

## AValiação PRELIMINAR DA DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO NO ESTUÁRIO DO RIO COCÓ, CEARÁ, BRASIL.

Paraquetti<sup>1</sup>, H. H. M.; Lacerda<sup>1</sup>, L. D.; Soares<sup>1</sup>, T. C. M.; Almeida<sup>1</sup>, M. D.; Costa<sup>1</sup>, B. G. B.; Molisani<sup>1</sup>, M. M.; Farias<sup>1</sup>, E. G. G.; Monteiro<sup>1</sup>, L. H. U.

<sup>1</sup>Instituto de Ciências do Mar – Labomar - UFC, Av. Abolição 3207 – Fortaleza 60165-081, [paraquetti@hotmail.com](mailto:paraquetti@hotmail.com)

### RESUMO

O presente estudo avalia a distribuição de Hg no estuário do Rio Cocó – Fortaleza – CE. O Rio Cocó drena cerca de 60% da região metropolitana de Fortaleza e recebe efluentes industriais, urbanos e de um Aterro Sanitário situado à sua margem. A coleta das amostras foi feita no fim do período chuvoso durante um evento de maré de sizígia. Os resultados obtidos mostram que apenas 13% do Hg transportado estão na forma dissolvida, enquanto que 87% é transportado sob a forma de Hg particulado. Os coeficientes de partição partícula- água mostraram que os processos de sorção/desorção são predominantes em todos os pontos.

**Palavras chave:** Estuário, CVAFS, Fluxo.

### INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros são conhecidamente os grandes receptores dos efluentes urbanos e industriais, exercendo um importante papel no ciclo hidrológico. Essas áreas atuam na ligação entre os ambientes terrestres e oceânicos e possuem a capacidade de controlar a transferência de metais pesados presentes nas águas fluviais para as águas oceânicas.

A bacia do Rio Cocó (Fig. 1) tem aproximadamente 500 km<sup>2</sup> e seu curso principal percorre cerca de 50 km entre sua nascente no município de Pacatuba e a foz na costa leste de Fortaleza.

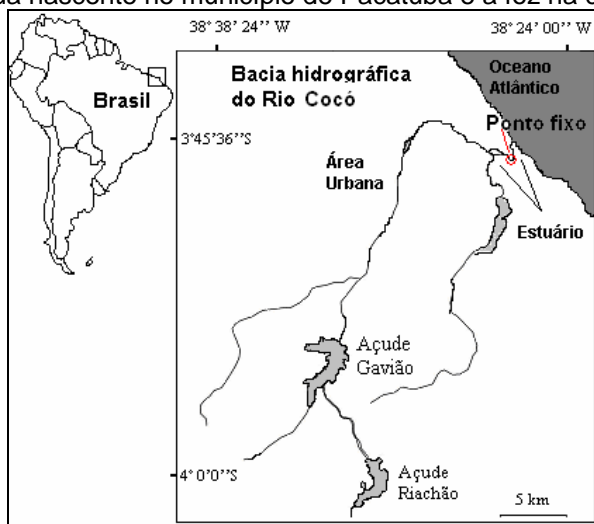


Fig. 1: Área de estudo : Bacia hidrográfica do Rio Cocó – Fortaleza – Ceará – Brasil.

O clima da região é tropical úmido com precipitação anual de 1400 mm. O Rio Cocó drena cerca de 60% da área da região metropolitana de Fortaleza, com mais de 2 milhões de habitantes, recebendo, ao longo do seu percurso, diferentes influências antrópicas. São carreados para o Rio os efluentes do Distrito Industrial de Maracanaú, com cerca de 100 empresas incluindo químicas, têxteis, farmacêuticos, metalúrgicas, alimentícias e etc..., o chorume do Aterro Sanitário de Jangurussu, localizado na margem do rio e os efluentes domésticos, sem tratamento, das comunidades instaladas nas margens do rio. Os últimos 11 km do seu percurso são protegidos como parque ecológico, preservando assim uma superfície de 526 ha de mangue.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas na região de Sabiaguaba (Fig. 1), em um ponto fixo localizado a aproximadamente 1500 metros da foz, no fim do período chuvoso (maio de 2007). A coleta foi feita de hora em hora durante 9 horas seguidas, totalizando assim 10 amostras ao longo de um ciclo de maré de sizígia.

Durante a coleta foram medidos os principais parâmetros físico-químicos através de uma sonda multi-parâmetros YSI 556. As vazões foram medidas através de um ADCP SONTEK 556 1,5 MHz. As amostras foram coletadas em garrafas PET (COPELAND *et al.*, 1996) e mantidas sob refrigeração até o momento da análise.

