

## Especiação de arsênio inorgânico em amostras de arroz, empregando extração por ponto nuvem e detecção por ETAAS

**Bruno E. S. Costa<sup>1\*</sup> (PG), Luciana M. Coelho<sup>2</sup> (PQ), Nívia M. M. Coelho<sup>1</sup> (PQ)**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia – Campus Santa Mônica, Av. João Naves de Ávila, 2121, Uberlândia-MG.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, Av. Dr. Lamartine Pinto Avelar, 1120, Setor Universitário, Catalão GO.

\*brunoeliassantos@yahoo.com.br

Palavras Chave: arsênio, arroz, ponto nuvem, ETAAS

### Abstract

Speciation of inorganic arsenic in rice samples by cloud point extraction and ETAAS.

A sensitive and selective procedure for determination of As(V) and total As in rice by ETAAS after cloud point extraction was developed.

### Introdução

A determinação dos níveis totais de elementos com potencial tóxico como o arsênio em uma diversidade de amostras já se tornou uma informação limitada. As propriedades físico-químicas, biológicas e toxicológicas são dependentes da forma química em que o elemento está presente, sendo necessária uma investigação capaz de discriminar as espécies de interesse a níveis traço. Para tanto, deve-se empregar técnicas analíticas suficientemente sensíveis para detecção como a Espectrometria de Absorção Atômica Eletrotérmica (ETAAS), que aliada a procedimentos como a extração por ponto nuvem (CPE), promove aumento significativo na detectabilidade e na seletividade, com a vantagem de ser um método quimicamente limpo. O arroz é cultivado geralmente em solos inundados, onde condições anaeróbicas podem levar a mobilização de arsênio e conseqüentemente seu acúmulo na planta<sup>1</sup>. Por esse motivo, a presença de arsênio em arroz vem sendo avaliada em vários países. No Brasil, onde este alimento é muito consumido, há ainda pouca informação sobre a concentração total de arsênio e sobre suas espécies biodisponíveis. Assim, este trabalho tem por objetivo a aplicação de um método de extração e pré-concentração seletiva de As(V) por ponto nuvem para especificação de arsênio em amostras de arroz obtidas na região.

### Resultados e Discussão

Foram investigadas amostras de arroz nas suas principais formas de beneficiamento (branco, integral e parboilizado). As amostras foram trituradas e submetidas a digestão com HNO<sub>3</sub> 0,5M em ultrassom<sup>2</sup>. Após digestão, o extrato foi submetido ao procedimento CPE, baseado na formação do complexo azul de molibdato. As(V) foi extraído seletivamente sem interferência da espécie As(III), após ser complexado com molibdato de amônio (0,85 mM) em meio de ácido sulfúrico (0,05M) e ácido ascórbico (0,10 mM) para a fase

rica em surfactante Triton X-114 0,06% m/v. O ponto nuvem foi induzido sem a necessidade de aquecimento com a adição de NaCl 0,008% m/v. Após centrifugação, 100 µL da fase rica foi injetada diretamente no tubo atomizador de grafite tratado permanentemente com irídio como modificador.<sup>3</sup> Uma outra alíquota do extrato digerido foi tratado com KMnO<sub>4</sub> 8,0x10<sup>-8</sup> M para oxidação do As(III) e submetida ao procedimento CPE para determinação do arsênio total. Os resultados são mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Determinação de As(V) e As total nas amostras de arroz investigadas (n=3).

Amostra (beneficiamento)	As(V) (µg/g)	Recuperação As(V) (%)*	As total (µg/g)
branco	<LQ**	99,4-111,9	0,0125±0,0023
Integral	0,043±0,002	90,8 -113,1	0,189 ±0,006
Parboilizado	0,062±0,013	111,1-102,8	0,064±0,002
Material certificado***	---	---	0,047±0,009

\*Níveis de fortificação: respectivamente 5,0 - 10,0 µg/L (Faixa aceita de 80 à 120% de acordo com AOAC)<sup>4</sup>; \*\*Limite de Quantificação: 0,03 µg/L (0,01 µg/g); \*\*\*IRMM-804 (Rice flour), valor certificado: 0,049±0,009 µg/g. Fator de enriquecimento = 78,3. Não foi verificado interferência da matriz e nenhuma das amostras de arroz apresentou teores de arsênio acima do limite máximo estabelecido pela legislação vigente (1,0 µg/g)<sup>4</sup>.

### Conclusões

A metodologia desenvolvida é uma alternativa eficiente para determinação de níveis traço de arsênio em arroz, distinguindo a espécie As(V) das demais. O método é simples, rápido e está de acordo com os princípios da Química Verde.

### Agradecimentos

CAPES, FAPEMIG, CNPq, IQ-UFU, UFG-RC

<sup>1</sup> Rahman, M.A.; Hasegawa, H. *Sci. Total. Environ.* **2011**, *409*, 4645.

<sup>2</sup> Paula, J. F.; Froes, R. E.; Ciminelli, V. S. *Microchem. J.* **2012**, *104*, 12.

<sup>3</sup> Costa, B. E.S.; Coelho, N. M. M.; Coelho, L. M. *Food Chem.* **2015**, *178*, 89.

<sup>4</sup> Official methods of analysis. 15<sup>th</sup> ed. Arlington, **1990**. 1230p.

<sup>5</sup> Portaria nº685, 27/08/1998, ANVISA.