



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Estudo do comportamento de metais pesados nas
frações $< 2 \mu\text{m}$ e $< 63 \mu\text{m}$ nos sedimentos de fundo do rio
Arienga – Barcarena – Pará**

Dissertação apresentada por:

HELENICE QUADROS DE MENEZES

**Belém
2011**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão

M543e Menezes, Helenice Quadros de

Estudo do comportamento de metais pesados nas frações $< 2 \mu\text{m}$ e $< 63 \mu\text{m}$ nos sedimentos de fundo do rio Arienga – Barcarena – Pará / Helenice Quadros de Menezes; Orientador: José Augusto Martins Corrêa - 2011

xiii, 80 f.: il.

Dissertação (mestrado em geoquímica e petrologia) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2011.

1. Sedimentos (Geologia) – Barcarena (PA). 2. Metais pesados. 3. Rio Arienga. I. Corrêa, José Augusto Martins, *orient.* II. Universidade Federal do Pará. III. Título.

CDD 22° ed.: 551.304098115



**Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências**

Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE METAIS
PESADOS NAS FRAÇÕES $< 2 \mu\text{M}$ E $< 63 \mu\text{M}$ NOS
SEDIMENTOS DE FUNDO DO RIO ARIENGA –
BARCARENA – PARÁ**


DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR

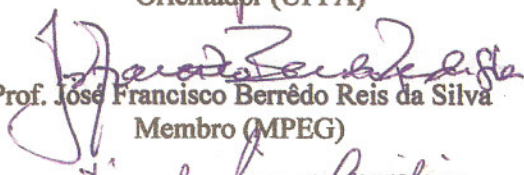
HELENICE QUADROS DE MENEZES

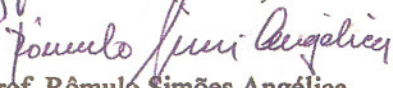
Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de
GEOQUÍMICA E PETROLOGIA

Data de Aprovação: 18 / 05 / 2011

Banca Examinadora:


Prof. José Augusto Martins Correa
Orientador (UFPA)


Prof. José Francisco Berrêdo Reis da Silva
Membro (MPEG)


Prof. Rômulo Simões Angélica
Membro (UFPA)

Aos meus pais, irmãos e esposo cujo amor e apoio incondicionais, tornaram menos árdua a caminhada até a conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela presença contínua em minha vida, facilitando a superação de obstáculos e abrindo novos caminhos;

Aos meus pais, irmãos, sobrinha e esposo pela compreensão e apoio;

Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao UFPA/IG/PPGG pela oportunidade de concretização de mais um importante passo em minha caminhada rumo à vitória;

Ao Professor José Augusto Martins pela confiança que dedicou a mim e pela presteza durante o desenvolvimento deste trabalho;

Ao Professor Jean Michel Lafon pelo apoio durante a realização de minhas análises;

Aos Técnicos dos Laboratórios de Raio-X, Absorção Atômica, Sedimentologia e Análises Químicas da UFPA/IG/PPGG, pela colaboração nas práticas laboratoriais, em especial ao Professor Natalino e o Sr^o Lopes pela paciência e dedicação;

À Silvana Veloso e ao Augusto Saraiva pelo apoio na leitura de minhas amostras;

À Liliane Porto e Monaliza Maia pela colaboração na execução desse trabalho;

As minhas queridas amigas do Programa de Pós Graduação pela força, incentivo e paciência.

À minha amiga Márcia Bessa por todos os anos de amizade e dedicação.

