

# **AValiação dos NÍVEIS DE MERCÚRIO DA PORÇÃO INTERNA DO GOLFÃO MARANHENSE**

Paulo Roberto Saraiva Cavalcanti<sup>1</sup>

José Edgar Freitas Tarouco<sup>2</sup>

Maria de Lourdes Costa<sup>3</sup>

## **RESUMO**

Análises de mercúrio foram efetuadas em amostras de sedimentos, água estuarina e material biológico provenientes das baías de São Marcos, São José/Arraial e trechos dos rios Mearim e Itapecuru, tendo em vista a constatação de um possível excesso deste metal divulgado pela Coordenação de Meio Ambiente da Companhia Vale do Rio Doce em São Luís/MA. Os resultados obtidos não confirmaram concentrações anômalas de mercúrio nos três compartimentos amostrados.

## **INTRODUÇÃO**

Localizado no nordeste ocidental brasileiro, o Golfão Maranhense, onde situa-se a Ilha de São Luís e a capital do Estado do Maranhão, compõe-se das baías de Cumã, São Marcos, São José/Arraial e Tubarão, para onde convergem respectivamente as drenagens dos sistemas Pericumã/Itapetinga, Mearim/Pindaré/Grajaú, Itapecuru/Munim e Axuí/Periá (Figura 1).

As águas locais são tipicamente estuarinas e dotadas de uma intensa dinâmica, regulada principalmente pelas marés que chegam a alcançar até 7,0 metros de amplitude, possibilitando dessa forma uma extensa penetração marinha no interior dos estuários.

<sup>1</sup> Professor Auxiliar de Ensino do Deptº de Biologia da Universidade Federal do Maranhão e Pesquisador do Laboratório de Hidrobiologia.

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão e Pesquisador do Laboratório de Hidrobiologia.

<sup>3</sup> Professor Assistente do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão e Pesquisador do Laboratório de Hidrobiologia.

Nos últimos anos, face à implantação do Projeto Grande Carajás na Amazônia Oriental, toda região sobre influência deste Projeto, particularmente o estado do Maranhão, vem passando por importantes modificações sócio-econômicas com profundos reflexos ecológicos ainda não bem dimensionados.

Neste contexto, a Ilha de São Luís, selecionada como ponto de escoamento dos minérios de Carajás, vem experimentando um surto de desenvolvimento que culminou com a implantação de dois novos terminais portuários, de uma indústria de alumínio, estando ainda previstas a instalação de uma siderúrgica, uma refinaria de petróleo e uma indústria eletrolítica de manganês, sendo esta última destinada à cidade de Rosário.

Além destes empreendimentos, empresas agropecuárias de grande porte, apoiadas pela atual política de incentivo fiscal desenvolvida pela SUDAM e SUDENE, vêm atuando em áreas do médio e baixo cursos dos rios Mearim e Pindaré.

Todas estas atividades, incluindo os próprios assentamentos urbanos, contribuem em graus diferenciados com uma variada gama de poluentes ao meio ambiente, conduzindo gradativamente para sua degradação qualitativa.

Estudos ambientais desenvolvidos em alguns estuários da ilha de São Luís por Juras et al (1983) e Castro et al (1985) indicam um certo grau de poluição orgânica destes complexos hídricos.

Mais recentemente, Cavalcante et al (1985) avaliaram os níveis de Cu, Pb, Zn, Cd, Mn e Cr em sedimentos dos estreitos que intercomunicam as baías de São Marcos e São José/Arraial cujos níveis foram considerados baixos, exceção feita ao cromo que apresentou concentrações ligeiramente elevadas.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a distribuição de mercúrio na água, sedimento de fundo e material biológico da porção interna do Golfão Maranhense, de modo a avaliar seus níveis e constatar ou não um possível excesso deste metal divulgado pela Coordenação de Meio Ambiente da Companhia Vale do Rio Doce em São Luís.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Amostras de sedimento, água estuarina e material biológico (mariscos e ostra) foram obtidas em vários pontos distribuídos através dos rios Mearim, Itapecuru e dos Cachorros, das baías de São Marcos e Arraial, bem como nos estreitos dos Coqueiros e

Mosquitos, entre outubro de 84 a dezembro de 85 (Fig. 2).

Na coleta de sedimento empregou-se draga Gibbs e nos locais de menor profundidade esta foi efetuada manualmente.

As amostragens de água estuarina foram realizadas a cerca de 20 cm abaixo da superfície e de acordo com os procedimentos adotados por Souza e Derísio (1977).

Na amostragem de material biológico, optou-se pela coleta, durante a baixamar, de organismos filtradores das famílias Mytilidae e Ostreidae (*Mytella falcata* e *Crossostrea rizophorae*).

