



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76

Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

## **XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2021**

### **CARACTERIZAÇÃO DOS TEORES DE DE METAIS TÓXICOS EM AMOSTRAS DE SEDIMENTOS DO RIO JOANES, BAHIA**

**Jaqueline Soares de Jesus Silva<sup>1</sup>; Ivanice Ferreira dos Santos<sup>2</sup>**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduanda em Licenciatura em Química, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [jaque20.soares@gmail.com](mailto:jaque20.soares@gmail.com)
2. Orientadora, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [ivanicefs@gmail.com](mailto:ivanicefs@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** metais; sedimento; Rio Joanes.

#### **INTRODUÇÃO**

Os sedimentos desempenham um papel importante na detecção de substâncias nocivas insolúveis lançadas em ambiente aquáticos, pois são considerados como destino final de diversos contaminantes. São reconhecidos também como transportadores e possíveis fontes de contaminação, já que tal compartimento ambiental pode liberar espécies contaminantes (LIMA et al., 2001).

O Rio Joanes atravessa o pólo petroquímico de Camaçari e o Centro Industrial de Aratu, sendo portanto bastante suscetível a contaminação devido a variadas atividades industriais como petroquímica, siderúrgica, têxtil, alimentos, dentre outras. A bacia hidrográfica do Rio Joanes é o principal manancial que fornece água para as estações de tratamento da Empresa Baiana de Águas e Saneamento - EMBASA, que é a empresa responsável pelo abastecimento doméstico e industrial para a cidade de Salvador e região metropolitana.

Diante desse contexto, neste trabalho foi proposto a aplicação da extração parcial para caracterização e quantificação do fracionamento químico dos metais Pb, Cd, Cu, Z e Ni, empregando a técnica eletroanalítica de espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) em amostras de sedimentos de fundo do rio Joanes, Bahia.

#### **MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)**

O processo de extração parcial foi realizado em forno de microondas (Mars 6, CEM, USA) seguindo a metodologia US EPA 3051A. O método consiste na digestão ácida a quente utilizando solução de água régia, mistura de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) e ácido clorídrico (HCl) na proporção 3:1.

Foram pesados 0,2 g de sedimento seco diretamente em camisas de teflon e adicionou-se 10 mL da solução de água régia. Todo o procedimento foi realizado em triplicata.

Após a extração, as amostras foram filtradas em filtro quantitativo (0,80 µm), avolumadas em balão volumétrico de 50 mL com água ultra pura e armazenadas em frascos plásticos de 100 mL para posterior determinação dos teores de metais por ICP OES (Agilent, Mulgrave, Austrália).

### **RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)**

Foram selecionados 10 pontos de amostragem. As coordenadas geográficas dos pontos de amostragem são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem

<b>Pontos de amostragem</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
	<b>Latitude - S</b>	<b>Longitude - W</b>
JR.1	12°51'55"	38°17'24"
JR.2	12°51'38"	38°17'11"
JR.3	12°51'42"	38°17'29"
JR.4	12°51'55"	38°17'24"
JR.5	12°52'15"	38°17'18"
JR.6	12°52'17"	38°17'28"
JR.7	12°52'08"	38°16'58"
JR.8	12°52'23"	38°16'40"
JR.9	12°52'25"	38°16'32"
JR.10	12°52'31"	38°16'35"

Para validação do método foram determinadas as figuras de mérito: linearidade, curva de calibração, limite de detecção, limite de quantificação, exatidão e precisão. Os limites de detecção (LD) e quantificação (LOQ) foram calculados a partir do desvio padrão do branco analítico e do coeficiente angular da curva analítica de calibração para cada

elemento. A exatidão foi avaliada com uso de material de referência certificado de sedimento de estuário do NIST 1646a, realizada em triplicata.

Os percentuais de recuperação dos metais, estima o quanto o valor medido se aproxima do valor certificado. Os resultados obtidos variaram entre 93,1-105,8 %, sendo considerados aceitáveis na análise. Assim o processo de extração aplicado mostrou-se adequado e eficaz.

Após a validação do método foi realizada a quantificação dos metais potencialmente tóxicos (Pb, Cd, Cu, Zn e Ni) nas amostras de sedimentos. Os teores médios e o desvio padrão obtidos estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Teores médios e desvio padrão obtidos para os elementos Pb, Cd, Cu, Zn e Ni nas amostras de sedimentos do Rio Joanes (expressos em  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ).

