

# Bioacumulação de micronutrientes metálicos em moluscos bivalves em Coroa Grande, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil.

Fernando Batalha, Andréa Seda Silveira Braz Pinto e Marilza Farias Maia

**Resumo** — A Baía de Sepetiba possui em seu entorno mais de 100 industriais, responsáveis pelo lançamento de substâncias tóxicas em seu corpo d'água. Este estudo tem como objetivos, avaliar o atual estado de contaminação dos bivalves comerciais e monitorar a concentração sazonal dos metais. As coletas foram realizadas no verão de 2001, inverno de 2001, inverno de 2002 e verão de 2003. Os micronutrientes metálicos Cd, Cr<sup>I</sup>, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn e Hg foram analisados no tecido mole. O aumento ou diminuição dos metais essenciais está possivelmente relacionado a época de reprodução das espécies estudadas.

**Palavra-chave** — Bioacumulação, micronutrientes metálicos, moluscos bivalves.

## I. INTRODUÇÃO

Os moluscos têm sido amplamente utilizados em programas de monitoramento ambiental, por serem sedentários, de ampla distribuição e por refletirem de um modo geral os níveis de contaminação do ambiente com elevados níveis de contaminação [1]-[2]-[3]-[4]-[5]-[6].

Mecanismos internos (fisiológicos) tais como tamanho do organismo, o metabolismo da espécie e variáveis ambientais (físico-químicas), além do tipo de substrato, podem influenciar na concentração de metais em moluscos bivalves podendo ocasionar flutuações nas concentrações essenciais de metais em seu organismo. [7].

A Baía de Sepetiba (Fig. 1), possui em seu entorno mais de 100 industriais de médio e grande porte de diversos setores industriais, responsáveis pelo lançamento de substâncias potencialmente tóxicas em seu corpo d'água. Entre os principais poluentes para o meio aquático, desatacam-se os metais pesados Cd, Zn e Cr<sup>(total)</sup>, entretanto, outros metais como Cu, Hg, Ni, Pb e Mg, acumulam-se no sedimento e na cadeia trófica destes ecossistemas [8].

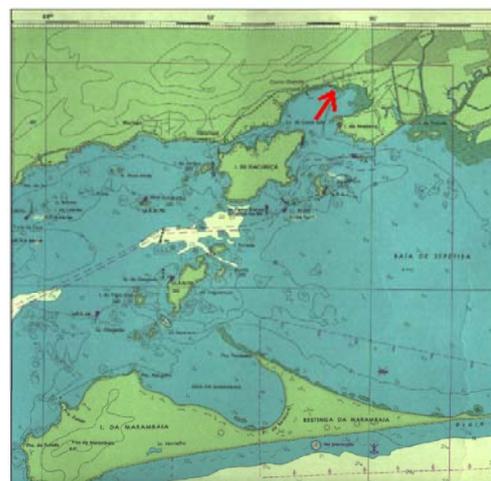


Fig. 1. Mapa da área de estudo.

## II. OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivos, avaliar o atual estado de contaminação dos moluscos bivalves comerciais, *Anomalocardia brasiliana*, *Crassostrea rhizophorae* e *Mytella charruana*, e monitorar a concentração sazonal dos metais essenciais e não essenciais nestas espécies.

## III. Materiais e Métodos

No campo, na região entremares, as amostras foram coletadas manualmente embaladas em sacos plásticos e acondicionadas em caixa de isopor com gelo, sendo, coletados 50 espécimens de *Anomalocardia brasiliana* com tamanho de 4,0 a 6,0 cm (Fig. 2), 20 espécimens de *Crassostrea rhizophorae* com tamanho de 4,0 a 6,0 cm (Fig. 3) e 50 espécimens de *Mytella charruana* de 2,0 a 4,0 cm (Fig. 4).

No laboratório as amostras foram retiradas das conchas e os seus tecidos moles foram trituradas em graal de porcelana e analisadas em peso úmido. As análises dos micronutrientes metálicos Cd, Cr<sup>(total)</sup>, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn, no tecido mole foram realizadas em Espectrofotômetro de Absorção Atômica (AAS-GBC/AVANTA) [9]. O percentual de recuperação foi de 90%.