Para extração de mercúrio nos sedimentos (fração 63mm) e material biológico, utilizou-se ácido nítrico concentrado sob pressão, sendo em seguida medida sua concentração por espectrofotometria de absorção atômica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o mercúrio seja encontrado naturalmente no meio ambiente, sabe-se que o aumento acentuado dos níveis deste metal decorre principalmente de ações antrópicas, notadamente aquelas relacionadas às atividades industriais (eletro-deposição, mineração e metalurgia, tintas, corantes, etc) e agrícolas (Forstner & Wittmann, 1981).

Neste sentido, tendo em vista que a região estudada ainda apresenta um grau de industrialização bastante incipiente e em conseqüência, isento de uma fonte poluidora permanente no que se refere a este metal, só poderíamos relacionar um provável excesso à atividade agrícola face à possibilidade de se estar empregando pesticidas à base de metil ou etil mercúrio.

Por outro lado, os resultados das análises de mercúrio nos sedimentos, água estuarina e material biológico dos doze (12) pontos amostrados e sumarizados nas Tabelas 1 e 2, quando confrontados com dados de áreas contaminadas e não contaminadas registrados na literatura especializada, constantes na Tabela 3, não confirmam este excesso.

Sob este aspecto, constata-se de um modo geral, que os níveis observados nos sedimentos são baixos, sendo sua concentração média (0,11 ppm) apenas ligeiramente mais elevada que os valores determinados para as baías de Fundy (0,06 ppm) e Baffin (0,07 ppm) (Loring, 1980 in Campbell & Loring, 1980), sendo porém bem

menores que os verificados na bafa da Guanabara (0,43 ppm), do porto de Rotterdam (10 ppm), nos estuários do Rhine (12,8 ppm) e Ems (1,7 ppm), dentre outras áreas (Burton & Liss, 1976 in Forstner & Wittmann, 1981) (Tabelas 1 e 3).

No que diz respeito às amostras de água estuarina, os níveis de mercúrio nos pontos amostrados estão situados abaixo do limite máximo permitido (0,10  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) (Brasil, 1977) (Tabela 1).

Quanto ao material biológico, os resultados analíticos indicam que as concentrações de mercúrio em ostra (0,02 ppm) e mariscos (0,02 - 0,068 ppm) apresentam-se relativamente constantes e sempre inferiores ao limite máximo recomendado para consumo humano (0,5  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) (Brasil, 1975) (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

As concentrações observadas nos três compartimentos analisados (sedimento, água estuarina e material biológico) no âmbito, geral são relativamente baixas e inferiores aos padrões máximos permissíveis adotados pela Legislação Ambiental Brasileira, não se confirmando, portanto, o excesso de mercúrio nas águas da bafa de São Marcos, divulgada pela Coordenação de Meio Ambiente da Companhia Vale do Rio Doce.

Por outro lado, embora os níveis de mercúrio determinados no presente estudo sejam baixos, os dados obtidos até o momento não permitem relacioná-los diretamente à atividade agrícola.

## SUMARY

Analyses of mercury were carried ou on samples of sediment, estuarine water and biological material drawn from the Bays of São Marcos e Arraial e stretches of the rivers Mearim, Itapecuru and Cachorros, with the objective of verifying the possible excess of this metal announced by the Environmental Monitoring Department of the Vale do Rio Doce Company in São Luís-MA.

The results obtained did not confirm abnormal concentrations of mercury in any of the three categories of samples.

