

## Avaliação *in situ* de metais nas águas do Rio Capivari - SP através da Difusão em Filmes Finos por Gradiente de Concentração (DGT)

Júlia C. Fatuch<sup>1\*</sup> (PG), Silvana Moreira<sup>1</sup> (PQ), Felipe B. Canteras<sup>1</sup> (PG), Eduardo de Almeida<sup>2</sup> (PQ), Amauri A. Menegário<sup>3</sup> (PQ).

<sup>1</sup>UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Av. Albert Einstein, 951, Campinas - SP <sup>2</sup>USP, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Av. Centenário, 303, Piracicaba - SP <sup>3</sup>UNESP, Centro de Estudos Ambientais, Avenida 24-A, 1515, Rio Claro - SP \* jufatuch@yahoo.com.br.

Palavras Chave: água, metais, labilidade, DGT.

### Introdução

O Rio Capivari está localizado em área de importante desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo, porém sua situação crítica impede que seja ampliada a destinação como manancial de abastecimento público. Além disso, dados relacionados à quantificação de metais associados às fases mais instáveis e de maior potencial poluente são mínimos ou inexistentes. Para a obtenção de tais dados, foi utilizada para amostragem a técnica de Difusão de Filmes Finos por Gradiente de Concentração (DGT), que permite a pré-concentração do analito no próprio curso d'água, realizando a acumulação dos elementos químicos da água circundante ao longo do tempo<sup>1</sup>. Especificamente, aplicou-se a DGT à base de papéis cromatográficos de celulose, devido ao baixo custo, facilidade de aquisição e praticidade na montagem. Para a análise, foi empregada a Fluorescência de Raios X por Energia Dispersiva (ED-XRF), por fornecer a detecção simultânea de elementos em uma ampla faixa de número atômico e de concentração, além de permitir a análise direta da amostra, sem tratamento prévio.

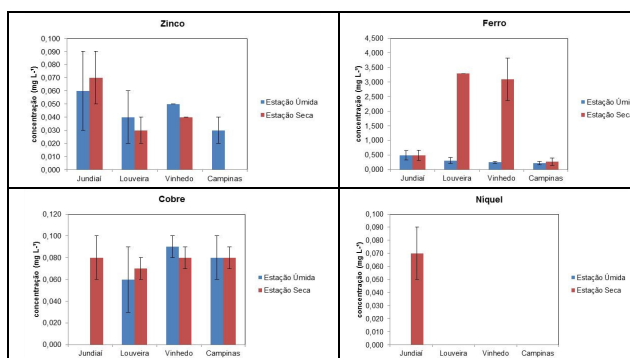
### Resultados e Discussão

Foram realizadas imersões em triplicata dos dispositivos da DGT em quatro municípios abrangidos pelo Rio Capivari, nas estações seca e úmida, por um período de 48 h. Os agentes ligantes da DGT (papéis à base de fosfato de celulose) foram analisados através da ED-XRF, para determinação da massa dos metais retidos. Os principais parâmetros físico-químicos da água superficial foram analisados, conforme mostra a Tabela 1, permitindo-nos concluir que as condições do meio estavam adequadas para o emprego da DGT.

Aplicando-se a equação da DGT, obtiveram-se as concentrações das espécies lábeis (íons livres hidratados e metais fracamente complexados), conforme Figura 1.

**Tabela 1.** Valores de pH, condutividade (*C*) e força iônica (*I*) para as amostras coletadas efetuadas durante as estações seca (Es) e úmida (Eu).

Município		pH	<i>C</i> ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	<i>I</i> ( $\text{mmol L}^{-1}$ )
Jundiaí	Es	7,1	93	1,2
	Eu	7,7	70	0,9
Louveira	Es	7,1	144	1,9
	Eu	7,7	-	-
Vinhedo	Es	6,9	365	4,7
	Eu	7,5	292	3,8
Campinas	Es	7,0	232	3,0
	Eu	7,5	188	2,4



**Figura 1.** Concentrações médias ( $\text{mg L}^{-1}$ ) de metais no rio Capivari nas estações seca e úmida.

Foram observadas diferenças significativas, especialmente nas concentrações de níquel e ferro, durante estação úmida. Os resultados demonstraram a sensibilidade da DGT para especiação de metais e habilidade para pré-concentração de elementos no rio Capivari ao longo do tempo.

### Conclusões

A combinação das técnicas ED-XRF e DGT permitiu a obtenção, de forma simples e eficiente, da fração lábil de metais no Rio Capivari, bem como a análise direta do papel cromatográfico sem a necessidade de digestão da amostra em meio ácido.

### Agradecimentos

Ao CENA/USP pela disponibilização do equipamento de ED-XRF e ao CNPq pelo auxílio financeiro.

<sup>1</sup>Davison, W. e Zhang, H. *Nature*, **1994**, 367, 546-548.