A concentração de Hg foi analisada através Espectrofotômetro de Absorção Atômica sem chama.

Fernando Batalha (FEEMA). Av. Salvador Allende, 5.500, Jacarepaguá/RJ, CEP 22780-160 (fbbatalha@uol.com.br).  
Andréa Seda Silveira Braz Pinto (FEEMA).  
Marilza Farias Maia (FEEMA).

A partir dos resultados obtidos, foi calculado o Teste de Student para se verificar a existência de diferenças significativas entre os períodos de verão e inverno, este resultados, foram tratados através do programa Statistica - versão 5.0.

As coletas foram realizadas no verão de 2001, inverno de 2001, inverno de 2002 e verão de 2003.



Fig. 2. *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) - Molusco bivalve pertencente à família dos venerídeos, detritívoro, típico de regiões estuarinas, sendo item freqüente da alimentação da população costeira, conhecido como “papa-fumo” ou “vôngole”. Abundante em praias arenolodosas na região do meso e infralitoral até a profundidade de 3 a 5 m [10].



Fig. 3. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) - Molusco bivalve pertencente à família dos ostreídeos, detritívoro, típico de regiões estuarinas, sendo item freqüente da alimentação da população costeira, conhecido como “ostra”. Vive aderido a raízes e rochas desde regiões intertidais até 50 m de profundidade [10].



Fig. 4. *Mytella charruana* (Orbygny, 1842) - Molusco bivalve pertencente à família dos mitilídeos, detritívoro, típico de regiões estuarinas, utilizado na alimentação da população costeira, sendo conhecido como “sururu”. Vive em grandes cachos sobre sedimentos lamosos em lagoas costeiras salobras e no interior de baías em salinidade de 5 a 25 ‰ [11].

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para os micronutrientes metálicos analisados (Cd, Cr<sup>(total)</sup>, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn e Hg) no tecido mole em *Anomalocardia brasiliana*, *Crassostrea rhizophorae* e *Mytella charruana*, foram considerados somente os que apresentaram valores acima do limite de detecção do equipamento, dentre estes, somente o Hg apresentou valores abaixo do limite de detecção (Fig. 5 a 12).

Com relação aos micronutrientes metálicos essenciais Fe e Mn foi observado uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ), calculado através do Teste de Student, para verão X Inverno em *Anomalocardia brasiliana*, Cu em *Crassostrea rhizophorae* e Fe em *Mytella charruana* e quanto aos metais não essenciais não foi encontrado diferença significativa.

O Cu, Fe, Mn e Zn são considerados metais essenciais, sendo componentes importantes da hemolinfa dos invertebrados, responsáveis pelo transporte de oxigênio, entre outros, os moluscos bivalves apresentam distintas necessidades fisiológicas que corroborando para as diferentes concentrações de metais encontradas nas espécies em estudo. Entretanto, Cd, Cr<sup>t</sup>, Ni, Pb não são considerados metais essenciais, sendo, sua concentração aumentada nos ambientes aquáticos através do “in put” de efluentes industriais e domésticos.

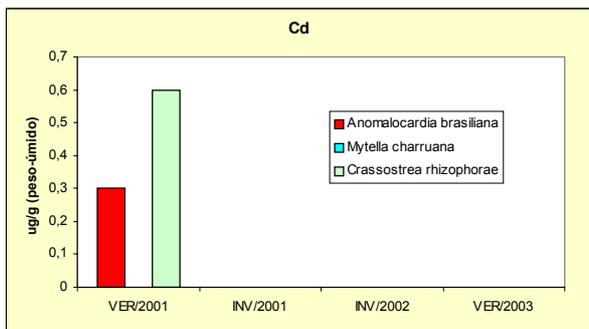


Fig. 5. Bioacumulação de Cd no tecido mole.

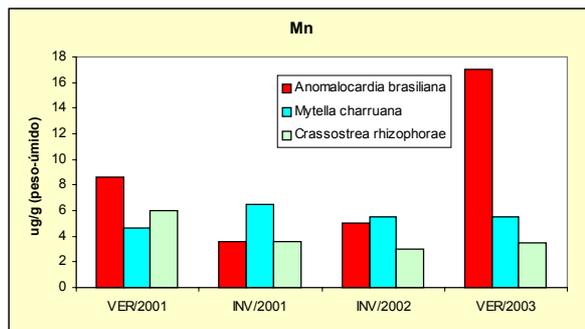


Fig. 9. Bioacumulação de Mn no tecido mole.

