



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA DE Pb EM
ORGANISMOS BENTÔNICOS, POLIQUETAS (*Namalycastis
abiuma*) E OLIGOQUETAS, DA BAÍA DO GUAJARÁ E RIO
GUAMÁ**

Dissertação apresentada por:

SIMONE PEREIRA DE OLIVEIRA

BELÉM

2009

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação(CIP)
Biblioteca Geól. Rdº Montenegro G. de Montalvão

O48e Oliveira, Simone Pereira de
Estudo da composição isotópica de Pb em organismo bentônicos, poliquetas (*Namalycastis abiuma*) e oligoquetas, da Baía do Guajará e rio Guamá / Simone Pereira de Oliveira – 2009

xi, 81 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Petrologia) – Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

Orientador; Cândido Augusto Veloso Moura, Co-Orientador; José Souto de Rosa Filho.

1. Sedimentos (Geologia). 2. Isótopos de Pb. 3. Indicadores ambientais. 4. Poliqueta. 5. Oligoqueta. 6. Guajará, Baía de (PA). I. Universidade Federal do Pará. II. Moura, Cândido Augusto Veloso, Orient. III. Rosa Filho, José Souto, Co-orient. IV. Título.

CDD 20. ed.: 551.354098115



Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA DE Pb EM
ORGANISMOS BENTÔNICOS, POLIQUETAS (*Namalycastis
abiuma*) E OLIGOQUETAS, DA BAÍA DO GUAJARÁ E RIO
GUAMÁ

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR
SIMONE PEREIRA DE OLIVEIRA

Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em
Ciências na Área de GEOQUÍMICA E PETROLOGIA.

Data de Aprovação: 24/06/2009

Comitê de Dissertação:

CANDIDO AUGUSTO VELOSO MOURA (UFPA)
(Orientador)

MARIA LÍDIA MEDEIROS VIGNOL LELARGE (UFRGS)
(Membro)

JEAN MICHEL LAFON (UFPA)
(Membro)

Belém

RESUMO

Na baía de Guajará (Terminal do Miramar e desembocadura do canal do Una) e no rio Guamá (desembocadura do Igarapé do Tucunduba), foram coletadas tr amostras de sedimentos de fundo, tr de poliquetas (*Namalycastis abiuma*) e cinco amostras de oligoquetas (Tubificidae). Nas amostras biológicas foram realizadas análises para a determinação da concentração e sua composição isotópica de chumbo, enquanto que nas amostras de sedimentos foi analisada apenas a composição isotópica do chumbo. O teor de chumbo quantificado em uma amostra representativa de oligoquetas foi de 5 mg.kg⁻¹ e em uma amostra representativa de poliquetas foi de 3 mg.kg⁻¹. Em termos percentuais, a concentração de chumbo determinado nos oligoquetas equivale a 13% do teor de chumbo quantificado nos sedimentos de fundo do seu habitat (38 mg.kg⁻¹) em trabalhos anteriores. Levando em consideração que o teor de chumbo nos sedimentos da baía do Guajará sugere que eles são moderadamente poluídos, este percentual pode ser elevado quando comparado com a relação percentual de 1,7% dos oligoquetas em ambientes muito poluídos (p. ex. os sedimentos dos lagos indianos com teor de chumbo de até 2.260 mg.kg⁻¹ e contendo oligoquetas com até 23 mg.kg⁻¹). Este fato sugere que, proporcionalmente, os oligoquetas assimilam maiores teores de chumbo do seu habitat em ambientes menos poluídos. Não obstante, o chumbo nos oligoquetas comparado com o chumbo dos sedimentos de seu habitat, mostrou um comportamento linear o que indica que os oligoquetas podem ser utilizados como bioindicador. Quanto aos poliquetas (*Namalycastis abiuma*) os resultados indicaram comportamentos aleatórios e incoerentes, sem mostrar uma tendência que indique algum tipo de conexão ou correlação entre o teor de chumbo nos organismos e o teor chumbo dos sedimentos. Este fato praticamente inviabiliza a sua utilização como bioindicador da concentração de chumbo (e metais) em seu habitat. Na determinação da composição isotópica do chumbo nos sedimentos de fundo, os valores da razão ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb dos sedimentos do rio Guamá foi de 1,193; o valor 1,194 foi sugerido, em trabalho anterior, como o valor natural (geognico) desta razão nos sedimentos de fundo do rio Guamá. Essa redução indica que há origem não geognica para o chumbo do rio Guamá no ponto amostrado. Na baía do Guajará, o sedimento amostrado na desembocadura do canal do Una apresentou o valor de 1,167 para a razão ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb; valor próximo ao sugerido em trabalhos anteriores como indicativo de chumbo de origem antropognica. Este valor da razão ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb mostra que o canal do Una está contribuindo com chumbo para os

