



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ESTUDO SEDIMENTOLÓGICO E GEOQUÍMICO EM SEDIMENTOS DE
FUNDO NA BAÍA DE GUAJARÁ-BELÉM (PA).**

**Dissertação apresentado por:
ANDRÉ LUIS DE LIMA SARAIVA**

**BELÉM
2007**

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

Saraiva, André Luis de Lima

S243e Estudo sedimentológico e geoquímico em sedimentos de
fundo na Baía de Guajará-Belém (Pa)./ André Luis de Lima
Saraiva. – 2007

122 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-
Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de
Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

Orientador, Werner Truckenbrodt

1. Sedimentos. 2. Análises sedimentológicas. 3. Análises
mineralógicas. 4. Metais Pesados. 5. Baía de Guajará (PA). I.
Universidade Federal do Pará. II. Truckenbrodt, Werner,
Orient. III. Título.

CDD 20º ed.:551.304098115



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

**ESTUDO SEDIMENTOLÓGICO E GEOQUÍMICO EM
SEDIMENTOS DE FUNDO NA BAIÁ DE GUAJARÁ-
BELÉM (PA).**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR

ANDRÉ LUIS DE LIMA SARAIVA

Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em
Ciências na Área de GEOLOGIA.

Data de Aprovação: **28/08/2007**

Comitê de Dissertação:

WERNER TRUCKENBRODT (Orientador)

JOSÉ AUGUSTO MARTINS CORRÊA

JOSÉ FRANCISCO BERRÊDO REIS DA SILVA

Belém

RESUMO

No decorrer dos últimos anos, muitos estuários brasileiros, próximos a grandes cidades, vêm sofrendo diversas alterações ambientais causadas pelo crescimento acelerado e desordenado dessas cidades. Essas alterações, por vezes, se dão por metais pesados, que atingem os corpos d'água e são adsorvidos pelos sedimentos (fração fina). Neste contexto, esses sedimentos de fundo desempenham um papel importante, pois podem funcionar como indicadores do nível de poluição desses ambientes, tornando-se ainda mais relevantes quando são considerados os processos antropogênicos. Com o intuito de avaliar o grau de contaminação dos sedimentos da baía de Guajará, em especial as áreas de abrangência dos pontos de coleta localizados próximo da margem das ilhas das Onças, Jararaquinha, Mirim, Jutuba e próximo do canal Val de Cans, foram realizadas análises sedimentológicas, mineralógicas e químicas em sedimentos superficiais de fundo e testemunhos de aproximadamente 50 cm de profundidade.

As fácies sedimentares identificadas nos testemunhos foram lama arenosa com laminação plano-paralela rítmica, lama arenosa com laminação cruzada, lama arenosa com estratificação cruzada longitudinal e laminação ondulada. Essas estruturas, particularmente a laminação plano-paralela rítmica e estratificação cruzada longitudinal, indicam ação de maré e migração lateral de canal, respectivamente.

Os resultados granulométricos dos sedimentos superficiais de fundo mostraram a predominância de silte arenoso e areia siltica e apenas uma amostra foi classificada como areia.

O estudo mineralógico definiu a presença de quartzo, caulinita, illita, esmectita e minerais pesados os quais compreendem estauroлита, turmalina, rutilo, cianita, zircão, epidoto, anfibólio (hornblenda) e sillimanita, sendo os minerais mais abundantes turmalina, cianita, estauroлита, zircão e rutilo. À exceção do epidoto e hornblenda, que sugerem proveniência direta (primeiro ciclo) de rochas metamórficas/ígneas, os demais minerais parecem originários de Sedimentos Barreiras e/ou Pós-Barreiras por retrabalhamento.

As análises de matéria orgânica e química de sedimentos superficiais forneceram os seguintes teores médios: matéria orgânica $1,87 \pm 0,84\%$; os metais pesados Pb $33,3 \pm 4,9 \text{ mg.kg}^{-1}$; Cr $59,7 \pm 8,3 \text{ mg.kg}^{-1}$; Co $10,8 \pm 2,2 \text{ mg.kg}^{-1}$; Ni $19,3 \pm 4,4 \text{ mg.kg}^{-1}$; Zn $73,7 \pm 15,1 \text{ mg.kg}^{-1}$; Cu $18 \pm 2,8 \text{ mg.kg}^{-1}$; Mn $489,2 \pm 166,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ e Fe $3,6 \pm 0,6\%$. Os dados químicos obtidos de três testemunhos (IO-01, IO-06 e IMI) não diferem significativamente dos valores nos sedimentos superficiais de fundo, com exceção de Pb e Zn cujos teores médios são mais baixos nos testemunhos. Nos sedimentos superficiais e nos testemunhos foram obtida uma correlação significativa entre os metais e Al que responde pelos argilominerais.

