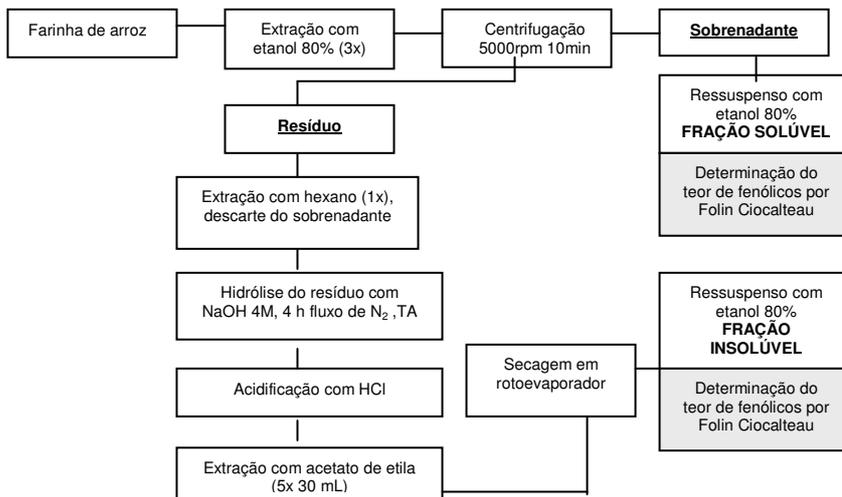
## AValiação DO EFEITO DO COZIMENTO NO CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM GENÓTIPOS DE ARROZ INTEGRAL

Isabel Louro Massaretto<sup>(1)</sup>, Nádia Valéria Mussi de Mira<sup>(1)</sup>, Priscila Araújo Pinto<sup>(1)</sup>, Cristina de Simone Carlos Iglesias Pascual<sup>(1)</sup>, José Alberto Noldin<sup>(2)</sup>, Moacir Antonio Schiocchet<sup>(2)</sup>, Ursula Maria Lanfer-Marquez<sup>(1)</sup>. <sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Depto. de Alimentos e Nutrição Experimental, Av. Prof. Lineu Prestes, n° 580, B14, São Paulo – S.P., CEP 05508-900, e-mail: [isamassaretto@usp.br](mailto:isamassaretto@usp.br). <sup>2</sup>Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Itajaí – S.C., CEP: 88301-970, Caixa Postal 277.

O arroz (*Oryza sativa* L.) integral contém diversas substâncias fitoquímicas presentes no farelo, destacando-se os compostos fenólicos que apresentam capacidade antioxidante com potencial benéfico à saúde (SLAVIN, 2004). Atualmente há carência de informações sobre o conteúdo dos compostos fenólicos do arroz e, não foram encontrados estudos avaliando o impacto do cozimento sobre a sua estabilidade. Os procedimentos de extração são variados, devido à presença de parte dos ácidos fenólicos esterificados a componentes da parede celular necessitarem hidrólise prévia, por hidrólise ácida, alcalina ou enzimática (ADOM; LIU, 2002; ZHOU *et al.*, 2004; PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURACALIXTO, 2005). Os compostos fenólicos solúveis são extraídos comumente com etanol ou metanol absoluto ou misturas de etanol:água em diferentes proporções.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do cozimento nos teores de compostos fenólicos em 14 genótipos de arroz integral. Foram estudados 7 genótipos pigmentados (pericarpo vermelho ou preto) e 7 genótipos não pigmentados, fornecidos pelo Projeto Arroz da Epagri/Estação Experimental de Itajaí.

A cocção foi realizada utilizando-se proporção arroz:água de 1:3 por 30 min. e posterior secagem por liofilização. As amostras foram moídas, tamisadas e a umidade determinada em estufa. Diversos ensaios foram realizados para a otimização da extração e, verificou-se que os teores de compostos fenólicos em extratos enzimáticos são superestimados pelo reagente de Folin-Ciocalteu. A hidrólise enzimática, que simula a ação das enzimas do trato GI, provavelmente libera outros compostos interferentes, superestimando os resultados. Adotou-se a extração com etanol para os compostos solúveis e a extração alcalina para os fenólicos insolúveis conforme fluxograma a seguir.



