

## Microextração líquido-líquido com emulsificação assistida por ultrassom para pré-concentração e determinação de cádmio por FAAS

Vanessa de J. Ferreira<sup>1\*</sup>, Erik G. P. da Silva<sup>2,3</sup>, Fábio A. C. Amorin<sup>3</sup>, Ívero P. de Sá<sup>4</sup>, Marina Santos de Jesus<sup>4</sup>, Mayara Costa dos Santos<sup>4</sup>,

1. Aluna de Pós-graduação Universidade da Estadual de Sudoeste da Bahia – UESB ;\*[vjferreira@live.com](mailto:vjferreira@live.com)
2. Pesquisador do Dept<sup>o</sup>. de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
3. Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Química - UESB
4. Aluno de Pós-graduação – UESC

Palavras Chave: *microextração, emulsificação, cádmio.*

### Introdução

O cádmio (Cd) é um metal de transição considerado perigoso por ser bioacumulável e persistente no meio ambiente, podendo percorrer grandes distâncias pelo vento e pelo curso das águas. Pode afetar a saúde humana causando sérios problemas, como a doença *Itai-Itai* caracterizada por causar fraturas e má formação nos ossos.

Considerando a ampla utilização do cádmio na indústria e a decorrente contaminação de ambientes aquáticos, evidencia-se a necessidade de monitoramento dos teores desse elemento e de seus compostos em diversas matrizes. Entretanto, as concentrações de cádmio podem se apresentar em quantidades traço ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ), dificultando a sua quantificação. Desta forma, uma etapa prévia de separação e pré-concentração pode ser requerida, para o enriquecimento da amostra e posterior quantificação.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um novo método baseado em microextração por emulsificação assistida por ultrassom para determinação de cádmio em amostras de águas e efluentes por espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS), utilizando técnicas de otimização multivariadas, durante o estabelecimento das condições experimentais e análise dos resultados.

### Resultados e Discussão

Esse método baseia-se na utilização da mistura dos solventes extratores tricloroetileno e 1,2 dicloetano, do reagente quelante 2- (2 -piridilazo - 5 -bromo) -5- (dietilamino) fenol (Br-padap) e do solvente dispersor etanol, em uma solução contendo íons cádmio. Após emulsificação por ultrassom, a mistura é centrifugada para a separação das fases. Posteriormente, o sobrenadante é descartado e o teor de cádmio na fase rica é dosado por FAAS.

Foi empregada estratégia de otimização multivariada, utilizando planejamento de mistura e planejamento Box-Behnken. Os valores ótimos são mostrados na tabela 1.

Calculou-se os limites de detecção e quantificação, que são respectivamente, 0,39 e  $1,3 \mu\text{g L}^{-1}$ .

O procedimento proposto foi aplicado na amostra certificada BCR-713 Wastewater (efluente). O valor certificado da concentração de cádmio é de  $\text{Cd } 5.1 \pm 0.6 \mu\text{g/L}$  e o valor encontrado pelo método proposto foi de  $6,0 \pm 0.9 \mu\text{g/L}$ . Realizou-se o teste *t*-Student e verificou-se a concordância a um limite de confiança de 95%.

**Tabela 1.** Condições otimizadas do procedimento

Solvente extrator	Tricloroetileno + 1,2 dicloroetano (1:1)
Volume do solvente extrator	70 $\mu\text{L}$
Solvente dispersor	Etanol
Volume do solvente dispersor	100 $\mu\text{L}$
pH	8,6
Tempo de sonicação	4 min

### Conclusões

O método desenvolvido pode ser considerado simples, eficiente, rápido e de baixo custo para determinação de cádmio por espectrometria de absorção atômica com chama em diversas matrizes.

As variáveis otimizadas melhoraram a eficiência da extração.

O procedimento está sendo aplicado para determinação de quantidades traço de Cd em amostras de água e efluentes urbanos lançados na Baía do Pontal, na cidade de Ilhéus-BA.

### Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

1- Ramírez A. Toxicología del cadmio. Conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. Fac de Med Univ Nac Mayor de Sn Marcos, v. 63, n.1, p.51-64, 2002.

2- LEMOS, V. A; FERREIRA, V. J; BARRETO, J. A; MEIRA, L. A. Development of a Method Using Ultrasound-Assisted Emulsification Microextraction for the Determination of Nickel in Water Samples. Water, Air, & Soil Pollution, v. 226, n. 141. 2015.

3- F. Chemat, Zill-e-Huma, M.K. Khan, Ultrason. Sonochem. 18, 813.2011