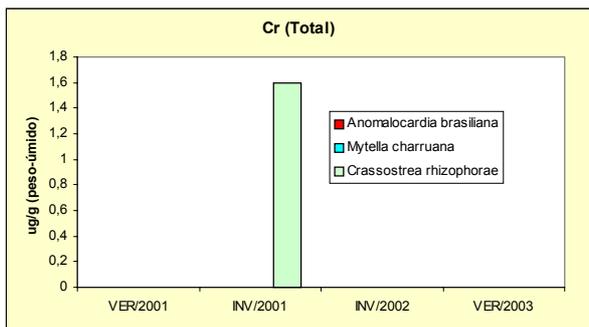


Fig. 6. Bioacumulação de Cr (total) no tecido mole.

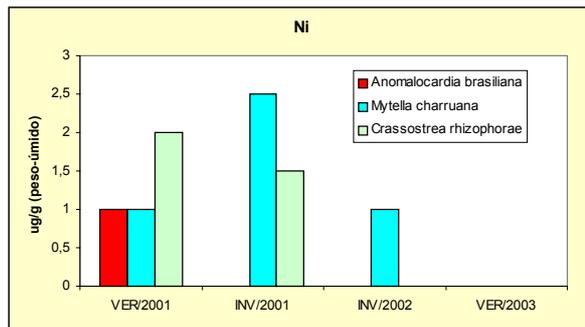


Fig. 10. Bioacumulação de Ni no tecido mole.

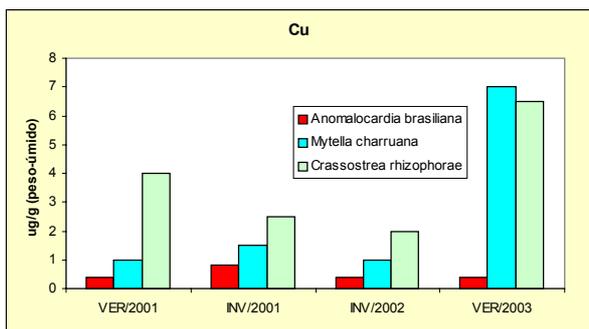


Fig. 7. Bioacumulação de Cu no tecido mole.

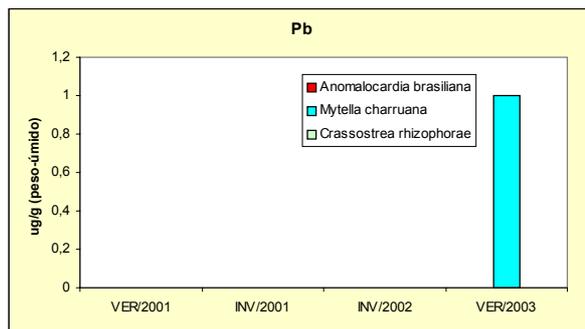


Fig. 11. Bioacumulação de Pb no tecido mole.

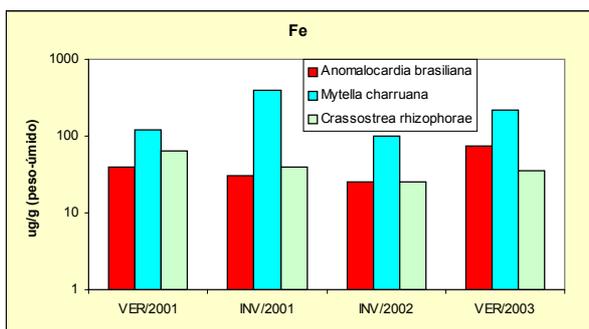


Fig. 8. Bioacumulação de Fe no tecido mole.

