

DISTRIBUIÇÃO DE Hg, Se E As EM SEDIMENTOS DE CÂNIONS E REGIÕES ADJACENTES NO TALUDE BACIA DE CAMPOS- RJ

Araújo, B. F.¹; Almeida M. G.¹; Gobo, A. A. R.¹; Gobo, R. R.¹; Peixoto, C. M.¹; Fernandes, T. B.¹; Azevedo, W. C. S.¹; Suzuki, M. S.¹; Falcão, A.P.²; Rezende, C. E.¹

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 28013-600; bfaraujo@yahoo.com.br crezende@uenf.br

²Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES – PETROBRAS), Gerência de Avaliação e Monitoramento Ambiental, Cidade Universitária Quadra 7. Ilha do Fundão - CEP 21949-900 - Rio de Janeiro – RJ, 21949-900.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na Margem Continental da Bacia de Campos entre 400 e 1350 m. As concentrações de Hg, As e Se variaram de 12 a 48 ng.g⁻¹, 205 a 674 ng.g⁻¹ e 9 a 22 •g.g⁻¹, respectivamente. Já a fração silte-argila variou de 23 a 93 %, o carbono orgânico (Corg) de 0,7 a 1,5% e o carbonato de 31 a 46 %. As concentrações observadas para Hg, As e Se na Bacia de Campos são comparáveis a outros ambientes marinhos não contaminados apresentando valores que podem ser considerados como níveis de base, com exceção do As que apresentou resultados acima do TEL – NOAA (7,2 •g.g⁻¹). Não foram observadas correlações lineares significativas entre o Hg, As e Se com a fração silte-argila, Corg e carbonato (p<0,05).

Palavras chave: metais, carbonato, Carbono orgânico.

INTRODUÇÃO

Os metais de relevância toxicológica como As, Se e Hg provenientes de fontes naturais e antropogênicas continuamente entram no ecossistema aquático causando sérios problemas ambientais devido a sua toxicidade e longa persistência. Os sedimentos desempenham um papel fundamental na disponibilidade de diversos contaminantes, sendo capazes de acumular estas espécies a partir da coluna d'água devido às altas capacidades de sorção e acumulação. No entanto, processos bióticos e abióticos podem remobilizar tais espécies originando, bioacumulação e biomagnificação. Dessa forma, esse compartimento tem sido considerado como uma fonte potencial de contaminantes para os ambientes aquáticos (FÖSTNER & WITTMAN, 1983).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está situada na Bacia de Campos no estado do Rio de Janeiro, na região do Talude, sendo dividida em 4 transectos: transecto adjacente Norte, Cânion Almirante Câmara (CANAC), Cânion Grussaí (CANG) e transecto adjacente Sul. As isóbatas de amostragem foram de 400 m, 700 m, 1000 m e 1350m, selecionadas previamente pela PETROBRAS através do projeto HABITATS e cedidas para a realização do presente estudo. As campanhas foram realizadas em 2008 e 2009. As amostras foram coletadas e acondicionadas sob refrigeração, sendo separadas por via úmida na sua fração < 2,0 mm, para finalmente serem liofilizadas e homogeneizadas. O conteúdo de carbonato foi determinado a partir da adição de HCL 1M. O carbono orgânico foi determinado em um Analisador Elementar CHNS/O Perkin Elmer (2.400 Series II), após adificação. A granulometria foi realizada através do analisador de partícula por difração a laser (Shimadzu SALD-3101). A extração do Hg, As e Se foi efetuada em sistema de microondas modelo Mars Xpress (CEM), a partir da metodologia adaptada de SANTOS *et al.*, (2005). A determinação do Hg foi realizada pelo Analisador de Hg, Quick Trace M-7500 da CETAC, enquanto para As e Se foi utilizado o ICP-AES com gerador de hidretos. O coeficiente de variação analítico entre réplicas foi inferior a 10% e a exatidão calculada através de padrão certificado (NIST 2702) ficou entre 85 e 90%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de Hg, As e Se variaram de 12 a 48 ng.g⁻¹, 205 a 674 ng.g⁻¹ e 9 a 22 •g.g⁻¹, respectivamente. Já a fração silte-argila variou de 23 a 93 %, o Carbono orgânico de

0,7 a 1,5% e o carbonato de 31 a 46 % (Tab 1). As concentrações médias de Hg, As, Corg e carbonato entre as campanhas de 2008 e 2009 não apresentaram diferenças, com exceção do Se e da fração silte-argila (Tab 1). O espaço de tempo entre as duas coletas foi pequeno para causar um aporte de material natural capaz de promover alterações na qualidade dos sedimentos, o que pode explicar a baixa variação observada no presente estudo. Os parâmetros analisados nos cânions e nos transectos adjacentes apresentaram grande similaridade, inferindo em prováveis fontes comuns dos sedimentos, advindas provavelmente de contribuições de deposição do material particulado da lamina d'água de origem biótica e abiótica.

