

## ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO NO FITOBENTOS DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS (RJ) APÓS UM EVENTO DE DRAGAGEM

Araujo, C.L. (Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica)  
e-mail:lourenco\_cla@yahoo.com.br

Cruz, A.M. (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Oceanografia)  
e-mail: albertocruz100@hotmail.com

Fernandez, M.A.S. (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Oceanografia)  
e-mail: halfz@terra.com.br

Machado, W. (Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica)  
e-mail:wmachado@geoq.uff.br

Lacerda, L.D. (Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica)  
e-mail: ldrude@fortalnet.com.br

Loureiro, D.D. (Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica).  
e-mail:danieldiasloureiro@yahoo.com.br

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar as concentrações de mercúrio na comunidade fitobentônica da Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ), composta pelas macroalgas *Chaetomorpha brachygonia* H., *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) van de Hoek, *Rhizoclonium riparium*(Roth) Kütz. ex. Harv., *Ulva clathrata* (Roth) Grev., *Ulva flexuosa* (Wulfen) J. Agardh subsp. *flexuosa* e *Polysiphonia subtilissima* Mont. e pela macrófita aquática *Ruppia maritima* L.. Foram efetuadas duas coletas: em fevereiro 2007 (durante um evento de dragagem) e outra em julho de 2007 (após o evento de dragagem). Na primeira campanha, as concentrações de Hg na macrófita variaram de 15 a 65 ng.g<sup>-1</sup>. Nas algas as concentrações variaram de 15 a 47 ng.g<sup>-1</sup>. Na segunda campanha, foram obtidas de maneira geral maiores concentrações de Hg. A variação de Hg nas algas foi de 13 a 109 ng.g<sup>-1</sup> e na macrófita de 13 a 134 ng.g<sup>-1</sup>. A partir dos resultados percebe-se que a macrófita apresentou maior tendência de acumular Hg do que os demais organismos em resposta ao impacto da dragagem, sugerindo que a *R. maritima* pode ser uma boa bioindicadora de contaminação por Hg.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hg, algas, *Ruppia Marítima*

### ABSTRACT

Mercury concentrations were determined in the phytobenthic community of the Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ), composed by *Chaetomorpha brachygonia* H., *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) van de Hoek, *Rhizoclonium riparium*(Roth) Kütz. ex. Harv., *Ulva clathrata* (Roth) Grev., *Ulva flexuosa* (Wulfen) J. Agardh subsp. *flexuosa*, *Polysiphonia subtilissima* Mont. and the aquatic macrophyte *Ruppia maritima* L. Two samplings were

carried out, one in February 2007 (during a dredging event) and another in July 2007 (after the dredging event). In the first sampling, the macrophyte concentrations of Hg ranged from 15 to 65 ng g<sup>-1</sup>, whereas algae concentrations ranged from 15 to 47 ng g<sup>-1</sup>. In the second sampling, higher concentrations of Hg were generally obtained. The Hg variability for algae was 13 to 109 ng g<sup>-1</sup>, while macrophytes showed concentrations from 13 to 134 ng g<sup>-1</sup>. The results indicate that macrophytes accumulate more dredging-derived Hg than any other species, suggesting that *R. maritima* may be a good bioindicator of contamination by Hg.

**KEYWORDS:** Hg, algae, *Ruppia Marítima*

## INTRODUÇÃO

Tem se evidenciado um aumento da utilização de espécies aquáticas como ferramentas indicadoras da qualidade ambiental, pois sua utilização se baseia nas respostas dos organismos em relação a estímulos do meio onde vivem, sejam esses estímulos naturais ou antropogênicos (MATTHEWS *et al.*, 1982). Entretanto poucos estudos no Brasil têm avaliado a aplicabilidade de organismos fitobentônicos como biomonitores, como por exemplo, Amado Filho *et al.* (2004 e 2008) e Lacerda *et al.* (1992).

Inserida em um dos maiores centros urbanos do país, a Lagoa Rodrigo de Freitas sofre com o grande impacto ambiental gerado pela urbanização de seu entorno, principalmente devido ao lançamento de esgoto clandestino. Os elevados índices de contaminação dos sedimentos superficiais da Lagoa Rodrigo de Freitas obtidos por Loureiro *et al.* (2008 e 2009) sugerem que maiores estudos sobre o nível de contaminação da biota da lagoa são necessários. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a concentração de mercúrio no fitobentos da Lagoa Rodrigo de Freitas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para efetuar o levantamento foram realizadas duas coletas de material biológico com ajuda de coletores fabricados com tubos de PVC e garras de teflon. A primeira coleta foi realizada no verão durante o início da dragagem ocorrida na Lagoa e a segunda no inverno após o término da dragagem, nas quais foram amostrados 7 e 10 pontos fixos respectivamente (Fig. 1).

