



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 435

**APORTE HÍDRICO E DE MATERIAL PARTICULADO EM
SUSPENSÃO PARA A BAÍA DO MARAJÓ: CONTRIBUIÇÕES
DOS RIOS JACARÉ GRANDE, PARÁ E TOCANTINS**

Dissertação apresentada por:

MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA

Orientador: Prof. Pedro Walfir Martins e Souza Filho (UFPA)

Coorientador: Prof. Marcelo Rollnic (UFPA)

**BELÉM
2014**

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto de Geociências/UFPA)

Costa, Maurício da Silva da, 1986-

Aporte hídrico e do material particulado em suspensão para a Baía do Marajó : contribuições dos rios Jacaré Grande, Pará e Tocantins / Maurício da Silva da Costa. – 2014.

xii, 71 f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Pedro Walfir Martins e Souza Filho;

Coorientador: Marcelo Rollnic

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2014.

1. Costa - Amazônia. 2. Transporte de sedimentos. 3. Turbidez. 4. Hidrodinâmica. I. Título.

CDD 22. ed. 551.45709811



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

**APORTE HÍDRICO E DE MATERIAL PARTICULADO EM
SUSPENSÃO PARA A BAÍA DO MARAJÓ: CONTRIBUIÇÕES
DOS RIOS JACARÉ GRANDE, PARÁ E TOCANTINS**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR
MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA**

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

Data de Aprovação: 19 / 03 / 2014

Banca Examinadora:


Prof. Pedro Walfir Martins e Souza Filho
(Orientador-UFPA)


Prof. Nils Edvin Asp Neto
(Membro-UFPA)


Prof.^a Carmen Medeiros Limongi
(Membro-UFPE)

Dedico este trabalho a Professora Odete (*in memoriam*) por toda sua luta pelo desenvolvimento da pesquisa na região Norte e a pessoa maravilhosa, pelo pouco que convivi me ensinou muito da vida.

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço a Deus, por mais essa vitória.

A minha família, por toda confiança e apoio, em especial aos meus pais.

Agradeço aos meus amores: A Raiza (pela ajuda em campo e sugestões na dissertação) e ao meu filhão (Pedro).

Aos professores Pedro Walfir e Marcelo Rollnic pela orientação e apoio. Em especial ao Marcelo Rollnic que tem me orientado desde a graduação. A professora Odete por todos os conselhos e ajuda na minha caminhada. Aos Professores Berredo e Maâmar El-Robrini pela disponibilidade de equipamentos e de seus laboratórios para análises. A Professora Sury Monteiro pela ajuda na formatação e inúmeras correções. Ao Professor Alessandro Bergamo pelas inúmeras sugestões no tratamento dos dados do ADCP e correções.

Ao projeto CT-HIDRO 01/2010- FINEP: “MONITORAMENTO INTEGRADO DA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA (MIZCA)”. Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado (Proc.: 131229/2012-5) e ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica.

Este trabalho foi desenvolvido em parceria com o Laboratório de Oceanografia Física – LOF, Laboratório Integrado de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha – LIOG e Laboratório de Análises de Imagens do Trópico Úmido (LAIT).

A todo o pessoal do LOF, LIOG e agregados que ajudaram nas coletas de campo e em laboratório: Renan, Yuri, Piolho (Artur), Lorena, Inaê, Fabíola, Raiza, Afonso Quaresma, Paulo Lait, Andrey, Chicão, Gustavo. Em especial ao pessoal do LOF (Renan, Inaê, Yuri, Piolho (Artur), Fabíola e a Thaís (chata)).

Em especial a Professora e amiga Odete Silveira (*in memoriam*). A qual agradeço o incentivo e conselhos duros, quem a conhece sabe, mas muitos úteis para toda a vida. À ela, exemplo de mulher e pesquisadora, que foi responsável por grandes avanços científicos na região Norte, meu sincero obrigado.

