

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁREA COSTEIRA DA REGIÃO DE CARAGUATATUBA UTILIZANDO CONCHAS DE ORGANISMOS BIVALVES

José Henrique de Paula e Paulo Sérgio Cardoso da Silva

Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares

INTRODUÇÃO

Os ambientes marinhos são frequentemente contaminados com metais tóxicos que resultam em efeitos adversos para a saúde na flora e fauna marinhas e são devidos ao rápido aumento da população humana, industrialização, uso excessivo de pesticidas e herbicidas, passeios de barco, águas residuais de petróleo, derramamentos de óleo, depósitos de lixo e atividades de urbanização em todo o mundo [1].

A contaminação por metais é particularmente preocupante em países em desenvolvimento pois resultam em atividades antrópicas (mineração industrial, extração de carvão, desmatamento, indústrias de tintas e bulbos e despejos de esgotos municipais e não tratados), que contaminam o litoral através de canais de rios e riachos [2]. Resíduos de mineração e industriais são os principais fontes de poluição por metais, especialmente por Hg, Pb, Cd, Zn e Cu. Moluscos e suas conchas são considerados bioindicadores em potencial para metais pesados porque são filtradores; eles retiram metais da coluna de água, alimentos e através da ingestão de partículas inorgânicas matéria.[2]

OBJETIVO

O objetivo do trabalho consiste em avaliar a exposição, os efeitos e a bioacumulação de contaminantes em conchas de mexilhões *Perna perna* e vôngole *Anomalocardia brasiliiana* nativos por um período de um ano (4 estações) em Praias de Caraguatatuba pela avaliação da bioacumulação sazonal dos seguintes elementos: As, Cd, Co, Cr, Fe, Hg, Pb, Se e Zn.

METODOLOGIA

O procedimento adotado promoveu a remoção de impurezas e de carbonato recente adsorvido para obtenção de apenas carbonato primário. Primeiramente foi feita a separação das amostras de mexilhão e vôngole e devidamente nomeadas e separadas, depois foi feita com ambas a remoção manual de contaminantes com auxílio de pinças e lixas e em seguida a lavagem da amostra em HCl 4% por 1 a 2 minutos. Em seguida foi realizada a lavagem das conchas até obtenção de resíduo com pH 6,5, para os procedimentos de secagem, moagem a uma granulometria de 100 mesh e peneiramento.

Análise por Ativação Neutrônica - NAA

As amostras foram irradiadas no reator nuclear IEA-R1 juntamente com os padrões por um período de 8 h e sob fluxo de nêutrons térmicos de $4,2 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. As atividades gama induzidas foram medidas pela espectrometria gama. As concentrações dos elementos foram calculadas pelo método comparativo. Foi avaliada a exatidão e a precisão dos resultados pela análise do material de referência certificado Estuarine Sediment 1646a [4].

Espectrometria de Absorção Atômica com forno de grafite – GF-AAS

Cerca de 300 mg de amostra foram pesados e, após digestão com ácidos, foram analisadas no equipamento de GFAAS modelo AAnalyst 800 da Perkin Elmer do Laboratório de Absorção Atômica do LAN/IPEN-SP. Foram preparadas soluções de Cd, Cu e Pb a partir de soluções estoque

destes elementos em HNO₃ 0,2% (v/v) (Merck), usado como diluente, para construção da curva de calibração. A concentração do analito foi determinada a partir da área do pico de absorção utilizando-se o modo de regressão linear. A linearidade das curvas de calibração foi determinada pelo coeficiente de correlação linear das curvas (r). Para verificação da confiabilidade dos resultados na determinação de Cd, Cu e Pb por GFAAS foi utilizado o material de referência certificado (MRC) INCT-MPH-2 Mixed Polish Herbs.

RESULTADOS

Os Resultados são das estações inverno e verão. As amostras foram feitas duplicadas e triplicadas para melhor resultado analítico.

Tabela 1: Resultados da estação inverno através da Análise por Ativação Neutrônica – NAA e Análise por Absorção Atômica com forno de grafite – GF- AAS

