ISSN: 2594-6153

Contaminação por Mercúrio dos sedimentos do Estuário de Santos- São Vicente em 2017

Aline Raquel Gomes Guerra[1], Priscila da Silva Fuentes[1], Olivia Cristina Camilo Menossi[1]

[1] Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil

E-mail: alinegguerra@yahoo.com.br

Resumo: Este estudo foi desenvolvido no estuário de Santos- São Vicente com o objetivo de determinar o grau de contaminação por mercúrio no sedimento e, assim, contribuir na avaliação das áreas em que a contaminação encontram-se em maior nível Os dados de concentração de Hg nos sedimentos fazem parte do relatório da qualidade das águas costeiras do Estado de São Paulo do ano de 2017. Foram selecionados 9 pontos de coleta, sendo três em cada um dos principais canais que compões o estuário: Piaçaguera, São Vicente e Santos. Os resultados indicam que a medida que os pontos amostrais se distanciam da polo industrial e portuária há uma redução da concentração de Hg e, consequentemente, do nível de contaminação. A distribuição de mercúrio nos sedimentos no Estuário Santos-São Vicente entre 1970 a 2009 indicou que a Baía do Rio Cubatão e o Canal de Piaçaguera são as áreas mais afetadas pelo mercúrio ao longo dos anos. Isso se deve a contribuição antrópica para o enriquecimento do metal na região.

Palavras chaves: mercúrio, contaminação, sedimento, Estuário Santos-São Vicente,

Mercury contamination in Santos-São Vicente Estuarine sediments in 2017

Abstract: This study was carried out in the Santos-São Vicente estuary, aiming to determine the degree of mercury contamination in the sediment, and thus contribute to the evaluation of the areas where the contamination is at a higher level. sediments are part of the report on the quality of the coastal waters of the State of São Paulo in the year 2017. A total of 9 collection points were selected, three in each of the main channels composing the estuary: Piaçaguera, São Vicente and Santos. The results indicate that as the sampling points move away from the industrial and port hub there is a reduction in Hg concentration and, consequently, the level of contamination. The distribution of mercury in sediments in the Santos-São Vicente Estuary between 1970 and 2009 indicated that the Cubatão River Bay and the Piaçaguera Canal are the areas most affected by mercury over the years. This is due to the anthropic contribution to the enrichment of the metal in the region.

Keywords: Mercury, contamination, sediment, Santos-São Vicente Estuarine

Introdução

O Estuário Santos-São Vicente é uma área sob intensa pressão antrópica. Densamente povoada, a região recebe o aporte de efluentes domésticos, industriais e portuários [1-3],

causando declínio da qualidade de suas águas. Essa descarga de elementos químicos alóctones acabam depositadas nos sedimentos.

Os sedimentos podem ser uma fonte secundária de poluição aquática por disponibilizar elementos químicos estocados entre suas partículas minerais e matéria orgânica. No entanto, para estimar o grau de contaminação é preciso diferenciar os elementos oriundos de fontes naturais das antrópicas [4].

O Fator de Contaminação de Hankason (1980) [5] permite determinar o enriquecimento ou empobrecimento de um determinado elemento químico no ambiente natural, categorizando de baixa a alta os níveis de contaminação antrópica [6,7].

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi estabelecer o grau contaminação por mercúrio, elemento altamente tóxico e bioacumulador, nos sedimentos do estuário Santos-São Vicente.

Material e métodos

O Fator de Contaminação (FC) [5] é calculado pela razão entre a concentração do metal no sedimento e a concentração de referência desse elemento (*background*). Neste trabalho, o valor de referência adotado para a concentração de mercúrio (Hg) foi de 0,06 $mg.kg^{-1}$ conforme Kim (2016) [8].

As concentrações de Hg nos sedimentos foram extraídas do Relatório Qualidade das Águas Costeiras do Estado de São Paulo em 2017 elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo [9]. Foram selecionados nove pontos de coleta, sendo três em cada um dos principais canais que compões o estuário: Piaçaguera, São Vicente e Santos (Figura 1 A).