No laboratório, as amostras foram filtradas em filtros de microfibras de vidro Whatman GF/F, previamente queimados a 450 °C. O filtrado e os filtros foram analisados para as frações de Hg total dissolvido e Hg particulado, respectivamente, segundo as metodologias descritas na literatura (MARINS *et al.*, 2002; PARAQUETTI *et al.*, 2004; PSA, 2004; PARAQUETTI *et al.*, 2007). A determinação de Hg foi feita por espectroscopia de fluorescência atômica, utilizando a técnica de geração de vapor a frio, no equipamento PSA Millennium Merlin 10.025.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 2 apresenta um resumo dos principais parâmetros medidos durante as nove horas de campanha no Rio Cocó, em ponto fixo, ao longo de um evento de maré de sizígia.

A partir dos valores obtidos para a salinidade, o pH e a vazão em relação aos valores para a altura da maré disponíveis na tabua de maré do porto de Mucuripe - CE (DHN, 2007), observou-se uma defasagem entre os parâmetros de aproximadamente três horas, caracterizando o mínimo da maré vazante às 13 h e o máximo da maré enchente entre 15 e 16 h (Fig. 2a). A salinidade variou de 3,7 a 34,4 e os valores de pH variaram de 7,4 a 8,2. A partir das 15 h, os valores de salinidade e pH mantiveram-se constantes com valores típicos de massa d'água marinha. A porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido variou de 49 a 92 %, mantendo-se praticamente constante durante a maré vazante e subindo gradativamente durante a maré de enchente.

O material particulado em suspensão (MPS) variou de 18,9 a 46,0 mg/L enquanto que o fluxo instantâneo de MPS variou 0,2 a 2,1 Kg/s. Ambas as distribuições apresentaram comportamento similar à vazão (Fig. 2b), com uma diminuição ao longo da descida da maré, devido à diminuição da capacidade de transporte do rio, e um incremento no início da entrada da maré, associado à ressuspensão de sedimento fino.

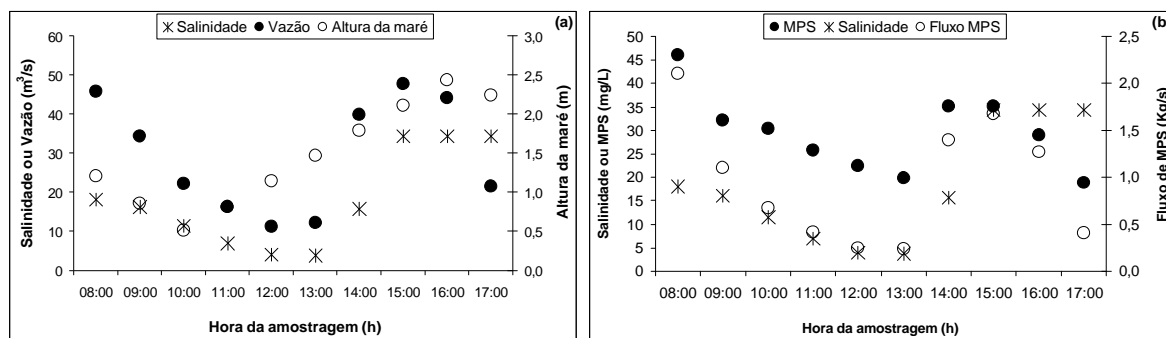


Fig. 2: Resumo da distribuição da Salinidade, Vazão, MPS e fluxo de MPS no Rio Cocó – Fortaleza – CE, em ponto fixo durante o evento de maré.

As concentrações de Hg total dissolvido e Hg particulado variaram de 0,15 a 0,37 ng/L e de 42 a 88 ng/g, respectivamente. A distribuição de Hg total dissolvido demonstrou as maiores concentrações durante a maré vazante e uma significativa diminuição durante a entrada da maré, caracterizando mais uma vez a presença de água marinha (Fig. 3a). A distribuição de Hg particulado apresentou o mesmo comportamento, com as maiores concentrações no final da maré vazante (Fig. 3b). Os fluxos de Hg dissolvido e particulado variaram de 3,2 a 16,9 µg/s e de 18,1 a 90,7 µg/s, respectivamente. A afinidade do Hg pela fase dissolvida ou particulada foi medida através do coeficiente de partição partícula-água ( $K_d$ , L/Kg). O  $K_d$  variou de 1,1 a  $5,9 \times 10^5$  L/Kg, o que caracteriza processos de sorção/desorção de Hg em todos os pontos amostrados (LEERMAKERS *et al.*, 1995).

