

## Contextualização ambiental de resultados de labilidade de metais em sistemas aquáticos: medidas “in-situ” utilizando sistema de Difusão em Membrana-Trocador iônico

Iramaia C. Bellin<sup>1,2</sup>(PQ), André Henrique Rosa<sup>1\*</sup>(PQ), Danielle Goveia<sup>1,3</sup>(PG), Fabiana A. Lobo<sup>1</sup>(PG), Samuel da S. Vaz<sup>1</sup> (IC), Felipe M. Antunes<sup>1</sup> (IC), Guilherme S. Oliveira<sup>1</sup> (IC), Suzan da S. Lessa<sup>1</sup> (IC)

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Ambiental – UNESP, Sorocaba-SP; <sup>2</sup>Departamento de Química – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju-SE; <sup>3</sup>Instituto de Química-UNESP, Araraquara-SP

\*ahrosa@sorocaba.unesp.br

Palavras Chave: água, metais, labilidade, poluição, ambiente

### Introdução

Recentemente, Rosa *et al* (2006)<sup>1</sup> desenvolveram um novo procedimento analítico baseado em difusão em membrana e trocador iônico (MD-TEPHA), para caracterização “in-situ” de espécies lábeis/inertes presentes em mananciais. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi a partir de resultados obtidos utilizando este procedimento, desenvolver uma equação capaz de contextualizar dados de labilidade por volume de água de um determinado manancial em estudo. Para isto foram utilizadas informações relacionadas à velocidade e vazão do rio, massa e área superficial da resina empregada, concentração de metal retido no trocador e o volume de ácido utilizado na eluição.

### Resultados e Discussão

No Quadro 1 são apresentadas as fundamentações teóricas envolvidas na proposição da equação.

**Quadro 1** - Desenvolvimento da equação.

1 – A vazão (Q) de um corpo d’água está diretamente relacionada ao produto de sua velocidade (v) de escoamento, através de uma seção transversal de determinada área (A).	Equação 1 $Q = v \times A$
2 - Considerando-se que a vazão também se relaciona com o volume de líquido (V) por intervalo de tempo (t).	Equação 2 $V = Q \times t$
3 - Substituindo 1 em 2 obtém-se a equação 3, que relaciona o volume de água com a vazão do rio.	Equação 3 $V = v \times A \times t$
4 - Sabendo-se que a área (A) em que o volume de água irá percorrer, corresponde à área superficial da resina (A <sub>s</sub> ) e que esta depende da massa da resina (m <sub>r</sub> ) a ser empregada no sistema DM-Trocador <sup>1</sup> , podemos obter a Eq. 4.	Equação 4 $V = v \times (A_s \times m_r) \times t$
5 - Assim, a partir da velocidade média de escoamento da água do manancial, tempo de contado do	Equação 5

sistema DM-Trocador com a água do manancial, área superficial e massa da resina, pode-se calcular o volume de água que passou através do sistema (V). A partir deste volume, da concentração do metal retida no trocador (C <sub>MR</sub> ) e do correspondente volume de ácido utilizado em sua eluição (V <sub>e</sub> ), pode-se calcular a concentração de metal lábil (C <sub>ML</sub> )	$C_{ML} = \frac{C_{MR} \times V_e}{V}$
6 - Igualando as Equações 4 e 5, obtêm-se a Equação 6 que relaciona a concentração de metal lábil com os parâmetros determinados durante a aplicação	Equação 6 $C_{ML} = \frac{C_{MR} \times V_e}{v \times (A_s \times m_r) \times t}$

Assim, a partir de 60 minutos de imersão do sistema MD-TEPHA<sup>1</sup> nos mananciais e de dados relacionados à área superficial (15 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>) e massa de resina TEPHA (2,0 g), velocidade de escoamento da água dos afluentes dos rios Ribeira de Iguape (0,95 m s<sup>-1</sup>) e Itapanhaú (1,43 m s<sup>-1</sup>) e utilizando-se a Equação 6 determinaram-se as concentrações dos metais lábeis presentes nos mananciais (Tab 1).

**Tabela 1** – Concentrações de metais lábeis em afluentes dos rios Ribeira de Iguape e Itapanhaú.

Manancial	Metal	C <sub>MR</sub> (mg L <sup>-1</sup> )	C <sub>ML</sub> (mg m <sup>-3</sup> )
Afluentes do rio Ribeira de Iguape	Fe	4635,0	4,52 10 <sup>-4</sup>
	Mn	378,0	3,69 10 <sup>-5</sup>
	Cu	998,0	9,73 10 <sup>-5</sup>
	Ni	30,5	2,97 10 <sup>-6</sup>
Afluentes do rio Itapanhaú	Pb	45,4	4,43 10 <sup>-6</sup>
	Fe	2574,0	1,67 10 <sup>-4</sup>
	Mn	181,5	1,18 10 <sup>-5</sup>
	Cu	27,8	1,80 10 <sup>-6</sup>
Itapanhaú	Ni	38,1	2,47 10 <sup>-6</sup>
	Pb	35,5	2,30 10 <sup>-6</sup>

### Conclusões

Os valores de C<sub>ML</sub> obtidos através do procedimento MD-TEPHA e da Equação 6, permitiram a contextualização da labilidade relativa de metais nos mananciais estudados. Este trabalho abre

uma nova perspectiva em relação à possibilidade de sua aplicação no monitoramento da qualidade de água, e fornecimento de informações mais realísticas em relação à reatividade de metais em sistemas hídricos.

## Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES

---

-----  
<sup>1</sup> Rosa, A. H.; Bellin, I. C.; Goveia, D.; Lourenço, R. W.; Dias-Filho, N.; Burba, P.; Oliveira, L. C. *Anal Chim Acta*, 2006, 567, 152-159.