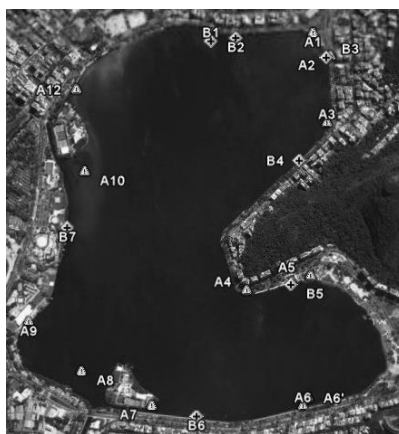


Figura 1: Mapa de distribuição das estações

O material biológico foi dividido em 2 grupos, um composto pelas macroalgas e outro pela macrófita *Ruppia marítima* L. Sendo que o primeiro grupo foi dividido em 3 subgrupos respectivos: (i) reunindo as clorófitas filamentosas *Chaetomorpha brachygonia* H., *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) van de Hoek e *Rhizoclonium riparium*(Roth) Kütz. ex. Harv. e (ii) as talófitas *Ulva clathrata* (Roth) Grev. e *Ulva flexuosa* (Wulfen) J.Agardh subsp. *flexuos* e (iii) a rodófito *Polysiphonia subtilissima* Mont.

Para extração de Hg foram adicionados a amostras secas com cerca de 2 g, 4 mL de peróxido de Hidrogênio, 15 ml de ácido Nítrico e 5 ml de ácido Clorídrico. As amostras foram colocadas em banho-maria a 60°C durante 3 horas. Após a digestão das amostras, o material foi transferido para tubos de polietileno e centrifugado a 3.000 RPM durante 10 minutos. A concentração de mercúrio foi determinada no extrato resultante através de absorção atômica de vapor frio por um analisador Bacharach modelo COLEMAN-50D.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de Hg na macrófita *R. maritima* L. na primeira campanha variaram de 23 a 65 ng.g<sup>-1</sup> (Quadro I). Sendo a maior concentração encontrada na estação A6, localizada na porção SE da lagoa próximo a duas galerias de água pluvial e de esgoto.

As concentrações nas macroalgas variaram de 15 a 47 ng.g<sup>-1</sup> e a maior concentração foi encontrada em *Polysiphonia* na estação B2 também localizada próxima a uma das galerias da lagoa.

**Quadro II:** Concentrações de Hg da segunda campanha.  
LD = limite de detecção.

**Quadro II:** Concentrações de Hg da primeira campanha. LD = limite de detecção.

Estações	Estações	Hg (ng.g <sup>-1</sup> ) amostra seca)
B3	MACRÓFITA	43
A9	MACRÓFITA	23
A4	MACRÓFITA	56
A6	MACRÓFITA	65
B2	RODOFÍCEA	47
B5	RODOFÍCEA	20
B3	RODOFÍCEA	15
B6	RODOFÍCEA	41
B1	RODOFÍCEA	24
A4	RODOFÍCEA	21
B1	CLORÓFITAS	
	FILAMENTOSAS	35
B5	CLORÓFITAS	
	FILAMENTOSAS	15
	LD	4

Estações	Estações	Hg (ng.g <sup>-1</sup> ) amostra seca)
B1	TALÓFILAS	99
A7	CLORÓFITAS	53
	FILAMENTOSAS	
A5	CLORÓFITAS	23
	FILAMENTOSAS	
A9	CLORÓFITAS	81
	FILAMENTOSAS	
B1	CLORÓFITAS	14
	FILAMENTOSAS	
A3	CLORÓFITAS	109
	FILAMENTOSAS	
B3	CLORÓFITAS	13
	FILAMENTOSAS	
A4	RODOFÍCEA	14
A6'	MACRÓFITA	70
A2	MACRÓFITA	64
A1	MACRÓFITA	69
A5	MACRÓFITA	49
A11	MACRÓFITA	69
A8	MACRÓFITA	27
A6	MACRÓFITA	25
A7	MACRÓFITA	75
A3	MACRÓFITA	134
A9	MACRÓFITA	64
	LD	4

A concentração média de Hg para os grupos na primeira campanha foi de 37 ± 26 ng.g<sup>-1</sup> para a macrófita, 28 ± 13 ng.g<sup>-1</sup> para a *Polysiphonia* e 25 ± 14 ng.g<sup>-1</sup> para *Chaetomorpha*, *Cladophora* e *Rhizoclonium riparium*.