Tabela 1. Concentrações de Hg, Se, As, silte-argila, Corg e carbonato nos sedimentos da Baía de Campos.

Transectos	Profundidade (m)	Hg	Se	As	Silte-Argila	Corg	Carbonato	
		(ng.g ⁻¹)	(ng.g ⁻¹)	(µg.g ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	
2008	400	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
	700	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
	Adjacente Sul	1300	35 ± 4	297 ± 40	12 ± 1,7	79 ± 0,4	0,9 ± 0,2	31 ± 0,5
		1900	25 ± 3	249 ± 3	9 ± 0,2	78 ± 2,6	0,9 ± 0,2	35 ± 0,9
	CANAC	400	32 ± 2	674 ± 141	22 ± 3	88 ± 1,8	1,4 ± 0,1	47 ± 1
		700	32 ± 3	467 ± 83	14 ± 1,8	88 ± 0,7	1,2 ± 0,1	39 ± 0,5
		1300	40 ± 5	492 ± 56	16 ± 0,6	93 ± 1,4	1,5 ± 0,1	38 ± 0,3
		1900	36	356 ± 47	13 ± 1,1	91 ± 1,4	1,2 ± 0,1	36 ± 0,8
		400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	29 ± 5	383 ± 76	15 ± 1	84 ± 1,7	1,1	35 ± 0,8
	CANG	1300	35 ± 3	525 ± 82	17 ± 1,7	92 ± 1,1	1,5 ± 0,1	36 ± 1,3
		1900	38 ± 5	437 ± 69	14 ± 0,7	91 ± 1,3	1,2 ± 0,1	34 ± 1,2
	Adjacente Norte	400	14 ± 1	228 ± 54	11 ± 0,2	73 ± 2,2	1,3 ± 0,1	45 ± 0,7
		700	26 ± 10	338 ± 18	19 ± 1,5	88 ± 1	1,2 ± 0,1	37
		1300	26 ± 1	291 ± 71	16 ± 0,5	91 ± 2	1,2 ± 0,1	33 ± 1,2
		1900	25 ± 3	301 ± 82	14 ± 0,3	89 ± 0,3	1,1 ± 0,1	32 ± 1,4
		Intervalo	14- 40	228- 674	9-22	73 - 93	0,9 - 1,5	31- 39
		Média	31	388	15	87	1,2	37
	2009	400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	12	205	9	23	–	–
Adjacente Sul		1300	90 ± 10	279 ± 3	10 ± 0,9	74 ± 1,9	1,0	32 ± 1,5
		1900	48 ± 5	231 ± 34	11 ± 1,5	76 ± 1,3	1,3	36 ± 1,4
CANAC		400	23 ± 2	381 ± 58	18 ± 1,5	86 ± 2,3	1,5 ± 0,1	45 ± 1,3
		700	27 ± 3	317 ± 67	16 ± 1,3	80 ± 2,7	1,2 ± 0,1	37 ± 1,3
		1300	27 ± 4	493 ± 79	18 ± 0,4	91 ± 1,7	1,5	36 ± 0,5
		1900	30	292 ± 32	14 ± 0,4	87 ± 1,1	1,1 ± 0,1	33
		400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	19 ± 4	320 ± 35	17 ± 3,1	76 ± 1,2	0,7 ± 0,1	34 ± 1,5
CANG		1300	26 ± 3	445 ± 116	16 ± 1,2	89 ± 1,3	1,5	35 ± 1
		1900	29 ± 3	412 ± 32	13 ± 0,5	87 ± 0,4	1,2	34 ± 0,9
Adjacente Norte		400	34 ± 5	623 ± 27	19 ± 1,5	67 ± 1	1,1	46 ± 0,6
		700	34 ± 12	510 ± 29	15 ± 4	82 ± 2	1,2	40 ± 0,9
	1300	33 ± 3	569 ± 60	14 ± 0,3	87 ± 0,4	1,3	38 ± 1,4	
	1900	29 ± 1	538 ± 56	13 ± 0,3	86 ± 0,5	1,1	36 ± 0,2	
	Intervalo	12 -48	205 -623	9-19	23 - 91	0,7 -1,5	32 - 46	
	Média	33	401	15	78	1,2	37	
	Media Geral	32	395	15	82	1,2	37	