Conforme a classificação de Hakanson (1980) [5], valores de FC menores que 1 indicam baixa contaminação, valores entre 1 e 3 contaminação moderada, valores entre 3 e 6 contaminação considerável e valores acima de 6 alta contaminação.

Resultados

A contaminação dos sedimentos por mercúrio é mais acentuada em áreas próximas ao setor industrial de Cubatão. No Canal de Piaçaguera, o ponto A apresentou alta contaminação por mercúrio, enquanto o ponto B a contaminação foi moderada. O pontos C, próximo a região portuária, apresentaram maior contaminação do metal.

A medida que os pontos amostrais se distanciam da área industrial e portuária há redução da concentração de Hg e, consequentemente, do nível de contaminação. Os pontos F,

H e I, mais distantes da área portuária e industrial, são os que apresentam baixa contaminação. Tais dados indicam tanto os efluentes portuários quanto os industriais colaboram para a contaminação observada (Tabela 1 e Figura 1B).

Tabela 1. Concentração de Hg nos sedimentos e seus respectivos graus de contaminação

Local		**Concentração de Hg (mg/Kg) (CETESB, 2017)**	**Fator de Contaminação**	**Grau de contaminação**
Canal de Piaçaguera	Ponto A	0,45	>6	Alta
	Ponto B	0,15	1 <FC<3	Moderada
	Ponto C	0,22	3 <FC<6	Considerável
Canal de Santos	Ponto D	0,19	1 <FC<3	Moderada
	Ponto E	0,16	1 <FC<3	Moderada
	Ponto F	0,05	< 1	Baixa
Canal de São Vicente	Ponto G	0,28	3 <FC<6	Considerável
	Ponto H	< 0,01	< 1	Baixa
	Ponto I	< 0,01	< 1	Baixa

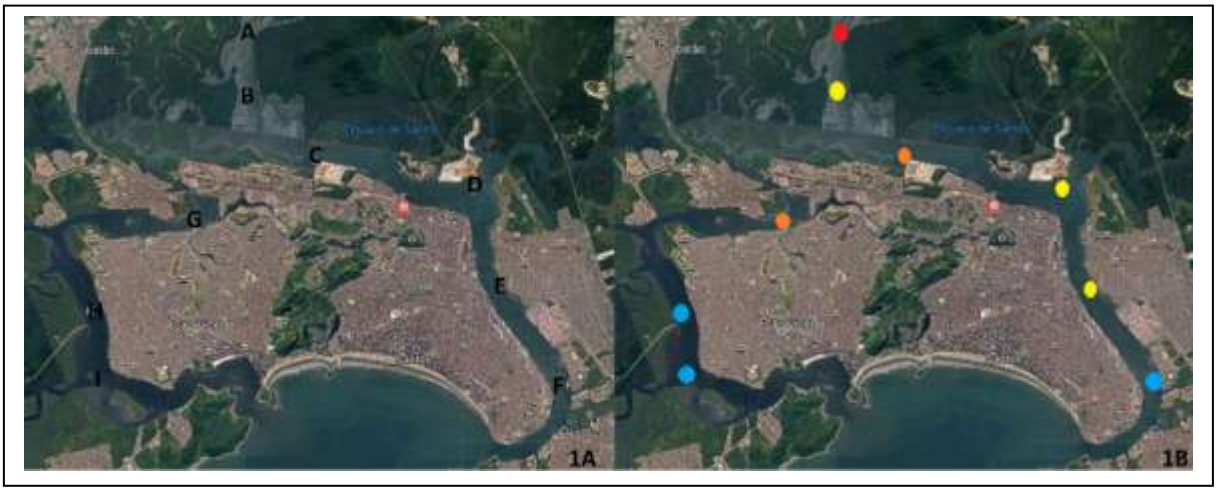

Figura 1. Estuário Santos-São Vicente. A – Pontos de coleta de sedimento. B Grau de Contaminação por Hg. Vermelho: alta contaminação; Alaranjado: Considerável contaminação; Amarelo: Moderada contaminação e Azul: Baixa contaminação.