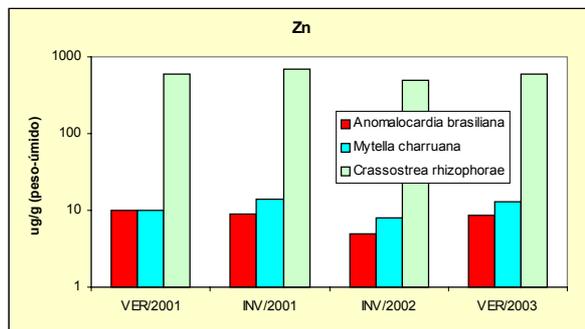


Fig. 12. Bioacumulação de Zn no tecido mole.

## V. CONCLUSÕES

O aumento ou diminuição dos metais essenciais está possivelmente relacionado a época de reprodução das espécies estudadas.

Os ecossistemas estuarinos, como é o caso de Coroa Grande, constituem um exemplo típico de baixa diversidade e alta produtividade, principalmente pelas grandes variações dos parâmetros ambientais que ocorrem em curto espaço de tempo, assim supõe-se que esse sistema seja mais susceptível as agressões dos poluentes químicos, orgânicos e/ou Inorgânicos.

O monitoramento dos ambientes aquáticos com a utilização de moluscos bivalves apresenta aspectos positivos, como o fato de que a concentração de metais em bivalves, por ser um organismo filtrador, é em geral, algumas ordens de grandeza superior à observada na água, facilitando assim a detecção de poluentes. Além disso, a concentração nos tecidos e concha expressa um efeito da concentração média ao longo do tempo, enquanto que os valores observados na água e sedimento são, com frequência, muito variáveis.

## VI. AGRADECIMENTOS

A Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente (FEEMA-RJ) pela realização deste trabalho.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Carvalho, G. P., Cavalcante, P. R. S., Castro, A. C. L. & Rojas, M. O. A. I. Preliminary assessment of heavy metal levels in *Mytella falcata* (Bivalvia-Mytilidae) from Bacanga river estuary, São Luís, State of Maranhão, Northeastern Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 2000. 60(1):11-16.
- [2] Ferreira, A. G., Machado, A. L. S. & Zalmon, I. R. Metais pesados em moluscos bivalves no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. *In: Ecotoxicologia: Perspectivas para o século XXI*, São Carlos, RiMa, 2000. pp. 167-182.
- [3] Juras, A. A. A preliminary survey of heavy metal concentration in some estuarine organisms in the littoral zone of São Luis island, Maranhão, Brazil. *Metal in Coastal Environ. of Latin America*, 1998. pp. 16-20.
- [4] Furley, T. H., Niencheski, L. H. F. & Rossi, A. Experiência inédita da Companhia Siderúrgica do Tubarão no monitoramento de metais pesados através do uso de mexilhões como bioindicadores. 3º Congresso da Água. VII SILUBESA, 1996. pp. 181-192.
- [5] Pfeiffer, W. C. Lacerda, L. D., Fiszman, M. & Lima, N. R. W. Metais pesados no pescado da baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro, RJ. *Ciência e Cultura*, 1995. 37(2):297-302.
- [6] Wallner-Kersanach, M. Assessment trace metal pollution of Todos os Santos Bay, Brazil, on the basis of measurements of bivalves and sediments. Tese Doutorado. Universidade de Bremen, 1994. 120 p.
- [7] Batalha, F., Gama, B. A. P. & Maia, M. F. Uso de moluscos como indicadores de poluição marinha. *Anais do X Simpósio sobre Meio Ambiente e III Simpósio de Direito Ambiental*, UNIVERSO, RJ, 2000. 12 p. Compact Disc.
- [8] FEEMA. Mapeamento dos sedimentos da Baía de Sepetiba, contaminação por metais pesados (Fe, Zn, Pb, Cr, Ni, Cd, Mn, Cu e Hg). 1997. 39 p.
- [9] McDaniel, W. Sample preparation procedure for spectrochemical determination of total recoverable elements in biological tissues (Method 200.3). *In: Methods for determination of metals in environmental samples / Environmental Monitoring Systems Laboratory, U. S. Environmental Protection Agency*, 1992. pp. 25-32.
- [10] Merlano, J. M. D., Hergedus, M. P.. *Moluscos del Caribe Colombiano*. Colciencias, Colombia, 1994. 337 p.
- [11] Rios, E. C.. *Seashells of Brazil*. Ed. FURG, Rio Grande, RS, 2º ed., 1994. 492 p.