

## ASPECTOS SEDIMENTOLÓGICOS DO ESTUÁRIO DO RIO SUCURIJÚ, AMAPÁ (AP)

Caio Daniel Nascimento dos Reis<sup>1</sup>; Odete Fátima Machado da Silveira<sup>1</sup>; Valdenira Ferreira dos Santos<sup>2</sup>

[caioceano@yahoo.com.br](mailto:caioceano@yahoo.com.br), [silveira@ufpa.br](mailto:silveira@ufpa.br); [valdeniraferreira@yahoo.com](mailto:valdeniraferreira@yahoo.com)

<sup>1</sup>- Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará.

Av. Augusto Corrêa Nº 1 – Guamá, CEP 66075-110 - Belém, PA – Brasil.

<sup>2</sup>- Instituto de Pesquisas Científicas e tecnológicas do Estado do Amapá- IEPA  
Rod. JK, Km 10, s/n - Fazendinha - 68908-280 – Macapá, AP, Brasil

A região do Cabo Norte, adjacente à foz do rio Amazonas, está submetida à ação das forças meteorológicas, oceanográficas e amazônicas. Nessa região localiza-se o rio Sucurijú, drenagem exorréica, que, no seu trajeto, recebe águas do Cinturão Lacustre Oriental, devido à conexão com o igarapé Urubu (afluente do rio Sucurijú) com a região de planície inundada do lago Piratuba. Foram realizadas amostragens de sedimentos de fundo, na porção fluvial e na área adjacente à linha de costa. As amostras foram submetidas à análise granulométrica e mineralógica (minerais totais e argilominerais) por difração de raios X. Essas análises forneceram subsídios para o entendimento da hidrodinâmica e sedimentação atual desse ambiente, além da origem dos sedimentos, identificando facies sedimentares da foz do rio Sucurijú; que por sua vez demonstrou ter uma hidrodinâmica muito alta e distribuição sedimentar quase homogênea, com predomínio de silte. A composição mineralógica dos sedimentos do Sucurijú, por sua vez, assemelha-se com a assembléia encontrada na região dos lagos, sugerindo não só um transporte de águas, mas, também, um transporte sedimentar desde o sistema lacustre para o sistema fluvial.

**Palavras-chave:** Foz do rio Amazonas, Cinturão Lacustre Oriental, hidrodinâmica e sedimentação, transporte sedimentar.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Silveira *et al.* (2006) a linha de costa do Estado do Amapá demonstra uma grande instabilidade morfológica, devido à ação de diversas forças na região, tais como o regime de ventos (predominância de alísios de nordeste), alta precipitação, o sistema de circulação geral do oceano Atlântico (Corrente Norte Equatorial e reflexão da Corrente Norte Brasileira) e a descarga do Rio Amazonas.

O Distrito do Sucurijú situa-se no extremo norte do Estado do Amapá na região denominada Cabo Norte e está inserida no Cinturão Lacustre Oriental, com disposição geográfica próxima a linha de costa, no entorno da REBIO do Lago PIRATUBA. O lago Piratuba é o maior e o mais importante deles; faz a conexão com o rio Sucurijú, por onde deságuam as águas continentais e onde foi estabelecida a Vila do Sucurijú às suas proximidades (Silveira e Santos, 2006).

Segundo o esquema de circulação proposto por Takiyama & Silveira (2007), o transporte das águas e sedimentos da região dos lagos para o rio Sucurijú acontece devido à conexão do igarapé Urubu (afluente do Rio Sucurijú) com a região de planície inundada do lago Piratuba. Determinadas propriedades dos sedimentos são fundamentais para estudar os depósitos sedimentares e a dinâmica sedimentar que os originou: a análise das dimensões das partículas

permite deduzir indicações preciosas, entre outras, sobre a proveniência (designadamente a disponibilidade de determinados tipos de partículas e sobre as rochas que lhes deram origem); o transporte, e, os ambientes deposicionais (Dias, 2004). Por outro lado, os argilominerais são capazes de ajudar a revelar a história da sedimentação de um ambiente, já que podem ser característicos de determinados ambientes de climatização e um estudo das argilas tornaria possível a reconstrução do ambiente onde elas se formaram ou foram finalmente depositadas (Krauskopf, 1972).