Os fluxos anuais de Hg dissolvido, Hg particulado e MPS foram estimados a partir dos fluxos instantâneos medidos em 0,10 a 0,53 Kg/ano; 0,57 – 2,86 Kg/ano e  $7,63 \times 10^6$  a  $6,65 \times 10^7$  kg/ano, respectivamente. Vale lembrar que esses valores são apenas uma aproximação grosseira dos fluxos anuais, pois erros elevados podem ocorrer devido as variações sazonais.

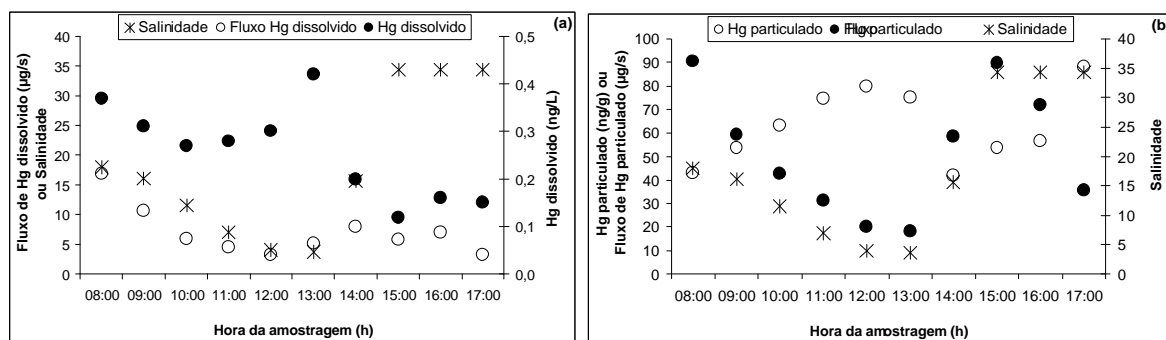


Fig. 3: Resumo da distribuição de Hg dissolvido, Hg particulado, Fluxo de Hg dissolvido e Fluxo de Hg particulado no Rio Cocó – Fortaleza – CE, em ponto fixo durante o evento de maré.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram que 87% do Hg no Rio Cocó é transportado na forma particulada e apenas 13% na forma dissolvida. Os resultados também demonstram uma exportação de Hg para área costeira, principalmente sob a forma particulada. Os coeficientes de partição se mantiveram constantes durante toda a campanha, com valores associados a processos de sorção/desorção.

## AGRADECIMENTOS

HHMP agradece a FUNCAP/CNPq pela bolsa DCR. Este estudo faz parte do Instituto do Milênio/CNPq Proj. 420050/2005-1. Capes, CNPq e FUNCAP fornecem bolsas aos autores.

## REFERÊNCIAS

- COPELAND, D. D.; FACER, M.; NEWTON, R.; WALKER, P. J. 1996. Use of poly (ethylene terephthalate) plastic bottles for the sampling, transportation and storage of potable water prior to mercury determination. *The Analyst*, 121, 173.
- DHN. 2007, <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>, acessado em 28/05/2007.
- LEERMAKERS, M.; MEULEMAN, C.; BAeyens, W. 1995. Mercury speciation in the Scheldt Estuary. *Water, Air, Soil Pollution*, 80, 641-652.
- MARINS, R. V.; PARAQUETTI, H. H. M.; AYRES, G. A. 2002. Alternativa analítica para a determinação físico-química de mercúrio em águas costeiras tropicais. *Química Nova*, 25 (3), 372-378.
- PARAQUETTI, H. H. M.; LACERDA, L. D.; ALMEIDA, M. D.; MARINS, R. V.; MOUNIER S. 2007. Mercury speciation changes in waters of the Sepetiba Bay, SE Brazil during tidal events and different seasons. *J. Braz. Chem. Soc.*, 18 (6), 1259-1269.
- PARAQUETTI, H. H. M.; AYRES, G. A.; ALMEIDA, M. D.; MOLISANI, M. M.; LACERDA, L. D. 2004. Mercury distribution, speciation and flux in the Sepetiba Bay tributaries, SE Brazil. *Water Research*, 38 (6), 1439-1448.
- PSAnalytical. 2004. *Merlin Plus/ Systems Users Manual*, Arthur House, Unit 3, Crayfields Industrial Estate, Main Road, St Pauls Cray, Orpington, Kent. BR5 3HP. UK.