Todas as concentrações obtidas dos metais analisados nos sedimentos de fundo da baía de Guajará estão abaixo de seus índices PEL que representam a concentração acima do quais efeitos adversos à biota podem ocorrer frequentemente. Nos sedimentos superficiais, a totalidade dos valores de Cr e alguns teores de Ni e Pb são maiores que os índices TEL que representam à concentração abaixo do quais efeitos adversos são raros. Já nos testemunhos apenas os valores de Cr e alguns de Ni ultrapassam o respectivo índice TEL. Pb, Cr e Ni nos sedimentos superficiais de fundo sugerem influência antropogênica, mas atualmente seus valores não apresentam um risco para o meio ambiente estuarino.

Palavras-chave: Sedimento. Análises sedimentológicas. Análises mineralógicas. Metais pesados. Baía de Guajará (PA)

ABSTRACT

During the last years, many Brazilian estuaries located close to great cities have been suffered several environmental alterations caused by the accelerated and disordered growth of these cities. These alterations may occur from heavy metals that reach the water bodies being adsorbed by the sediments. In this context, the bottom sediments play an important role, because they can work as indicators of the level of pollution of these environments, becoming still more relevant when anthropic processes are considered. With the objective to evaluate the degree of contamination of the sediments from the Guajará bay, mainly in areas close to the margin of the Onças, Jaraquinha, Mirim and Jutuba islands and also close to the Val de Cans channel, sedimentological, mineralogical and chemical analyses were carried out from bottom surface sediments and cores of about 50 cm depth.

The identified sedimentary facies in the cores were sandy mud with thinly even-parallel rhythmic bedding, sandy mud with cross lamination, sandy mud with longitudinal cross bedding and wavy lamination. These structures, particularly the even-parallel rhythmic bedding and the longitudinal cross bedding, indicate tidal influence and lateral channel migration, respectively.

The grain size results of the analyzed bottom surface sediments showed the dominance of sandy silt and silty sand and only one sample has been classified as sand.

The mineralogical study defined the presence of quartz, kaolinite, illite, smectite and heavy minerals which include staurolite, tourmaline, rutile, kyanite, zircon, epidote, amphibole (hornblende) and sillimanite, being the most abundant minerals tourmaline, kyanite, staurolite, zircon and rutile. With the exception of epidote and hornblende which suggest direct provenance (first cycle) from metamorphic/igneous rocks, the other minerals seen to be derived from recycled Barreiras and/or Post-Barreiras sediments.

The analyses of organic matter and the chemical analyses of the bottom sediments provided the following average concentrations: Organic matter $1,87 \pm 0,84\%$; heavy metals Pb $33,3 \pm 4,9 \text{ mg.kg}^{-1}$; Cr $59,7 \pm 8,3 \text{ mg.kg}^{-1}$; Co $10,8 \pm 2,2 \text{ mg.kg}^{-1}$; Ni $19,3 \pm 4,4 \text{ mg.kg}^{-1}$; Zn $73,7 \pm 15,1 \text{ mg.kg}^{-1}$; Cu $18 \pm 2,8 \text{ mg.kg}^{-1}$; Mn $489,2 \pm 166,5 \text{ mg.kg}^{-1}$

and Fe $3,6 \pm 0,6\%$ The chemical results obtained from three cores are not very different from those of the bottom surface sediments, with the exception of Pb and Zn whose mean values are lower in the cores. How one could expect, a significant correlation has been obtained between the metals and Al which stands for the clay minerals.

All the concentrations of the analyzed metallic elements in the bottom sediments of the Guajará are lower than their PEL index which represent the concentration above which adverse effects on biota are expected to occur frequently. In the surface sediments all Cr and some of the Ni and Pb values are higher than the TEL index, which represent the concentration below which adverse effects are expected to occur only rarely, whilst in the cores only the Cr and some Ni values surpass the TEL index. Pb, Cr and Ni of the bottom surface sediments suggest anthropogenic influence, but at present their values do not represent any risk for the estuarine environment.

Keywords: Sediments. Sedimentological analyses. Mineralogical analyses. Metallic elements. Guajará bay (PA).