

## Interferência do Na(I) na amostragem de Ba(II) em água produzida de petróleo pela técnica DGT utilizando a membrana P81 como ligante

Wellington de Oliveira<sup>1,2</sup> (PG), Maria de Fátima B. Carvalho<sup>3</sup> (PQ), Eduardo de Almeida<sup>4</sup> (PG), Amauri A. Menegário<sup>1\*</sup> (PQ), Roberto N. Domingos<sup>1,5</sup> (PQ), Ana L. Brossi-Garcia<sup>1,6</sup> (PQ), Virgílio F. do Nascimento Filho<sup>4</sup> (PQ), Ricardo E. Santelli<sup>7</sup> (PQ)

\* amenega@rc.unesp.br

<sup>1</sup> Centro de Estudos Ambientais, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP

<sup>3</sup> PETROBRAS/CENPES/PDP/Célula de Tratamento e Reuso de Água, Rio de Janeiro, RJ

<sup>4</sup> Centro de Energia Nuclear na Agricultura, USP - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP

<sup>5</sup> Departamento de Física, IGCE, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP

<sup>6</sup> Departamento de Zoologia, IB, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP

<sup>7</sup> Departamento de Geoquímica, UFF - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ

Palavras Chave: DGT, P81, água produzida, ICP OES.

### Introdução

Água produzida de petróleo é o efluente resultante dos processos de separação óleo/água existentes nas unidades de produção de petróleo. É uma matriz complexa, pois, geralmente, contém altos teores de sólidos dissolvidos e uma mistura complexa de compostos orgânicos e inorgânicos. Além dos íons majoritários, estas águas também contêm elementos-traço, como o Ba e o Fe.

A técnica de difusão em filmes finos por gradientes de concentração (DGT) permite amostragens *in situ* para determinação de metais em sistemas aquáticos. Nesta técnica utiliza-se normalmente a resina Chelex-100 suportada em gel de acrilamida-agarose como agente ligante, que é insatisfatória para determinação de metais alcalinos terrosos, particularmente, o Ba.

Visando a determinação de Ba(II) em água produzida de petróleo, avaliou-se o efeito interferente de Na(I) na amostragem desse elemento pela DGT, utilizando como meio difusivo o papel cromatográfico (3 MM) e como agente ligante a membrana de celulose tratada com fosfato (P81).

### Resultados e Discussão

Os dispositivos DGTs foram imersos em amostras de água produzida e em soluções aquosas (4 L) contendo Ba na concentração de 1000 ng mL<sup>-1</sup> (pH = 5,5, temperatura = 23 °C) e concentrações de NaCl variando entre 0,0 e 2,0 mol L<sup>-1</sup>. Os tempos de imersão utilizados foram 3, 4, 5, 12, 24, 25 e 26 h.

O Ba foi eluído da membrana P81 utilizando 5 mL de HNO<sub>3</sub> 2 mol L<sup>-1</sup> por 24 h. Determinou-se o analito por espectrometria de emissão óptica com plasma acoplado indutivamente (ICP OES).

Os resultados obtidos mostraram que a amostragem de Ba pelo DGT foi significativamente afetada em soluções contendo NaCl em concentrações iguais ou superiores 0,5 mol L<sup>-1</sup>. O

efeito é severo para longas imersões ( $\geq 20$  h) e minimizado para curtas imersões ( $\leq 4$  h). As imersões curtas, médias e longas em amostras de água produzida, oriundas de regiões de produção "onshore" da Petrobras (contendo Na em concentrações inferiores a 0,5 mol L<sup>-1</sup>), foram caracterizados por correlações lineares com  $r^2$  de 0,982 e 0,985, sendo a fração lábil de Ba determinada através da DGT muito próxima da concentração total do analito na amostra. A Figura 1 mostra os resultados obtidos para uma das amostras.

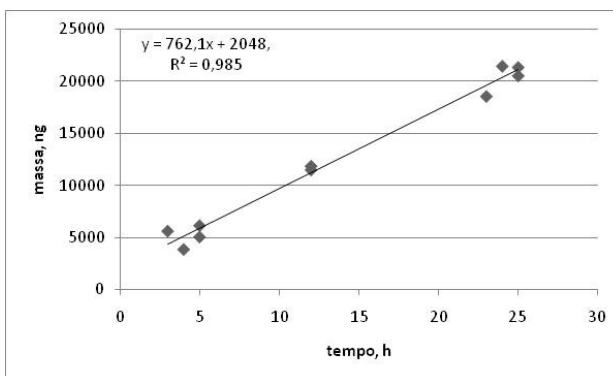


Figura 1. Curva de imersão em uma amostra de água produzida.

### Conclusões

A aplicação direta da DGT com o agente ligante P81 para determinação de Ba em água produzida de petróleo é limitada a amostras com salinidade (expressa como NaCl) inferior a 0,5 mol L<sup>-1</sup> (doces a moderadamente salobras). Amostras contendo Na em concentrações iguais ou superiores 0,5 mol L<sup>-1</sup> só podem ser analisadas utilizando curtas imersões e coeficientes de difusão aparentes capazes de corrigir o efeito interferente do Na.

### Agradecimentos

FAPESP, CNPq