**Tabela 1.** Avaliação do impacto do cozimento no teor de fenólicos totais por Folin-Ciocalteu em genótipos não pigmentados de arroz integral, em  $\mu\text{mol}$  de equivalentes de ácido ferúlico por grama de amostra seca.

Genótipos	Fração solúvel	Fração insolúvel	Total	Redução média do teor total de compostos fenólicos após cozimento
SC 339 (cru)	2,5 $\pm$ 0,2	1,9 $\pm$ 0,1	4,4 $\pm$ 0,3	11%
SC 339 (cozido)	1,8 $\pm$ 0,0*	2,1 $\pm$ 0,2	3,9 $\pm$ 0,2	
SCS 114 Andosan (cru)	2,8 $\pm$ 0,1	1,8 $\pm$ 0,2	4,6 $\pm$ 0,2	24%
SCS 114 Andosan (cozido)	1,9 $\pm$ 0,2*	1,6 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,3*	
Epagri 108 (cru)	2,0 $\pm$ 0,1	1,9 $\pm$ 0,1	3,9 $\pm$ 0,1	10%
Epagri 108 (cozido)	1,3 $\pm$ 0,1*	2,2 $\pm$ 0,2*	3,5 $\pm$ 0,2*	
Empasc 104 (cru)	3,4 $\pm$ 0,2	2,4 $\pm$ 0,1	5,8 $\pm$ 0,3	17%
Empasc 104 (cozido)	1,4 $\pm$ 0,1*	3,4 $\pm$ 0,3*	4,8 $\pm$ 0,2*	
SC 354 (cru)	3,1 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,4	6,0 $\pm$ 0,4	22%
SC 354 (cozido)	1,7 $\pm$ 0,0*	3,0 $\pm$ 0,3	4,7 $\pm$ 0,3*	
SCSBRS Tio Taka (cru)	2,7 $\pm$ 0,0	1,6 $\pm$ 0,1	4,3 $\pm$ 0,1	14%
SCSBRS Tio Taka (cozido)	1,8 $\pm$ 0,2*	1,9 $\pm$ 0,1*	3,7 $\pm$ 0,2*	
Epagri 109 (cru)	4,6 $\pm$ 0,3	2,3 $\pm$ 0,1	6,9 $\pm$ 0,2	13%
Epagri 109 (cozido)	2,1 $\pm$ 0,4*	3,9 $\pm$ 0,2*	6,0 $\pm$ 0,2*	

Média  $\pm$  desvio padrão de 3 repetições. \* Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) para amostra cozida quando comparada à amostra crua para uma mesma fração.

**Tabela 2.** Avaliação do impacto do cozimento no teor de fenólicos totais por Folin-Ciocalteu em genótipos pigmentados de arroz integral, em  $\mu\text{mol}$  de equivalentes de ácido ferúlico por grama de amostra seca.