Na segunda campanha, foram obtidas de maneira geral maiores concentrações de Hg no fitobentos. A variação de Hg em nas algas foi de 13 a 109 ng.g<sup>-1</sup> e na *Ruppia* de 13 a 134 ng.g<sup>-1</sup> (Quadro II), sendo os valores mais altos correspondentes às amostras coletas na estação A3, situada na porção NE da lagoa próximo à área dragada e a uma das entradas de água fluvial e de esgoto da lagoa. A concentração média de Hg para a segunda amostragem foi de 65 ± 30 ng.g<sup>-1</sup> para a macrófita e 49 ± 40 ng.g<sup>-1</sup> para as clorófitas filamentosas.

A partir dos resultados obtidos percebe-se que macroalgas e macrófitas possuem comportamentos distintos em relação à exposição a contaminantes como o mercúrio. Estas diferenças segundo Kennish (2000) podem estar relacionadas à toxicidade que cada metal apresenta para um dado organismo, ou seja, cada organismo possui características intrínsecas que regulam sua necessidade e habilidade para eliminar essas substâncias. Além dessas características típicas, outras como a idade, tamanho e tipo de tecido analisado, também são capazes de influenciar as variações nas concentrações de Hg encontradas intra e interespecificamente, pois a idade e tamanho do organismo analisado refletem o tempo de exposição deste ao contaminante presente no ambiente, enquanto o tipo de tecido analisado pode indicar a habilidade do organismo de estocar o metal em regiões favoráveis ao seu metabolismo (Lacerda e Rezende 1986).

A comparação das concentrações de Hg de *Ruppia maritima* da segunda campanha com a distribuição de Hg no sedimento superficial obtida por Loureiro *et al.* (2008), mostra que a distribuição de Hg na macrófita segue um padrão bastante parecido com a distribuição de Hg no sedimento superficial da lagoa. Além disto, os resultados sugerem que esta espécie seria uma boa bioindicadora de contaminação por Hg já que apresentou maior sensibilidade a um evento de dragagem, que é capaz de alterar a distribuição do metal nos sedimentos da lagoa.

## CONCLUSÃO

Em determinados pontos da lagoa as galerias de água pluvial e esgoto são potenciais fontes de Hg influenciando nas concentrações nos organismos.

A partir dos resultados percebe-se que a macrófita apresentou uma leve tendência a acumular Hg do que os demais grupos e também maior sensibilidade de resposta ao impacto causado pela dragagem efetuada em fevereiro de 2007, em toda extensão da raia de remo da Lagoa (estação A3).

## REFERÊNCIAS

- Amado Filho, G.M.; Creed, J.C.; Andrade, L.R. & Pfeiffer, W.C. 2004. *Metal accumulation by Halodule wrightii* populations. *Aquatic Botany* 80 : 241–251.
- Amado Filho, G.M.; Salgado, L.T; Rebelo, M.F.; Rezende, C.E.; Karez, C.S. & Pfeiffer, W.C. 2008. *Heavy metals in benthic organisms from Todos os Santos Bay, Brazil*. *BRAZ. J. BIOL.*, 68(1): 95-100.
- Kennish, M. J. 2000. Value of estuaries. In: *Estuary restoration and maintenance - The National Estuary Program*, CRC Press.
- Lacerda, L. D. ; Rezende, C. E. , 1986. *Metals in the seagrass Halodule wrightii during one growing season*. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 9 (2), 87-90.
- Loureiro, D.D.; Araujo, C.L. 2008. *Efeitos da dragagem na distribuição espacial de mercúrio no sedimento superficial da Lagoa Rodrigo de Freitas*. In: *Anais XIX Congresso Brasileiro de Oceanografia*, Fortaleza (CD ROOM) .
- Loureiro, D.D.; Fernandez, M.A.S.; Herms, F.W.; Lacerda, L.D. 2009. *Heavy metal inputs evolution to an urban hypertrophic coastal lagoon, Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio De Janeiro, Brazil*. *Environmental Monitoring and Assessment* (in Press).
- Matthews, R. A.; Buikema, A. L. & Cairns Jr., J. 1982. *Biological monitoring part IIA: Receiving system functional methods relationships, and indices*. *Water Research*, 16, 129-139