

GEOQUÍMICA DE METAIS NO ESTUÁRIO EXTERNO DO RIO PARAÍBA DO SUL SOB A PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS /RJ

Araújo, F. J. G.¹; Rangel, T. P.²; Araújo, B. F.¹; Almeida M. G.¹; 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; felipe_uenf@yahoo.com.br crezende@uenf.com

²Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica, 5º andar, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói –RJ, 24029-000.

RESUMO

As regiões costeiras têm recebido elevada carga de material proveniente dos sistemas continentais através dos rios e vários estudos apontam que uma parcela apreciável desta carga fica retida na Plataforma Continental (~90 a 95%). No entanto, a maior parte da literatura internacional está direcionada para os grandes rios, ficando os rios de médio e pequeno porte negligenciados. O rio Paraíba do Sul pode ser considerado um sistema de vital importância para região sudeste e está enquadrado como um rio de médio porte que passa por uma região altamente industrializada na sua porção central e eminentemente agrícola na sua porção inferior. Visando a reconstrução do cenário ambiental desta região, analisamos as concentrações dos metais na região marinha adjacente ao rio Paraíba do Sul onde encontrados as maiores concentrações mais próximas a costa (Cr 74 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Pb 21 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Zn 74 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Sr 506 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Ti 6606 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Fe 6%) enquanto nas estações mais distantes ocorreram as menores concentrações (Cr 17 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Pb nd, Zn 16 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Sr 160 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Ti 2468 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Fe 1,4%).

Palavras chave: Perfis sedimentares, granulometria, ambiente marinho

INTRODUÇÃO

Os rios representam a principal via de transporte de materiais dissolvidos e particulados dos continentes para os oceanos (Laws, 1993), dentre eles, os metais são importantes elementos químicos presentes naturalmente nos ecossistemas aquáticos continentais e oceânicos. No entanto, devido as intensas atividades humanas, os níveis de base de vários elementos aumentaram suas concentrações e diversificaram suas formas químicas e em alguns casos, mesmo os metais essenciais, passaram a ser considerados como contaminantes em algumas regiões marinhas (Wang & Slack, 2000). A poluição por metais difere da poluição orgânica, pois os metais não estão sujeitos a nenhum processo de biodegradação (Laws, 1993).

A granulometria é um importante fator que controla a abundância de metais nos ambientes aquáticos, em geral há uma correlação negativa entre o tamanho das partículas e a concentração de metais (Zhang *et al.*, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a concentração de metais (Cr, Pb, Zn, Sr, Fe e Ti) em quatro perfis sedimentares do estuário externo sob a Plataforma Continental Interna da Bacia de Campos – RJ, relacionando esses valores com a granulometria assim como observar a influência do rio Paraíba do Sul (RPS) na distribuição desses elementos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A zona estuarina da Bacia do rio Paraíba do Sul encontra-se na região costeira definida como “Costa da Bacia de Campos”. No Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, tal região está no macro compartimento onde se localiza o Litoral Norte Fluminense, e a Bacia de Campos se estende do rio Itabapoana a Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro. Sua principal característica é a planície costeira de feição deltaica, do RPS, associada a um novo alargamento da plataforma continental interna. (UFRJ, 2002).

Amostragem e Preparação dos Sedimentos

A amostragem foi realizada em quatro pontos no estuário externo sob a Plataforma Continental da bacia de Campos. O primeiro ponto de coleta está localizado mais próximo ao

delta do RPS e os próximos pontos 2, 3 e 4, estão distribuídos ao longo de um gradiente com uma distância de aproximadamente 5 km entre eles, se afastando da costa. Os sedimentos foram coletados por um mergulhador utilizando equipamento SCUBA através de testemunhadores de acrílico, até a profundidade de 20 m e posteriormente, mantidos sob refrigeração. No laboratório as amostras foram conservadas em freezer até iniciar o processo secção de 2cm em 2cm até 20cm. As amostras, após descongelamento, foram separadas por peneiramento na fração <2mm e secas por liofilização.

Determinação Granulométrica

O sedimento foi peneirado por via úmida, sendo separado a fração <2mm e levado ao analisador de partícula (Shimadzu SALD-3101), onde foi realizada a determinação da distribuição granulométrica nas frações areia (grossa, média e fina), silte e argila. Com os resultados obtidos foram calculadas as porcentagens correspondentes a cada fração granulométrica. Neste trabalho estaremos apresentando apenas os valores obtidos para fração silte mais argila (<63 µm).

Análise de Metais Totais

A determinação dos metais foi realizada no sedimento (<2,0mm) homogeneizado em moinho de bolas. Cerca de 0,5g de sedimento seco foi colocado em bomba de teflon em forno microondas com tubo fechado (CEM modelo X-PRESS) e adicionados 9mL de HNO₃, 4mL de HF e 2 mL de HCl as quais serão aquecidas a 180°C com tempo de rampa de 10 minutos e depois mantidos por 20 minutos nessa temperatura. Após essa etapa, foram adicionados 25 mL de solução de ácido bórico 4% (m/v) com o objetivo de complexação do possível resíduo de HF. Em seguida, o extrato final também foi aquecido a 180°C com tempo de rampa de 10 minutos e depois mantido por 20 minutos nessa temperatura. Após resfriamento, os extratos foram filtrados e analisados por ICP-OES sendo o coeficiente de variação analítico ≤15%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os maiores valores da fração silte+argila ocorreram nas estações A e B, devido a maior proximidade com o RPS. Este posicionamento frontal ao sistema fluvial proporciona um maior acúmulo de sedimentos finos. Em contrapartida, o menor valor foi observado na estação D, que está mais afastada da costa (Fig.1).

