



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CENTRO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA

**QUANTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE  
MATÉRIA ORGÂNICA EM SEDIMENTOS DE  
MANGUE, VISANDO ESTUDO GEOQUÍMICO (BAÍA  
DE INAJÁ, SÃO JOÃO DE PIRABAS NE DO PARÁ)**

Autora: Bianca Delamare Passinho Alcântara  
Orientador: Waterloo Napoleão de Lima

Belém – Pará  
2002

## RESUMO

O bom funcionamento do ecossistema de manguezal depende de alguns fatores de importância vital, entre os quais se inclui a estabilidade do solo, a salinidade e um suprimento adequado de água doce e de nutrientes.

A área fisiográfica selecionada é a baía de Inajá, situada no município de São João de Pirabas, na mesorregião Nordeste do Pará. A coleta de sedimentos de mangue foi realizada na ilha de Itarana, que se localiza nessa baía, e recebe influência direta de águas do oceano Atlântico.

Resultados analíticos mostraram que a sazonalidade exerce notável influência no transporte de material fixado nos manguezais ou exportado para as águas costeiras. Enquanto o pH se manifesta às proximidades de 7 no período chuvoso, seus valores podem ser superiores a 8 (máximo de 8,55) na estiagem; também a condutância específica (máxima em  $33,9 \text{ ms.cm}^{-1}$  no período chuvoso) pode chegar a  $50 \text{ ms.cm}^{-1}$  na estiagem, revelando um conteúdo eletrolítico elevado por força da influência de águas oceânicas. O material particulado em suspensão exibe concentrações algo mais elevadas no período chuvoso (máximo de  $178 \text{ mg.L}^{-1}$ ), em concordância com a turbidez (máximo de 150 UNT) e com o índice de cor (máximo em 60 UC). Por sua vez, a matéria orgânica, embora algo apreciável no período de estiagem (teor máximo observado em 2,06 mg de C/ litro), mostrou-se ainda mais elevada no período chuvoso (máximo em 3,4 mg de C/ litro), sugerindo maior contribuição do material transportado pelos rios. Enquanto os teores de silicato transportado são maiores no período chuvoso (máximo em 1,63 mg de  $\text{SiO}_2$  / litro), o fosfato total (orgânico, inorgânico) atingiu um máximo de 1,46 mg de  $\text{PO}_4^{3-}$  / litro) no período de estiagem, revelando prováveis influências oceânicas no meio da baía de Inajá, aliás, local de pesca e capturas de mariscos.

As razões C/N, C/P e N/P (máximo em 126,7, 1039 e 83,2; mínimos em 1,75, 101 e 17,2, respectivamente) sugerem deficiência de N e P e enriquecimento de material de decomposição de celulose, de origem vegetal. Aliás, o material carbonoso de “furo” Grande exibe uma relação C/N de 126,7 que indica período longo de maturação.

A interpretação dos espectros de absorção na região do infravermelho leva à identificação de grupos hidrofílicos (OH alcoólica e fenólica); de grupos

funcionais metil (  $-\text{CH}_3$  ) e metileno (  $-\text{CH}_2-$  ) de cadeias alifáticas; de carboxila e/ou carbonila e seus derivados (carboxilatos e complexos, mais provavelmente com Fe e Al) ; e confirmam a presença de geopolímero através da identificação de bandas devidas a silicato. Essas considerações levam à conclusão sobre ocorrência de material húmico seja nas águas (talvez mais recentes) ou nos sedimentos. Tratando-se de material mais refratário, essas substâncias húmicas podem agregar-se aos sedimentos geológicos e promover a sedimentação necessária à formação de fácies, principalmente no material carbonoso coletado no “furo” Grande (15,29 % de matéria orgânica ) e no material coletado no arenito Pilões (9,62% de matéria orgânica ) .

Na avaliação da capacidade de troca catiônica (CTC), observou-se maior influência da matéria orgânica, pois as amostras mais ricas em matéria orgânica (15,29% e 9,62%) apresentaram índices máximos de CTC da ordem de 30,12 meq/100g e 35,66 meq/100g, respectivamente.