De acordo com os estudos de Mendes (1990; 1994), Santos (2007), Bosnic (2008) e Xavier (2009) os sedimentos da região costeira do Amapá são compostos mineralogicamente por muscovita, quartzo, albita, K-feldspato, clorila, caolinita, esmectita e ilita. A mineralogia encontrada correlaciona-se às rochas ácidas que compõem o embasamento do Complexo Guianense (pré-Cambriano Inferior), do tipo granulito, gnaisses e granitos (LIMA et al., 1974). Além disso, Biscaye (1965, apud MENDES, 1994) aponta também a região dos Andes como fonte direta para os argilominerais do litoral amapaense.

Este trabalho tem o objetivo de reconhecer a cobertura sedimentar superficial submersa, assim como sua mineralogia; caracterizando os sedimentos de fundo da foz do Rio Sucuriçu, comparando os resultados com os obtidos nos estudos de Bosnic (2008), Sfrendresh (2009) e Xavier (2009).

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

A etapa de campo foi realizada no período de 24 de outubro a 03 de novembro de 2007. A coleta foi realizada através de um amostrador de fundo pontual confeccionado em aço Inox (draga Perterson) e um GPS Garmin 72csx. Após a amostragem foi feita a descrição macroscópica do sedimento e posterior acondicionamento e identificação, totalizando 186 pontos. A partir dessa malha foram selecionadas 120 amostras para a análise granulométrica e 60 para análise mineralógica.

Em laboratório, as amostras foram submetidas ao processo de eliminação de matéria orgânica em 140 ml de solução de Hipoclorito de Sódio (NaOCl) 4 – 6% p.a para 70g de amostra, em “banho-maria”, conforme a adaptação proposta por Sfrendrech (2009), para amostra total.

Após a eliminação de matéria orgânica, foram tomadas 50 g de cada amostra para a etapa da análise granulométrica. Essa análise se inicia com processo de peneiramento a úmido (peneira de 0,063 mm), cujo objetivo foi separar o material pelítico da fração areia. A solução resultante do peneiramento, água mais silte e argila, foi submetida à centrifugação com rotação de 1000 rpm, durante 2 minutos, para a precipitação do silte, separando-o da argila. Foram retiradas alíquotas de argila para a preparação das lamínas para as análises de argilominerais. A determinação do percentual de argila nas amostras foi realizada através da soma dos pesos das frações areia e silte subtraídas do peso total da amostra. A fração areia (após seca à 50 °C) foi submetida à agitação em peneiras sobrepostas em ordem decrescente de abertura, a intervalos de 1ø na escala logarítmica de Wentworth (1922).