## BIBLIOGRAFIA

- ANON., 1974. Heavy metals in the marine environment of the North West Coast of Tasmania: report on a survey. In: Bloom, H. & Ayling, G. M. 1977. Heavy metals in the Derwent Estuary. **Environmental Geology**, New York, 2 : 3-22.
- BLOOM, H. & AYLING, G. M. 1977. Heavy metals in the Derwent Estuary. **Environmental Geology**, New York, 2 : 3 - 22.
- BRASIL, Ministério da Saúde. 1975. Secretaria Nacional de Saúde, Com. Nac. Normas e Padrões para Alimentar. Resolução nº 18175, D. O. 09/12/75.
- BRASIL, Ministério do Interior. 1977. Portaria nº 003/SEMA, 11/04/75. Legislação Básica da SEMA.
- CAMPBELL, J. A. & LORING, D. H. 1980. Baseline levels of heavy metals in the waters and sediments of Baffin Bay. **Marine Pollution Bulletin**, 11 : 257-261.
- CASTRO, A. C. L.; CASTRO-MARTINS, W.; CAVALCANTE, P. R. S.; Melo O. T.; LIAO, P. D. L., 1985. **Caracterização ambiental do estuário do Rio Paciência-MA**, parte 1 – hidrologia e geologia. São Luís, 42 p.
- CAVALCANTE, P. R. S.; TAROUÇO, J. E. F.; PADILHA, E. P.; BAISCH, P. R. M. Caracterização ambiental da região sul/sudoeste da Ilha de São Luís-MA. Anais do III Encontro do Gerenciamento Costeiro (no prelo).
- FORSTNER, U. & WITTMANN, C. T. W. 1981. **Metal pollution in the aquatic environment**. 2 ed. Berlin, Springerlang, 387 p.
- JURAS, A. A. et. al. 1983. **Estudo da poluição química e biológica dos estuários dos Rios Anil e Bacanga – São Luís-MA**; relatório final. São Luís.
- KITAMURA, S. 1968. Determination of mercury content in bodies of inhabitants, cats, fishes and shells in Minamata District and in the mud of Minamata Bay. In : Bloom, H. & Ayling, G. M. 1977. Heavy metals in the Derwent Estuary. **Environmental Geology**, New York, 2 : 3- 22.
- KONRAD, J. G. 1972. Mercury contents of bottom sediments from Wisconsin rivers and lakes. In : Bloom, H. & Ayling, G. M. 1977. Heavy metals in the Estuary. **Environmental Geology**, New York, 2 : 3- 22.

- LORING, D. H. 1980. Baseline levels of transition and heavy metals in the botton sediments of the Bay of Fundy. In : Campbell, J. A. & Loring, D. H. 1980. Baseline levels of heavy metals in the waters and sediments of Baffin Bay. **Marine Pollution Bulltein**, 11 : 257-261.
- SEDEEK, A. H. I. & MOSCA, N. P. 1980. Concentation level of mercury in wather and sediments in the bay of Guanabara/RJ-Brasil. IN: Congresso Brasileiro de Geologia 31., Camboriú. **Anais'** p. 200-209, v. 1.
- SOUZA, H. B. & DERÍSIO, J. C. 1977. Guia técnico de coleta de amostras de água. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 257. p.
- SUMMERHAYES, C. P.; ELLIS, J. P.; STOFFERS, P.; BRIGGS, S.R.; FITZGERALD, M. G. 1977. Fine-grained sediment and industrial wast distribution and dispersal in New Bedford Harbor and Western Buzzard Bay, Massachussets. In Forstner, W. & Wittmann, C. T. W., 1981. **Metal pollution in the aquatic environment**. 2. ed. Berlin, Springerverlag, 387 p.

TABELA 1 - Concentração de mercúrio em sedimentos de fundo e água estuarina da área estudada.

Amostras	Sedimentos (ppm)	Água estuarina (ug/l)
01	0,1	-
02	0,1	-
03	0,1	-
04	0,1	-
05	0,04	-
06	0,1	0,1
07	0,1	0,1
08	0,04	0,1
09	0,1	0,1
10	0,1	-
11	0,1	-
12	0,04	-

TABELA 2 - Concentrações de mercúrio nos sedimentos de fundo da área estudada comparados com dados da literatura (valores em ppm).

Local	Concentrações de Hg
Área estudada (São Luís)	0,11 (conc. média)
Bass Strait (Tasmania/Austrália) <sup>a</sup>	0,01 - 0,05 (background)
Fundy Bay (Canadá) <sup>b</sup>	0,06 (conc. média)
Baffin Bay (Canadá) <sup>c</sup>	0,07 (conc. média)
Wisconsin River (USA) <sup>d</sup>	0,01 - 0,15 (background)
Baía de Guanabara (Brasil) <sup>e</sup>	0,43 (conc. média)
Acushnet Estuary (New Bedford Hr) <sup>f</sup>	3,8 (valor máximo)
Derwent Estuary (Tasmania/Australia) <sup>g</sup>	1.130 (valor máximo)
Minamata Bay (Japão) <sup>h</sup>	2.010 (valor máximo)

<sup>a</sup>Anon (1974)

<sup>e</sup>Sadeek & Mosca (1980)

<sup>b</sup>Loring (1980)

<sup>f</sup>Summerhayes et al (1977)

<sup>c</sup>Campbell & Loring (1980)

<sup>g</sup>Bloom & Ayling (1977)

<sup>d</sup>Konrad (1972)

<sup>h</sup>Kitamura (1968)

LORING, D. H. 1980. Benthic levels of lead, cadmium and heavy metals in the bottom sediments of the Bay of Fundy. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 267-281.

SEDFEK, A. H. I. & MOSCA, N. 1981. Mercury in waters and sediments of Estím Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Water, Air, and Soil Pollut.* 11: 267-281.