Discussão

Um levantamento bibliográfico sobre a distribuição de mercúrio nos sedimentos no Estuário Santos-São Vicente entre 1970 a 2009 indicou que a Baía do Rio Cubatão e o Canal de Piaçaguera são as áreas mais afetadas pelo mercúrio ao longo dos anos [1], demonstrando a contribuição antrópica para o enriquecimento do metal na região.

Siqueira et al (2005) [6] encontraram os maiores índices de contaminação de mercúrio nos sedimentos próximos as áreas industriais do Estuário de Santos, ressaltando a relação dos efluentes locais e circulação da água com a distribuição de mercúrio nesse sistema.

A influência das atividades antrópicas nas concentrações dos metais Zn, Ni, Pb, Cd, Cr e Hg nos sedimentos da região estuarina de Santos-São Vicente ficou evidente no estudo realizado por Hortellani et al (2008) [2] em que 41 amostras de sedimentos foram analisadas. Os valores mais altos de Hg encontrados pelos autores foram nas amostras próximas a área industrial de Cubatão, seguida pela área portuária.

Conclusão

O Fator de contaminação [5] permitiu avaliar as áreas em que a contaminação dos sedimentos por mercúrio são mais críticas, sendo que estas estão diretamente relacionadas as atividades antrópicas locais e circulação da água. As atividades industriais são as principais responsáveis pelo incremento de Hg no sedimento do Estuário Santos-São Vicente, colaborando para a contaminação do ambiente. Com base nas informações obtidas com esse trabalho, recomenda-se uma avaliação da ictiofauna do local a fim de averiguar a contaminação por esse metal nos peixes que residem essa região do estuário.

Agradecimentos: Priscila da Silva Fuentes gostaria de agradecer o apoio dado pela CAPES durante o desenvolvimento deste trabalho.

Referências bibliográficas

1. Gomes, VP; Amaral, C; Júnior, LCGN; César, A; Abessa, DMS (2009). Avaliação da contaminação por mercúrio nos sedimentos do Estuário de Santos -SP, Brasil. Revista Ceciliana, 1(2): 29-33.

2. Hortellani, MA; Sarkis, JES.; Abessa, DMS.; Souza, ECPM (2008). Avaliação da contaminação por elementos metálicos dos sedimentos do estuário Santos – São Vicente. Química Nova, vol. 31, n. 1: 10-19.

3. Carmo, CA; Abessa, DMS; Machado-Neto, JG (2011). Metais em águas, sedimentos e peixes coletados no Estuário de São Vicente, SP, Brasil. O Mundo da Saúde 35(1):64–70

4. Santos, ALF; Borges, LOS; Boaventura, GR (2012). Indicadores de Qualidade dos Sedimentos do Ribeirão Piancó Anápolis – GO, e suas Implicações Ambientais. Scientia Plena, Goiás, v.8, n.10.

5. Hakanson, L (1980). An ecological risk index aquatic pollution control. A sedimentological approach. Water Res. V 14. P 975-1001.

6. Siqueira, GW; Braga, ES; Pereira, SFP; Silva, E (2005). Distribuição do mercúrio em sedimentos de fundo no Estuário de Santos SP/Brasil. Rem: Rev. Esc. Minas [Online], v. 58, n. 4, p. 308-316.

7. Soares, MCC; Mizusaki, AMP; Guerra, T; Vignol, M.L (2204). Análise Geoquímica dos Sedimentos de Fundo do Arroio do Salso, Porto Alegre – RS – Brasil.Pesquisas em Geociências, v. 31(1), p. 39-50.

8. Kim, BSM (2016). Índices de qualidade ambiental para avaliação de metais e semimetais em sedimentos do Complexo Estuarino de Santos e São Vicente (SP-Brasil). São Paulo. Dissertação [Mestrado em Ciências] - Universidade de São Paulo.

9. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2018). Relatório Qualidade das Águas Costeiras do Estado de São Paulo.185p. (Relatório Técnico).