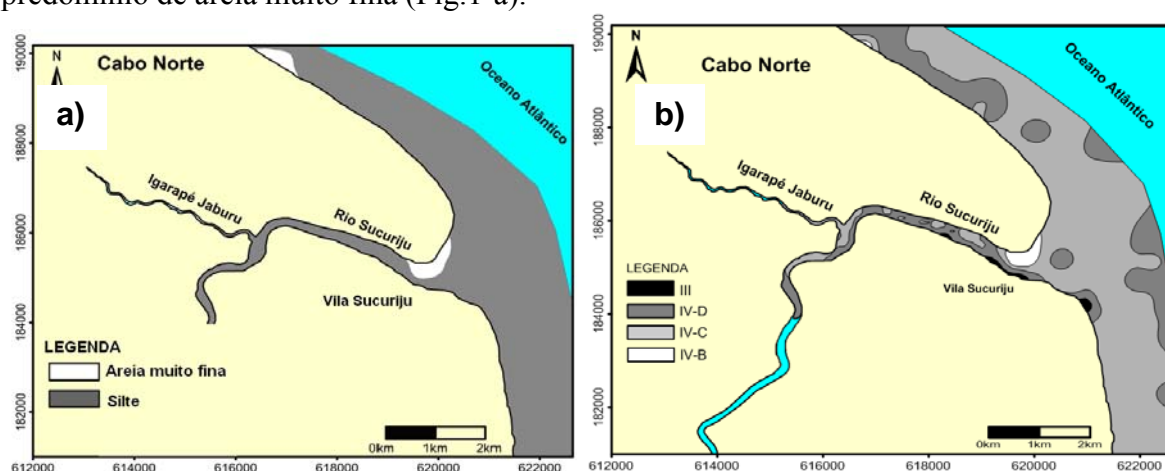
Através dos dados gerados pela análise granulométrica, foi possível confeccionar a carta de distribuição de sedimentos da área de estudo e o diagrama de Pejrup (1988), com o auxílio dos softwares Surfer 9.0 e Sysgran 3.0, respectivamente.

Para a composição mineralógica, as amostras foram submetidas ao processo de leitura por difração de raios-X. As leituras foram realizadas por um difratômetro de raios-X marca PANanalytical, modelo X'PERT PRO MPD (PW 3040/60), com tubo de Co PW3376/00. Os registros foram obtidos no intervalo de 5° a 65° para minerais totais, e 3° a 36° para as amostras

de argilominerais; com leituras de  $2\theta$ . A identificação dos minerais foi feita com auxílio do software *X'Pert Data Collector*, versão 2.1<sup>a</sup>, e o tratamento dos dados realizado com o software *Origin* versão 6.1<sup>a</sup>.

### 3. RESUSTADOS E DISCUSSÕES

A análise da porcentagem das classes granulométricas mostra uma distribuição quase homogênea dos sedimentos de fundo, com a predominância da fração silte, tanto nas zonas mais interiores do rio quanto nas zonas adjacentes. Exceção se faz ao banco de areia na região da foz, situado à margem esquerda e uma pequena área na zona adjacente ao norte onde há o predomínio de areia muito fina (Fig.1-a).



**Figura 1:** Mapas de distribuição a) espacial dos sedimentos; e b) das áreas representativas da hidrodinâmica segundo diagrama de Pejrup (1988): III – Hidrodinâmica alta; IV – Hidrodinâmica muito alta; B - 50 a 90% de areia, C - 10 a 50% de areia e D - <10% de areia.

A análise obtida com o diagrama de Pejrup (1954) indica que a maioria das amostras pertence ao campo de hidrodinâmica muito alta. A fig. 1-b mostra os domínios hidrodinâmicos da área. Devido à ação das correntes, a pluma de sedimentos do rio Sucuriçu é desviada para norte, isso explica a maior erosão da margem esquerda do rio e a formação de um grande banco de areia em sua foz.

A análise dos minerais totais apresentou uma assembléia mineralógica composta basicamente por quartzo (Qtz), albita (Ab), muscovita (Mu), clorita (Cl) do grupo esmectita (E), K-feldspato (Kf) e caulinita (Kln); concordando com os resultados de Sfriendrech (2009) e Xavier (2009) (fig. 2). Todas as demais amostras analisadas apresentaram a mesma mineralogia, com a exceção da clorita, ausente em 10 amostras, concordando com Xavier (2009), (fig. 2-b). A assembléia mineralógica corrobora a forte e complexa hidrodinâmica da região devido à mistura de fontes de sedimentos maduros, representadas pelos minerais quartzo e caulinita, provenientes de intenso intemperismo; de sedimentos imaturos, representados pela albita e K-feldspato, além de fontes próximas das áreas de deposição, representadas pela muscovita.