Genótipos	Fração solúvel	Fração insolúvel	Total	Redução média do teor total de compostos fenólicos após cozimento
Arroz-preto (cru)	21,0 $\pm$ 1,8	5,5 $\pm$ 0,1	26,5 $\pm$ 1,9	46%
Arroz-preto (cozido)	10,3 $\pm$ 0,9*	3,9 $\pm$ 0,1*	14,2 $\pm$ 1,0*	
Arroz-vermelho (cru)	13,2 $\pm$ 0,8	4,6 $\pm$ 0,1	17,8 $\pm$ 0,9	53%
Arroz-vermelho (cozido)	2,9 $\pm$ 0,1*	5,5 $\pm$ 0,2*	8,4 $\pm$ 0,3*	
ITJ 8 (cru)	19,9 $\pm$ 0,7	2,8 $\pm$ 0,0	22,7 $\pm$ 0,6	52%
ITJ 8 (cozido)	2,7 $\pm$ 0,1*	8,1 $\pm$ 0,9*	10,8 $\pm$ 0,8*	
ITJ 31 (cru)	14,1 $\pm$ 0,4	3,6 $\pm$ 0,3	17,7 $\pm$ 0,2	47%
ITJ 31 (cozido)	2,6 $\pm$ 0,1*	6,8 $\pm$ 0,2*	9,4 $\pm$ 0,2*	
ITJ 75 (cru)	21,3 $\pm$ 0,7	4,7 $\pm$ 0,1	26,0 $\pm$ 0,8	42%
ITJ 75 (cozido)	4,0 $\pm$ 0,3*	11,1 $\pm$ 0,7*	15,1 $\pm$ 0,6*	
ITJ 80 (cru)	19,7 $\pm$ 0,4	2,8 $\pm$ 0,1	22,5 $\pm$ 0,4	58%
ITJ 80 (cozido)	2,8 $\pm$ 0,1*	6,7 $\pm$ 0,8*	9,5 $\pm$ 0,8*	
ITJ 82 (cru)	15,4 $\pm$ 0,1	4,5 $\pm$ 0,6	19,9 $\pm$ 0,6	53%
ITJ 82 (cozido)	2,9 $\pm$ 0,0*	6,5 $\pm$ 0,4*	9,4 $\pm$ 0,5*	

Média  $\pm$  desvio padrão de 3 repetições. \* Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) para amostra cozida quando comparada à amostra crua para uma mesma fração.

Na Tabela 1, observa-se que o cozimento das amostras de arroz não pigmentado resultou, em média, na redução de 43% dos teores de fenólicos da fração solúvel, enquanto na fração insolúvel houve um aumento médio de 22%. Considerando os teores de fenólicos totais como a somatória dos fenólicos presentes nas frações solúvel e insolúvel, os resultados demonstram que o cozimento resultou em perda média de 16% dos compostos fenólicos (10 – 24%).

Nos genótipos pigmentados, devido à presença de compostos flavonóides, especialmente de antocianinas, foram encontrados elevados teores de compostos fenólicos solúveis (Tabela 2). O cozimento resultou na redução média de 82% do teor de fenólicos solúveis para as amostras de arroz vermelho, enquanto no arroz-preto a redução foi de 49%. De forma similar ao que ocorreu com os genótipos não pigmentados, o cozimento causou um aumento da fração insolúvel, embora de forma muito mais pronunciada (53%). Considerando a soma dos fenólicos solúveis e insolúveis, o cozimento causou perda média de 50% (42 – 58%).

Os resultados demonstram que o cozimento promove redução significativa do teor total de compostos fenólicos, principalmente nos genótipos pigmentados, que se deve à redução dos fenólicos presentes na fração solúvel. Parte desses compostos, após o cozimento, parece tornar-se integrante da fração insolúvel. Hipotetiza-se ainda que a perda dos compostos fenólicos durante o cozimento esteja relacionada com a perda de sua capacidade redutora deixando de reagir com o reagente de Folin Ciocalteu.

Análises específicas das diferentes frações de compostos fenólicos afetadas pelo cozimento são necessárias, bem como avaliação da capacidade antioxidante e da biodisponibilidade das mesmas.

**Palavras-chave:** arroz integral, compostos fenólicos solúveis e insolúveis, cocção.

### **Referências Bibliográficas**

- ADOM, K.K.; LIU, R. Antioxidant activity of grains. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p.6182-6187, 2002
- PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. Literature data may underestimate the actual antioxidant capacity of cereals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Columbus, v.53, n.12, p.5036-5040, 2005.
- SLAVIN, J. Whole grains and human health. **Nutrition Research Reviews**, v. 17, p.99-110, 2004.
- ZHOU, Z.; ROBARDS, K; HELLIWELL S.; BLANCHARD C. The distribution of phenolics acids in rice. **Food Chemistry**, v.87, p.401-406, 2004

**Agradecimentos:** Ao CNPq (MCT/CNPq - Edital Universal processo 472473/2006-9) e à FAPESP pela concessão de bolsa.