sedimentos da baía do Guajará através dos despejos de efluentes domésticos e resíduos sólidos. Por sua vez, na amostra de sedimento coletada no Terminal do Miramar, também na baía do Guajará, o valor da razão $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ foi de 1,188. Este valor é ligeiramente mais baixo do que aquele sugerido como valor natural da razão $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ para os sedimentos de fundo da Região Metropolitana de Belém, que é de 1,200. Essa redução, possivelmente, está relacionada às atividades do Porto Petrolífero de Miramar, haja vista, que produtos originados de petróleo têm potencial de disseminação de chumbo para meio ambiente. Para comparar a assinatura isotópica do chumbo nos organismos com aquela dos sedimentos, foi adotado um procedimento que consistiu em dividir os valores da razão isotópica $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ dos organismos pelos valores dessa mesma razão dos sedimentos. Para efeitos didáticos, o quociente resultante foi representado como R, sendo adotado o valor de R com tolerância de $1 \pm 0,004$ ($0,996 \leq R \leq 1,004$), para indicar que a assinatura dos organismos refletia a assinatura dos sedimentos de fundo de seu habitat. Os resultados de R em 75% das amostras biológicas ficaram com os valores dentro do intervalo tolerável ($0,997 \leq R \leq 1,001$). Enquanto que os restantes 25% que ficaram fora do intervalo de tolerância, foram as duas amostras de oligoquetas coletadas próximo a desembocadura do Una ($R=1,015$). Assim as três amostras de poliquetas coletadas em Miramar e as três amostras de oligoquetas coletados no rio Guamá próximo à desembocadura do igarapé Tucunduba, ficaram dentro do intervalo de tolerância. Os resultados dos valores de R indicam que os poliquetas (*Namalycastis abiuma*) e os oligoquetas refletiram a assinatura isotópica de chumbo do ambiente no qual estavam inseridos, mostrando que esses organismos se comportaram como bons bioindicadores da composição isotópica do chumbo de seu habitat. Esse percentual de 75%, segundo a metodologia de avaliação utilizada no presente estudo, é um percentual significativo, e sugere que esses macroinvertebrados podem ser utilizados como bioindicadores em monitoramento ambiental, usando a composição isotópica do chumbo.

PALAVRAS-CHAVE: Sedimentos, Isótopos de Pb. Indicadores ambientais, Poliqueta, Oligoqueta, Baía do Guajará (PA).

ABSTRACT

In *Guajará bay* (Terminal Petroliferous do Miramar and mouth of *Una Canal*) and in *Guam river* (mouth of Tucunduba creek), three samples of bottom sediments, three of polychaetes (*Namalycastis abiuma*) and five samples of oligochaetes (Tubificidae) were collected. In the biological samples lead (Pb) concentration and isotope composition were determined, whereas in the sediments samples only the Pb isotope composition was. Pb content was quantified in two representative samples of oligochaetes and polychaetes. Concentrations of 5 mg.kg⁻¹ and 3 mg.kg⁻¹, was obtained for these organisms, respectively. Pb concentration determined in oligochaetes was equivalent to 13% of the lead's level of the bottom sediments of its habitat (38 mg kg⁻¹). In spite of the Pb content of the bottom sediments of *Guajará bay* may suggest moderate pollution, this proportion can be considered high when it is compared with the percentual relation of 1,7% of oligochaetes and sediments of very polluted environments (p. ex. bottom sediment lakes of India with lead content reaching 2.260 mg.kg⁻¹ and oligochaetes with until 23 mg.kg⁻¹). This result suggests that, proportionally, oligochaetes may assimilate greater amount of lead of its habitat in less polluted environments. However, the lead level in oligochaetes compared with the lead level in sediments of its habitat, showed a positive correlation, and it indicates that oligochaetes can be used as a bioindicator. The polychaetes (*Namalycastis abiuma*), did not show a trend that indicates any type of connection or correlation between lead level in organisms and lead level in sediments. This result indicates that polychaetes cannot be used as bioindicator of the enrichment of lead (and metals) in its habitat. Lead isotope composition of the bottom sediments in *Guam river*, gave the value of 1,193 for the ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb ratio which is different to the suggested a value of 1,194 for the bottom sediment of the *Guam river*, and interpreted as the natural value (geogenic). This indicates a anthropogenic origin of lead in *Guam river* in the sampled point (mouth of the Tucunduba creek). In *Guajará bay*, the sample of sediment in the mouth of the *Una Canal*, presented a value of 1,167 for the reason ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb. In previous works, this value had been suggested as indicative of lead of anthropogenic origin. This value of ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb ratio shows that the *Una canal* is contributing to lead level in the sediments of the *Guajará bay*, through of discharge of domestic effluent and solid residues. Finally, in a sediment sample collected in the Terminal Petroliferous do Miramar, also in the *Guajará bay*, the value of the ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb ratio was 1,188. This value is lower than that suggested as natural value of the ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb ratio in the bottom sediments of the Metropolitan Region of *Belém*,

which is of 1,200. This lower value can be related to activities of the Terminal Petroliferous do Miramar. The products originated in oil have an important potential of heavy metal (including lead) dissemination to environment. In order to compare the lead isotope signature of the organisms with that of the sediments the values of the isotopic ratio $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ of the organisms were divided by the respective values of this ratio in the sediments. If the resultant quotient, represented as R, had a value of $1 \pm 0,004$ ($0,996 \leq R \leq 1,004$), it was considered as indicative that the lead isotope signature of the organisms reflected the signature of the bottom sediments of its habitat. The values of R in 75% of the biological samples were within the interval ($0,997 \leq R \leq 1,001$). The other 25% that remain outside of this tolerance interval, correspond to the two samples of oligoquetas collected in the mouth of *Una Canal*. Thus, the three samples of polichaetes collected next to the Terminal Petroliferous do Miramar, and the three samples of oligoquetas collected in the *Guamá* river next to the mouth of *Tucunduba* creek show values of R within the tolerance interval. This suggests that the polichaetes (*Namalycastis abiuma*) and oligochaetes reflected the lead isotope signature of the environment in which they are inserted, and are good bioindicators of lead isotope composition in its habitat.

Key Words: Sediment, Pb Isotope, Environment Indicators, Polichaeta, Oligochaete, Guajará bay (PA) ,