A assembléia registrada no rio Sucuriçu (fig. 2) assemelha-se com a assembléia registrada por Bosnic (2008) no Cinturão Lacustre Oriental amapaense (fig. 3), comprovando a interação entre os dois ambientes, como proposto no esquema de circulação de Takiyama & Silveira (2007).

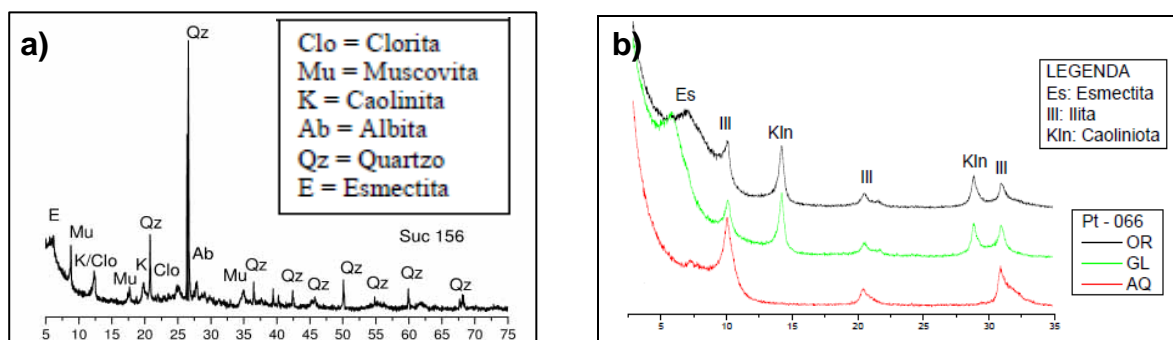


Figura 2: Difratoformas de raios-X do rio Sucuriju: a) minerais totais e b) argilo minerais.

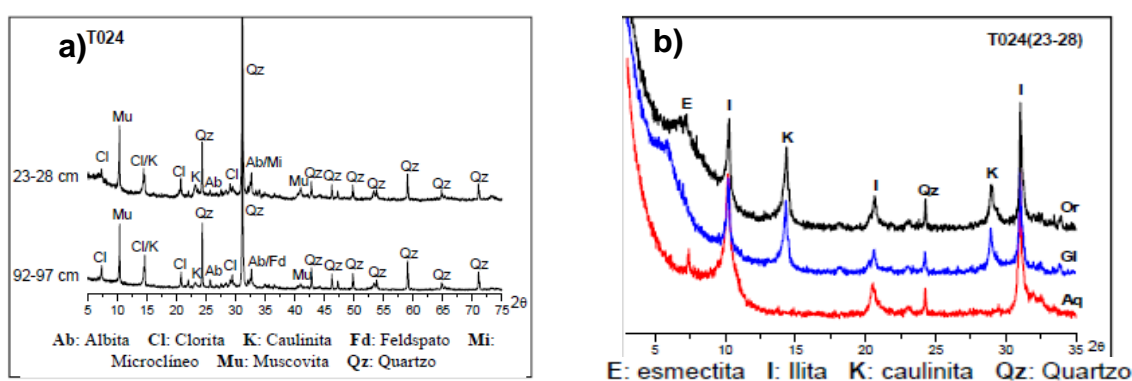


Figura 3: Difratoformas de raios-X da Região dos lagos: a) minerais totais e b) argilominerais. Fonte: Bosnic (2008).

#### 4. CONCLUSÕES

Este trabalho corrobora a hipótese de que a foz do rio Sucuriju é um ambiente de dinâmica extremamente forte, assim como toda a zona costeira amapaense. Analisando de uma forma geral, nas proximidades da vila (margem direita da foz do rio) há uma maior deposição de argila em comparação às demais áreas, o que está relacionado com uma área de menor hidrodinâmica. Este fato nos leva a entender o porquê da preferência desta margem para o estabelecimento da vila. A foz do rio Sucuriju, mostrou ser um ambiente com hidrodinâmica muito alta, devido as diversas forças que regem este ambiente, e com distribuição espacial dos sedimentos quase homogênea.