Amostras	As, µg/g	Cu, µg/g	Pb (%)	Sr, µg/g	Zn, µg/g	Cr, µg/g	Hg, ng	Cd, ng	Cd, ng	Pb, ng	
VON- NAA	<0,04	<0,04	4	0,07	7	0,34	20,7	812	35,3	899	Porto Novo
VON- NBB	<0,04	<0,04	4	<0,04	3,7	3,6	13,2	789	27,3	739	
MEX- CDA	<0,04	<0,04	4	<0,04	5,7	<0,07	49,2	1376	20,37	922	Cocanha
MEX- CDB	<0,04	<0,04	18	<0,04	1,9	<0,07	18	944	33,34	433	
VON- CEA	<0,04	<0,06	4	<0,04	9,8	<0,07	9,71	454	3,991	270	Centro
VON- CEB	<0,04	<0,06	34	<0,04	7,9	<0,07	7	546	19,4	580	
VON- FLA	<0,04	<0,06	4	<0,04	7,3	<0,07	19	699	6,264	307	Riozinho
VON- FIB	<0,04	<0,06	4	<0,04	6,6	0,4	22	697	4,846	221	
VON- NAA	<0,04	<0,06	0,0027	0,13	<0,1	1,84	16,37	693	27,2	831	Indaiá
VON- NBB	<0,04	<0,06	0,0026	0,18	<0,1	1,25	28,3	596	35	1818	
VON- CEA	<0,04	0,0026	0,0026	<0,04	5,2	0,7	20,7	596	3,367	801	Comarcão
VON- CEB	<0,04	0,09	0,0038	0,0139	8	0,3	22	593	2,792	418,6	
VON- NAA	<0,04	0,03	4	<0,04	<0,1	<0,07	28,1	789	47,85	493	Palmeiras
VON- NBB	<0,04	<0,06	32	<0,04	6,6	0,6	27	812	35,3	739	

Tabela 2: Resultados da estação verão através da Análise por Ativação Neutrônica – NAA e Análise por Absorção Atômica com forno de grafite – GF- AAS

Amostras	As, µg/g	Cu, µg/g	Pb (%)	Sr, µg/g	Zn, µg/g	Cr, µg/g	Hg, ng	Cd, ng	Cd, ng	Pb, ng	
VON- NAA	<0,04	0,31	0,0026	0,1	0,99	0,47	9,158	744,9	2,389	75	Porto Novo
VON- NBB	<0,04	<0,06	0,0089	0,340	0,71	0,31	6,093	864,2	2,979	924	
MEX- CDA	<0,04	0,024	0,0033	0,054	1,5	1,36	8,067	1187	6,403	2823	Cocanha
MEX- CDB	<0,04	<0,06	<0,0084	<0,04	<0,1	0,3	7,762	1382	4,856	609	
MEX- CDA	<0,04	<0,06	<0,0084	<0,04	<0,1	<0,07	7,939	1738	8,299	118	Cocanha
MEX- CDB	4	<0,06	<0,0084	<0,04	0,6	1,1	9,306	724,2	4,342	79	
VON- CEA	<0,04	0,096	0,0034	0,09	1,49	0,99	6,399	644,8	3,093	189	Comarcão
VON- CEB	<0,04	0,096	0,0029	0,09	0,84	0,61	7,448	628,2	1,845	266	
VON- CEA	<0,04	0,31	0,0029	0,083	0,27	1,26	5,906	634,8	2,366	67	
VON- CEA	<0,04	<0,06	<0,0084	0,1	0,57	0,21	4,711	668	3,579	12	Centro
VON- CEB	<0,04	0,092	0,0089	0,12	0,77	0,88	5,263	800	3,919	89	
VON- CEB	<0,04	0,021	0,0023	0,12	0,69	0,28	5,767	631,7	3,427	12	
VON- NAA	4	<0,06	0,0039	0,309	1,3	1,21	3,819	1495	3,19	769	Indaiá
VON- NBB	<0,04	0,022	0,0029	0,07	2	1,37	3,266	761,7	2,708	12	
VON- NBB	<0,04	0,019	0,0027	0,06	0,9	1,1					
VON- NAA	<0,04	0,34	<0,0084	<0,04	<0,1	0,8	6,518	631,8	3,19	5,8	Palmeiras
VON- NBB	<0,04	0,2	<0,0084	<0,04	<0,1	1,3	0,967	407,8	1,509	649	
VON- NBB	<0,04	<0,06	0,002	<0,04	<0,1	<0,07	1,867	589,7	2,123	296	

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que nas conchas de vôngoles o teor dos elementos As, Co, Fe, Se e Zn é maior do que o das conchas de mexilhão portanto potencializando seu efeito de bioacumulação de contaminantes na região. Para os elementos Hg, Cu, Cd e Pb, o teor encontrado nas conchas de mexilhão é maior do que comparado as conchas de vôngoles, sendo assim seus efeitos maiores e com mais bioacumulação nas conchas de mexilhão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ISLAM, S.M., TANAKA, M., 2004. **Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis**. Mar. Pollut. Bull. 48 (7), 624–649. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2003.12.004>
- [2] VELUSAMY, A., SATHEESHKUMAR, P., RAM, ANIRUDH, CHINNADURAI, S., 2014. **Bioaccumulation of heavy metals in commercially important marine fishes from Mumbai Harbour, India**. Mar. Pollut. Bull. 81, 218–224. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.01.049>
- [3] GREENBERG, R. R.; BODE, P.; DE NADAI FERNANDES, E. A. Neutron activation analysis: A primary method of measurement. **Spectrochimica Acta - Part B Atomic Spectroscopy**, v. 66, n. 3–4, p. 193–241, 2011

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ/PIBIC