Amostras	Répl icas	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn
JR.1	1	0.60±0.02	96.0±0.5	50.5±0.5	15.7±0.3	41.6±0.3	1323.9±0.5
	2	0.80±0.04	105.0±0.3	64.4±0.3	21.2±0.2	44.1±0.3	1415.9±0.3
JR.2	1	< LOQ	< LOQ	< LOQ	4.9±0.2	< LOQ	48.4±0.4
	2	< LOQ	6.0±0.2	4.2±0.1	1.3±0.1	3.5±0.1	29.1±0.4
JR.3	1	< LOQ	< LOQ	< LOQ	3.2±0.1	< LOQ	29.6±0.7
	2	< LOQ	9.1±0.5	6.7±0.1	2.2±0.2	4.9±0.4	51.0±0.2
JR.4	1	< LOQ	88.7±0.4	52.0±0.6	9.6±0.5	37.9±0.2	1364.6±0.5
	2	0.88±0.03	85.7±0.4	57.3±0.4	18.6±0.4	38.0±0.2	1244.4±0.5
JR.5	1	0.52±0.02	78.5±0.8	51.8±0.3	12.4±0.3	39.6±0.4	836.7±1.1
	2	< LOQ	75.7±0.4	50.3±0.3	16.1±0.3	34.8±0.3	766.0±0.5
JR.6	1	< LOQ	65.8±0.4	60.3±0.6	13.7±0.8	34.7±0.4	648.8±0.5
	2	0.90±0.02	70.6±0.3	62.9±0.3	19.3±0.2	36.9±0.2	658.8±0.4
JR.7	1	< LOQ	27.7±0.2	< LOQ	5.2±0.3	< LOQ	46.6±0.4
	2	< LOQ	9.1±0.4	8.0±0.4	2.0±0.3	3.9±0.1	43.9±0.1
JR.8	1	< LOQ	15.7±0.4	53.4±0.3	7.3±0.6	22.3±0.3	286.1±0.6
	2	< LOQ	37.1±0.3	59.7±0.3	15.7±0.2	26.1±0.4	290.0±0.2
JR.9	1	0.30±0.03	< LOQ	23.6±0.4	6.9±0.3	5.9±0.6	139.6±0.5
	2	< LOQ	33.7±0.1	38.9±0.4	10.1±0.3	17.1±0.2	162,8±0.1
JR.10	1	< LOQ	< LOQ	12.2±0.6	4.8±0.4	< LOQ	54.0±0.4
	2	< LOQ	7.9±0.3	22.6±0.2	5.6±0.3	9.2±0.1	21.5±0.6
VGQs*	TEL	0.6	35.7	37.3	18.0	35.0	123.1
	PEL	3.5	197.0	90.0	35.9	91.3	315.0
CONAMA 454/12	Nível 2	7.2	270	95.0	51.6	218	410

\*Valores guias de qualidade internacional do Canadian Council of Ministries of the Environment (CCME, 2003).

A avaliação da qualidade das amostras de sedimentos do Rio Joanes foi realizada utilizando os valores-guias de qualidade do sedimento da legislação brasileira através da resolução n 454 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2012. E também foram comparados com os parâmetros TEL (threshold effects level) e PEL

(probable effects level), estabelecidos pela NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) do Conselho Canadense de Ministérios do Meio Ambiente (CCME).

Adotando o critério dos valores guias TEL/PEL, nas estações JR 1, JR 4 e JR 5 as amostras tem concentrações de chumbo acima do TEL, ou seja, do nível 1 e abaixo do PEL, logo uma possível ocorrência de efeitos adversos. Mas considerando a determinação do CONAMA 454/12, essa probabilidade de ocorrência é quando a concentração for acima do nível 2, estabelecida em 91,3 mg/kg. Nas estações JR 1, JR4 e JR6 tem concentrações de Cd um pouco acima do guia TEL, com valor médio 0,9 e o valor de limite inferior é de 0,6. A concentração de Cu com valores entre os limites foi encontrada nas estações JR1, 4, 5 e 6. O mesmo ocorre para Zn nas estações JR 1, 4, 5, 6, 8 e 9. Ni foi encontrado com concentração média na estação JR1 de 18,45 ficando um pouco acima do limite TEL.

Segundo a resolução 454/12 do CONAMA para água doce, a concentração do Zn é a que está acima do nível 2 nas estações JR 1,4, 5 e 6. Caracterizando uma maior probabilidade de ocorrer efeitos adversos à biota.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)**

O método de extração aplicado mostrou-se satisfatório e eficiente. Assim foi possível quantificar as concentrações dos metais (Pb, Cd, Cu, Zn e Ni) nas amostras de sedimento do Rio Joanes, empregando a técnica de ICP OES.

### **REFERÊNCIAS**

ABESSA, DENIS M. S. , HORTELLANI, M. A, SARKIS , JORGE E. S., e SOUSA , EDUINETTY C. P.M. Avaliação da contaminação por elementos metálicos dos sedimentos do estuário Santos – São Vicente. *Quim. Nova*, Vol. 31, No. 1, 10-19, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 454**, de 1 de novembro de 2012.

Lima, M. C.; Giacomelli, M. B. O.; Süpp, V.; Roberge, F. D.; Barrera, P. B; *Quim. Nova* 2001, 24, 734. LOPES, R. A, MORAES, G. M , MORTATTI, J. Utilização de diferentes critérios para avaliação do potencial de biodisponibilidade de metais pesados em

sedimentos de fundo do alto Tietê (São Paulo). *Revista Brasileira de Geociências*. 41(3): 463-471, setembro de 2011.

SILVA JÚNIOR, J.B. Caracterização dos níveis de concentração de elementos tóxicos em amostras de sedimentos do sistema estuarinos do Rio São Paulo, Bahia, Brasil. Tese de Doutorado, UFBA, Salvador, 2017.