RESUMO

O sistema estuarino Amazônico é influenciado pelo regime de maré e pelas variações da descarga fluvial que modificam o regime das correntes e contribuem com aportes de material particulado em suspensão (MPS) acarretando diversas modificações morfológicas ao longo do rio. A quantificação desses parâmetros fornece um entendimento sobre as taxas de exportação e importação de materiais ou volume e suas implicações na geomorfologia estuarina. O objetivo desse estudo é avaliar a hidrodinâmica, o transporte de volume e de MPS em diferentes períodos nos rios Jacaré Grande, Pará e foz do Tocantins. Coletaram-se dados de velocidade e direção da corrente, maré, turbidez, transporte de volume e MPS, ao longo de um ciclo de maré no período seco (2012) e chuvoso (2013). O rio Pará exportou volume, nos dois períodos. O rio Tocantins importou no período seco e exportou no período chuvoso. O rio Jacaré Grande influenciado pelo rio Amazonas, importou no período chuvoso e exportou no período seco. A análise dos métodos de transporte de volume mostrou uma tendência de exportação em direção ao rio Amazonas e a baía do Marajó no período seco e para baía do Marajó no período chuvoso. Os valores de MPS no período chuvoso foram maiores, sendo decrescente do rio Jacaré Grande até o rio Tocantins, respectivamente período seco e chuvoso. A turbidez seguiu a mesma tendência de MPS com a maré, tendo os valores máximos durante a enchente. Os métodos de transporte de MPS, mostrou valores similares e que obedecia a mesma direção. O rio Jacaré Grande atuou como exportador no período seco e importador no período chuvoso, o rio Pará como exportador nos dois períodos e o rio Tocantins como importador no período seco e exportador no período chuvoso. O sistema formado pelos três rios mostrou a mesma tendência de exportação nos dois períodos, tendo no período seco duas rotas de exportação, o rio Amazonas e a baía do Marajó, e no período chuvoso uma rota de exportação, a baía do Marajó. Anualmente o sistema exporta entre 5 a 7,2 milhões de toneladas, sendo que possivelmente a baía do Marajó recebe entre 3,7 a 5,8 milhões de toneladas, podendo o volume transportado para a região oceânica ser bem maior. Os fluxos de MPS associado à variabilidade das condicionantes ambientais modelam a região estuarina, como na foz do rio Tocantins e na Baía do Guajará, sendo preciso um monitoramento contínuo devido a possíveis acidentes náuticos ou a derramamentos de óleo ou qualquer contaminante na região que acarrete danos ao meio.

Palavra chave: Zona costeira Amazônica. Transporte de volume. Turbidez. Hidrodinâmica.

ABSTRACT

The Amazon estuary is influenced by the tide and river discharge systems variations that modify the currents and contribute with inputs of suspended particulate matter (SPM) resulting in morphological changes along the river. The quantification of these parameters provides an understanding of the rates of export and import of materials or volume and its implications in the estuarine geomorphology. The aim of this study is to evaluate the hydrodynamic, volume transport and SPM in different periods in Jacaré Grande, Pará and Tocantins rivers. Speed and current direction, tide, turbidity, volume transport and SPM data were collected over a tide cycle in the dry (2012) and rainy (2013) periods. The Pará river the exported volume in both periods, while the Tocantins river imported during the dry period and the exported in the rainy period. The Jacaré Grande river, influenced by the Amazon river, imported in the rainy season and exported in the dry period. The analysis of the volume transport methods showed a trend of export toward Amazon river and Marajó Bay in the dry season and only toward the Marajó Bay during the rainy season. SPM values were higher in the rainy season and descending from Jacaré Grande river to the Tocantins river in dry and rainy season, respectively. Turbidity followed the same trend of SPM with tide, with maximum values during the flood. SPM transportation methods showed similar values and the same direction. The Jacaré Grande river served as an exporter during the dry period and as an exporter in the dry period, the Para river as an exporter in both periods and the Tocantins river in the dry season as an importer and as an exporter during the rainy season. The system formed by the three rivers showed the same trend of export in both periods, with two exportation routes in the dry season (Amazon river and Marajó Bay), and only one exportation route in the rainy period (Marajó Bay). Annually the system exports between 5 and 7.2 million tons and possibly the Marajó Bay receives 3.7 to 5.8 million tons. The volume transported to the ocean can be much higher. SPM flows, associated with the variability of environmental conditions, molds the estuary, as seen in the mouth of the Tocantins river and Guajará Bay. Thus, it important a continuous monitoring due to the potential boating accidents, oil spills or any contamination in the region that can result in damage the enviroment.

Key word: Amazon coastal zone. Volume transport. Turbidity. Hydrodynamic.