Os difratogramas de minerais interpretados neste trabalho coincidem com os trabalhos anteriores (Sfrendrech, 2009; Xavier, 2009), comprovando que a assembléia mineralógica do rio Sucuriju relaciona-se com a do Cinturão Lacustre Oriental, corroborando a hipótese de um transporte de sedimentos do ecossistema lacustre para o fluvial. Além disso, A forte hidrodinâmica é um fator crucial, que permite a interação e mistura de minerais de pelo menos 3 fontes diferentes (sedimentação andina, embasamento cristalino e Cinturão Lacustre Oriental), em diferentes estágios de maturação.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha (LIOG), Laboratório Difração de Raios-X e Laboratório de Sedimentologia; vinculados ao Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, com o apoio do Museu Paraense Emílio Goeldi e Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA. Agradecem também à Rde 05 Norte-Nordeste-Petromar que permitiu a

realização deste trabalho através do financiamento FINEP/Petrobras, e ao projeto Piatam – mar II.

## 6. REFERÊNCIAS

- Bosnic, I., 2008. *Caracterização morfo-sedimentar e aspectos geoquímicos da deposição recente dos lagos Escara e Trindade, REBIO do Lago Piratuba-AP*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará, Belém-PA. 110p.
- Dias, J. A., 2004. *A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos*. Faro: Universidade do Algarve. 84p. E-books. Disponível em: <[http://w3.ualg.pt/~jdias/JADe\\_b\\_Sedim.html](http://w3.ualg.pt/~jdias/JADe_b_Sedim.html)>. Acesso em: maio de 2010.
- Krauskopf, K.B., 1972. *Introdução à Geoquímica I*. São Paulo: Polígono S.A. Tradução de Michal Lando e Paulo S.C. Bogus. 294p.
- Lima, M. I. C. et al., 1974. Geologia da Folha NA/NB.22 – Macapá. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. *Folha NA/NB.22 – Macapá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro: DNPM.
- Mendes, A. C., 1990. *Estratigrafia e Mineralogia do Recente na Região da Ilha de Maracá-Amapá*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará. Belém. 38p.
- Mendes, A.C., 1994. *Estudo sedimentológico e estratigráfico de sedimentos holocênicos na Costa do Amapá*. 269p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém.
- Pejrup, M. 1988. The triangular diagram used for classification of estuarine sediments: a new approach. In: *Boer, P.L.; van Gelder, A. & Nio, S.D. (Ed). Tide-influenced Sedimentary Environments and Facies*. D.Reidel, Dordrecht. p.289-300.
- Santos, C. A., 2007. *Caracterização Morfo-sedimentar do Igarapé do Tabaco, entre o rio Araguari e o Lago Comprido de Baixo, REBIO do Lago Piratuba - AP*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará. Belém-PA. 90p.
- Sfrendrech, D. M., 2009. *Comparação metodológica para eliminação de matéria orgânica em sedimentos lamosos: o exemplo em amostras do rio Sucuriçu*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará, Belém – PA. 85p.
- Silveira, O. F.; Santos, V. F., 2006. Aspectos Geológicos-Geomorfológicos da Região Costeira entre o Rio Amapá Grande e a Região dos Lagos do Amapá. In: *Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira – PROBIO*. Macapá, AP. Relatório Técnico-Científico Meio Físico.
- Takiyama, L. R. ; Silveira, O. F. M., 2007. An approach to the coastal water circulation in the Piratuba Lake Biological Reservation, Northeast of Amapa State, Brazil. In: *American Geophysics Unions Joint Assembly*, Acapulco, México. v. 88. p.
- Wentworth, C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30: 377- 392.
- Xavier, D. A., 2009. *Comportamento geoquímico de carbono, nitrogênio e fósforo no rio Sucuriçu*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará. 83p.