A elevada quantidade de matéria orgânica no ambiente em estudo parece estar muito mais associada com o ciclo das marés, com a drenagem insuficiente no sedimento (seja no manguezal ou no arenito) , elevada bioturbação (restos de vegetais, ação de organismos marinhos) e percolação de águas subterrâneas, que originam substâncias húmicas em solos podzólicos, ou seja, a matéria orgânica apresenta duas origens: uma, alóctone – material transportado pelos rios; e outra, autóctone – resultante da incorporação de raízes, microorganismos invertebrados e talvez principalmente da própria liteira resultante do metabolismo no manguezal.

## ABSTRACT

The good functioning of the ecosystem depends on important vital factors, among which, one includes the soil stability, the salinity and an adequate supply in fresh- water and nutrients.

The selected physiographic area is the Inajá Bay, situated in the municipal district of São João de Pirabas, in Northeast of Pará. Mangrove sediments sampling was accomplished at Itarana's island, located in this bay, and receiving direct influence of the Atlantic Ocean waters.

Analytical results showed seasonal variation in the transportation of the fixed material in mangroves or exported to coastal waters. While pH are close to 7 in the rainy period, it can reach values higher to 8 (maximum of 8,55) in the dry period; also specific conductivity (maximum in 33,9 ms.cm<sup>-1</sup> in the rainy period) can reach 50 ms.cm<sup>-1</sup> in the dry period, revealing an elevated electrolytic content due to the influence of oceanic waters. The suspended particulate material exhibits higher concentrations in the rainy period (maximum of 178 mg.L<sup>-1</sup>), in concordance with turbidity (maximum of 150 UNT) and with the index of colour (maximum in 60 UC). Organic matter, however was lower in the dry period (maximum content observed in 2,06 mg C/ L), it was higher in the rainy period (maximum in 3,4 mg C/L) , suggesting larger material contribution transposed by the rivers. While silicate contents are higher in the rainy period (maximum in 1,63 mg SiO<sub>2</sub> / L) , the total organic and inorganic phosphate reached a maximum (1,46 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> /L) in the dry period, revealing probable oceanic influences in the middle of Inajá Bay, where, fishing captures take place.

The ratios C / N, C / P and N / P (maximum at 126,7, 1039 and 83,2; minimum at 1,75, 101 and 17,2, respectively) suggest deficiency of N and P and enrichment in cellulose decomposition material, of vegetation origin. Else, the carbonous material of "furo" Grande exhibits a C/N ratio of 126,7 that indicates long period of maturation.

The interpretation of the absorption spectra in the infrared region can identify the hydrophilic groups (OH alcoholic and phenolic); of functional groups methyl ( -CH<sub>3</sub> ) and methylene ( -CH<sub>2</sub> - ) of aliphatic chains; of carboxylic and/or carbonyl groups; and their derivatives (carboxylate and complexes, more probably with Fe and Al) ; and they confirm geopolymer presence through the identification bands owed to silicate. These considerations to come suggest to the occurrence of humic material whether in the water (perhaps more recent) or in the sediments.

Being of more refractory material, these humic substances can be aggregated to the geological sediments and promote the necessary sedimentation to facies formation, mostly in the carbonic material collected in the “furo” Grande (15,29 % of organic matter ) and in the material collected in the Pilões sandstone (9, 62% of organic matter ).

Samples with higher organic matter content (15,29% and 9,62%) showed higher CEC (30,12 meq/100g and 35,66 meq/100g) respectively.

The large quantity of organic matter in the environment of this study seems to be much more associated with the tidal cycle, with the poor drainage in the sediment (whether in mangrove or in the sandstone), elevated bioturbation (plant detrius, marine organisms action) and drainage of ground water, that originate humics substances in podzol soils, that is to say, the organic matter is from two origins: one, alloctonous – material transported by the rivers; and other, authoctonous – resultant of the incorporation of roots, spineless microorganisms and perhaps mostly of the litter resultant of mangrove metabolism.