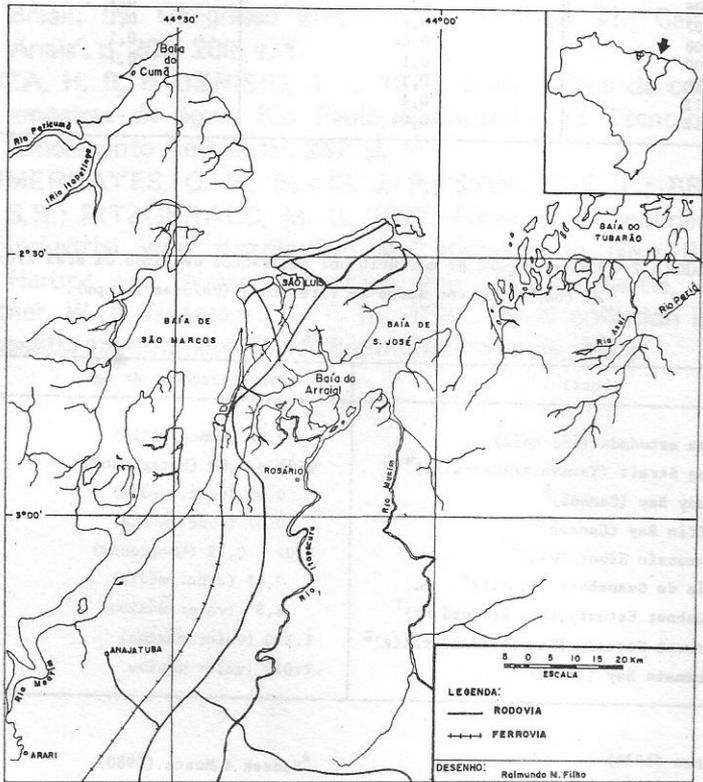


Fig. 1 - Mapa de localização da área.

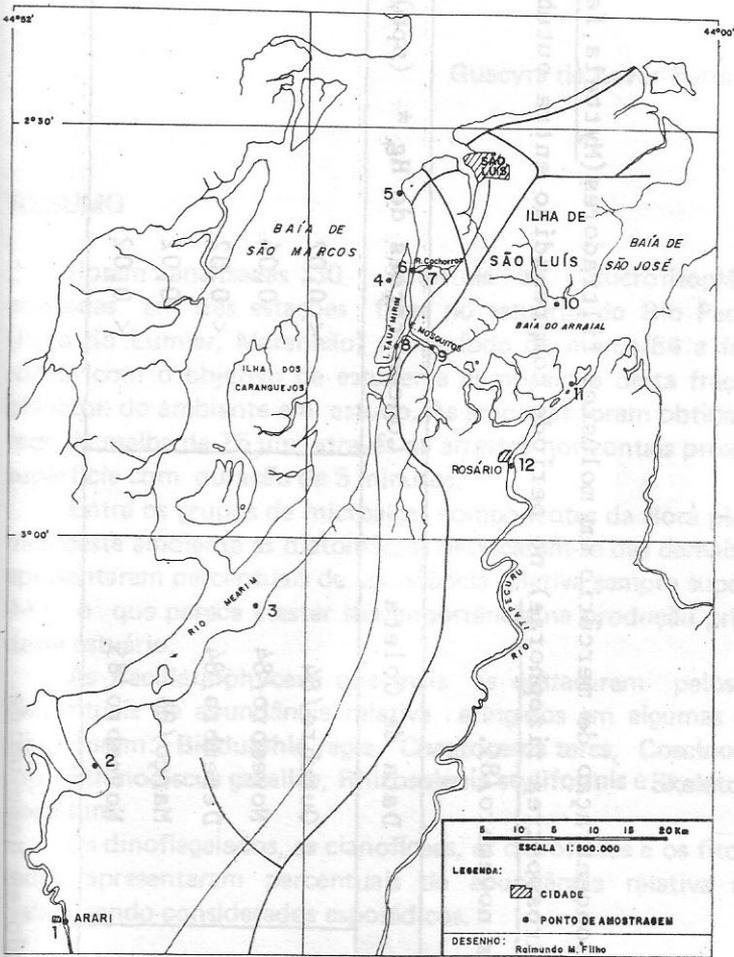


Figura 2 - Mapa de localização de amostragem.

TABELA 3 - Concentração de mercúrio em moluscos filtradores (Mytella falcata  
Crossostrea rizophorae) no período compreendido entre outubro/84  
a novembro/85.

Amostras	Data de Coleta	Concentrações de Hg * (ppm)
9	Outubro/84	< 0,02
9	Novembro/84	0,04
7	Dezembro/84	< 0,02
9	Março/85	0,02
9	Novembro/85	< 0,02

\* Resultado em base úmida