As concentrações médias apresentadas para os metais (Tab. 1) são referentes aos valores das secções do perfil de 0 a 20 cm, sendo que cada estação amostral apresenta uma particularidade na concentração de metais de acordo com a profundidade. A estação A, apresentou as menores concentrações dos metais nas primeiras camadas do sedimento aumentando com a profundidade, enquanto na estação D as maiores concentrações ocorreram na parte superior do testemunho. Já as estações B e C não apresentaram uma grande variação na concentração desses elementos ao longo das profundidades do perfil não apresentando uma tendência com a profundidade.

Tabela 1. Concentração de metais nas estações de coleta. Fe(%) e os demais metais em µg.g⁻¹.

Estações		Cr	Pb	Zn	Sr	Fe	Ti
A	Média	74	21	74	329	6	6606
	Intervalo	41-116	14-31	42-94	59-668	2,8-6,7	5714-9491
B	Média	68	17	67	506	4,6	5288
	Intervalo	49-94	45200	53-78	193-740	4,2-5,3	4870-6112
C	Média	60	18	60	268	4,3	4867
	Intervalo	16-80	0-27	18-87	47-781	1,3-5,6	3012-5742
D	Média	17	<0,3	16	160	1,4	2468
	Intervalo	1,2-28	<0,3	12,4-21,2	116-216	0,9-2,0	1588-3001

O comportamento dos metais está diretamente relacionado com o tamanho das partículas, como podemos observar nos valores apresentados na Tabela 1 e Figura 1, onde vemos os maiores valores ocorrendo onde a fração silte+argila. Esse fato pode ser explicado devido partículas mais finas possuírem uma maior área superficial, possibilitando maior adsorção e atração iônica desses elementos no sedimento. Barcellos *et al.*, (1988) estudando a geoquímica de metais em regiões costeiras mostraram que estes elementos são transportados

adsorvidos à fase sólida. Estas partículas finas transportadas são depositadas próximas a costa, devido aos processos hidrodinâmicos e hidroquímicos, proporcionando uma acumulação de metais nos sedimentos. Com o distanciamento da costa há uma diluição e uma diminuição da influência fluvial, como encontrado neste estudo { A (Cr 74 $\mu\text{g.g}^{-1}$; Pb 21 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Zn 74 $\mu\text{g.g}^{-1}$; Sr 329 $\mu\text{g.g}^{-1}$; Fe 6%; Ti 6606), D (Cr 17 $\mu\text{g.g}^{-1}$; Pb <0,3 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Zn 16 $\mu\text{g.g}^{-1}$; Sr 160 $\mu\text{g.g}^{-1}$, Fe 1,4%; Ti 2468); Tab.1}.

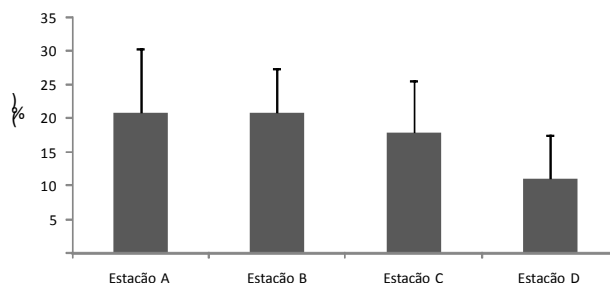


Figura 1 Granulometria das frações silte+argila das estações amostradas.

CONCLUSÃO

O aporte de metais para região costeira adjacente ao rio Paraíba do Sul através do material particulado em suspensão está ficando retido nas regiões mais próximas a costa e os nossos resultados também mostram que o aporte atual é mais enriquecido do que os sedimentos depositados anteriormente. Como etapa seguinte do nosso estudo, estamos realizando a taxa de sedimentação para as 4 regiões de forma que possamos calcular o aporte para cada elemento analisado ao longo do tempo e associar as mudanças da bacia do RPS.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilidade da infra-estrutura. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E- 26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008); CNPq (Proc. 573.601/2008-9).

REFERÊNCIAS

- BARCELLOS, C.; FERNANDES, H.M. & AZEVEDO, H.L.P., 1998. The Role of the Arroio Pavuna River of Heavy Metals to Jacarepagua Lagoon, Brazil. *Science of the Environment*, 75: 211 - 223
- LAWS, EDWARD A. 1993. Aquatic pollution – An introductory text. Second Edition. A wiley intercience series of texts and monographs. Intercience Publication. J.W. Jons, Inc. 639 p.
- LUOPING ZHANG., XIN YE., HUAN FENG., TONG OUYANG., XINGTIAN YU., RONGYUAN LIANG., CHENGTIE GAO., WEIQI CHEN., 2007. Heavy Metal contamination in western Xiamen Bay sediments and its Vicinity, China. *Marine pollution Bulletin* 54 974-982.
- UFRJ (2002). *A Bacia do Rio Paraíba do Sul*. Disponível em: <http://www.hidro.ufrj.br>.
- WANG, JAMES J. & SLACK, BRAIN. 2000. The evolution of a regional container port system the Pearl River Delta. *Journal of Transport Geography*, vol. 8, pp. 263-275.