NC= Não coletado

Não foram observadas correlações lineares significativas entre as variáveis ($p < 0,05$). As concentrações obtidas para Se, As e Hg foram comparadas com outros trabalhos de

ambientes marinhos (Tab 2). As concentrações de Hg nos sedimentos analisados estão abaixo dos valores de TEL- nível abaixo do qual não ocorre efeito adverso à comunidade biológica ($130 \cdot \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) e PEL - nível acima do qual é provável a ocorrência de efeito adverso à comunidade biológica ($696 \cdot \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$), conforme os critérios internacionais de qualidade de sedimento adotados pela NOAA (1991) USA, ou seja, representam valores nos quais raramente são esperados efeitos adversos sobre organismos. Por outro lado, os valores de As estão abaixo de PEL ($41,6 \cdot \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) e um pouco acima do TEL ($7,2 \cdot \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$).

Tabela 2. Comparação entre as concentrações de Hg, Se e As nos sedimentos da área estudada com outros estudos.

Descrição	Se ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	As ($\cdot \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	Hg ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	Profundidade (m)	Comentários	Referências
Bacia de Campos	205 - 674	9 -22	12 - 48	400 -1900	-	Este estudo
Bacia de Campos	-	-	10,4-26,8	750-1950	Margem continental	ARAÚJO, 2009
Bacia de Campos	-	-	11,5- 80	95-110	Plataforma continental	LACERDA <i>et al.</i> , 2004
Rio Paraíba do Sul - Bacia de Campos	-	-	145 – 30	10-1000	Pluma do rio - Estuário	LACERDA <i>et al.</i> , 1993
Bacia de Campos	-	9 -48	<70	900	Plataforma continental	POZEBON <i>et al.</i> , 2005
Mar do Japão	600	-	-	600	-	TERASHIMA <i>et al.</i> , 2005
Mar Báltico	-	1,1 - 19	-	11,5 - 125	-	GARNAGA <i>et al.</i> , 2006
Mar do Norte	-	0,15-135	-	-	Estuário	WHALLEY <i>et al.</i> , 1999)
Pacífico	50 -400	-	-	6000	-	TAMARI, 1979
Mar Mediterrâneo	-	-	12 -447	910-4063	Leste e Oeste da Bacia do Mediterrâneo	OGRINC <i>et al.</i> , 2007
Antártica	-	-	12	5 -300	Plataforma Continental	BARGAGLI <i>et al.</i> , 1998

CONCLUSÕES

As concentrações observadas para Hg, As e Se na Bacia de Campos são comparáveis aos níveis de base em comparação aos valores observados para outros ambientes marinhos. Os sedimentos dos cânions e transectos adjacentes, aparentemente apresentam mesma origem, indicando ausência de transporte pelos cânions e a importância da deposição do material particulado do sistema pelágico como fonte.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B.F. (2009) Distribuição De Hg Total E Suas Associações Com Diferentes Suportes Geoquímicos Em Sedimentos De Fundo Na Interface Continente – Oceano. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- FÖRSTNER, U. E. E WITTMAN, G. T. W. (1983) Metal Pollution in the Aquatic Environmental. 2. ed. Berlin, *Spriger-Verlag*, 486p.
- LACERDA, L.D. ,CARVALHO, C.E.V., REZENDE C.E., PHEIFFER,W.C. (1993). Mercury in sediments from the Paraíba do Sul river continental shelf, S.E. Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 26(4):220-222.
- NOAA (1991) National Oceanic and Atmospheric Administration: Contaminant Trends in the Southern California Bight: Inventory and Assessment. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 62, Seattle, Washington DC
- OGRINC, N., MONPERRUS, M. , KOTNIK , J. , FAJON , V. , K. VIDIMOVA B, AMOUROUX , D. ; KOCMAN, D. , TESSIER , E. , ŽIŽEK, S., HORVAT, M. (2007). Distribution of mercury and methylmercury in deep-sea superficial sediments of the Mediterranean Sea. *Marine Chemistry*, 107 : 31–48
- SANTOS, E.J. HERRMANN, A.B. FRESCURA V.L.A.,CURTIUS A.J. (2005), Simultaneous determination of As, Hg, Sb, Se and Sn in sediments by slurry sampling axial view inductively coupled plasma optical emission spectrometry using on-line chemical vapor generation with internal standardization, *J. Anal. At. Spectrom.* **20**, 538.