RESUMO

Os corpos d'águas superficiais, dos grandes centros urbanos e industriais, vêm sofrendo progressivamente o impacto da ação humana. Que causa dentre outros problemas ambientais o *input* do teor de metais pesados que se acumulam nos sedimentos de fundo causando sérios danos ao sistema aquático. Com o intuito de estudar o grau de contaminação dos sedimentos de fundo do rio Arienga, importante rio da cidade de Barcarena – PA, e avaliar possíveis contaminações por rejeitos tóxicos oriundos da atividade siderúrgica do pólo industrial da cidade, foram realizadas análises granulométricas, mineralógicas e químicas em 9 amostras coletadas ao longo do rio e 1 na foz do igarapé Bacabal. Os resultados granulométricos dos sedimentos mostraram a predominância da fração silte sobre as demais (areia e argila). Apenas nos três primeiros pontos coletados, em virtude da proximidade com a foz, houve a predominância da fração areia. O estudo mineralógico das amostras revelou o caráter essencialmente quartzoso da fração < 63 μm e a presença de caulinita, illita e esmectita na fração < 2 μm . A análise de matéria orgânica apresentou teor médio de $5,90 \pm 1,87 \text{ mg.Kg}^{-1}$. As análises para determinação dos elementos traço foram realizadas tanto na fração < 63 μm , quanto na fração < 2 μm . Observou-se que houve um enriquecimento considerável na concentração dos metais na fração mais fina do sedimento (< 2 μm): o Ni passou de uma média de $11,10 \pm 1,89 \text{ mg.Kg}^{-1}$ na fração < 63 μm para uma média de $37,94 \pm 1,94 \text{ mg.Kg}^{-1}$ na fração < 2 μm ; o Pb aumentou seu teor médio de $14,61 \pm 2,37 \text{ mg.Kg}^{-1}$ para $46,02 \pm 2,49 \text{ mg.Kg}^{-1}$; o Zn passou de uma concentração média de $41,60 \pm 6,33 \text{ mg.Kg}^{-1}$ para $107,40 \pm 7,78 \text{ mg.Kg}^{-1}$; o Cu aumentou sua concentração média de $12,38 \pm 2,28 \text{ mg.Kg}^{-1}$ para $30,37 \pm 5,70 \text{ mg.Kg}^{-1}$; para o V, o Co e o Ba, o aumento na concentração média foi de respectivamente $92,10 \pm 9,35 \text{ mg.Kg}^{-1}$; $9,08 \pm 1,45 \text{ mg.Kg}^{-1}$ e $344,70 \pm 46,76 \text{ mg.Kg}^{-1}$ para respectivamente $140,80 \pm 7,19 \text{ mg.Kg}^{-1}$; $16,82 \pm 1,58 \text{ mg.Kg}^{-1}$ e $428,50 \pm 36,81 \text{ mg.Kg}^{-1}$. Ficando clara a afinidade de todos os metais analisados com a fração argila. A determinação do Índice de Geoacumulação (I_{Geo}) demonstrou que o rio Arienga, embora esteja situado em uma área de risco, não encontra-se contaminado para os metais estudados, sendo portanto os valores encontrados provavelmente devidos a geologia local.

Palavras-chave: Sedimentos (Geologia) – Barcarena (PA). Metais pesados. Rio Arienga.

ABSTRACT

The bodies of surface water in large urban centers and industrial have been under increasingly the impact of human action. What cause other environmental problems among the input content of heavy metals that accumulate in bottom sediments, causing serious damage to the aquatic system. In order to study the level of contamination of bottom sediments of the river Arienga important river city Barcarena – PA, and evaluate possible contamination by toxic wastes from the steel industry the industrial hub of the city were analyzed for textural, mineralogical and chemical in nine samples collected along the river and one at the mouth of the creek Bacabal. The results of the sediment grain size showed the predominance of silt over the others (sand and clay). Only the first three points collected by virtue of proximity to the mouth, was the predominant sand fraction. O mineralogical study of samples revealed an essentially quartzose fraction $< 63 \mu\text{m}$ and the presence of kaolinite, smectite and illite in the fraction $< 2 \mu\text{m}$. The organic matter analysis showed an average of $5.90 \pm 1.87 \text{ mg.Kg}^{-1}$. Analyses for determination of trace elements was carried out both in the fraction $< 63 \mu\text{m}$ and in the fraction $< 2 \mu\text{m}$. It was observed that there was a considerable enrichment of heavy metals in the finer fraction of sediment ($< 2 \mu\text{m}$): Ni increased from an average of $11.10 \pm 1.89 \text{ mg.Kg}^{-1}$ in the fraction $< 63 \mu\text{m}$ for a average of $37.94 \pm 1.94 \text{ mg.Kg}^{-1}$ in the fraction $< 2 \mu\text{m}$; Pb increased its average $14.61 \pm 2.37 \text{ mg.Kg}^{-1}$ to $46.02 \pm 2.49 \text{ mg.Kg}^{-1}$, the Zn concentration increased from an average of $41.60 \pm 6.33 \text{ mg.Kg}^{-1}$ to $107.40 \pm 7.78 \text{ mg.Kg}^{-1}$, the Cu concentration increased an average of $12.38 \pm 2.28 \text{ mg.Kg}^{-1}$ to $30.37 \pm 5.70 \text{ mg.Kg}^{-1}$, for V, Co and Ba increase in the average concentration was respectively of $92.10 \pm 9.35 \text{ mg.Kg}^{-1}$, $9.08 \pm 1.45 \text{ mg.Kg}^{-1}$ and $344.70 \pm 46.76 \text{ mg.Kg}^{-1}$ to respectively $140.80 \pm 7.19 \text{ mg.Kg}^{-1}$, $16.82 \pm 1.58 \text{ mg.Kg}^{-1}$ and $428.50 \pm 36.81 \text{ mg.Kg}^{-1}$. Getting a clear affinity for all metals analyzed with the clay. The determination of the Index of Geoaccumulation (I_{Geo}) showed that the river Arienga, although situated in an area of risk, isn't contaminated to the metals studied, and therefore the values found were probably due to local geology.

Keywords: Sediments (Geology) – Barcarena (PA), Heavy metals. River Arienga