

## **GRANULADOS MARINHOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL N/NE DO BRASIL: ENSAIO METODOLÓGICO<sup>3</sup>**

**DIAS, Carolina Braga<sup>1,2</sup>; BARROS, Eduardo Lacerda<sup>2</sup>; MORAIS, Jáder Onofre<sup>1,2</sup>**

**carolinabragadias@gmail.com**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará – UFC, Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, Pós – Graduação em Ciências Marinhas Tropicais.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Ceará – UECE, Graduação em Geografia / Bacharelado, Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica – LGCO.

<sup>3</sup> Projeto Potencialidades e Manejo Ambiental na Exploração de Granulados da Plataforma Continental do Estado do Ceará (UECE/FUNCAP/PRONEX/CNPq). Rua Silva Cavalcante, 539, Pirapora, Maranguape – Ceará. CEP: 61.941-002.

*Palavras – chave: plataforma continental, litoral N/NE do Brasil, sedimentos, granulados marinhos.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Os diversos estudos realizados nos últimos 50 anos têm posto em evidência uma ampla e diversificada ocorrência de sedimentos carbonáticos recobrendo a plataforma continental do estado do Ceará (Kempf *et al*, 1968; Coutinho e Moraes, 1970; Freire e Cavalcante, 1998; Moraes, 1998; Maia *et al*, 2002; Moraes e Pinheiro, 2005). Na grande maioria dos casos associando este tipo de substrato ao estoque pesqueiro da lagosta (Fausto-Filho *et al*, 1966; Costa e Paiva-Filho, 1974). Por outro lado, sabe-se muito pouco sobre os depósitos de siliciclastos e menos ainda sobre sua associação com a evolução quaternária da plataforma continental cearense.

Notadamente, a exploração dos recursos minerais disponíveis na plataforma continental representa uma alternativa capaz de minimizar os impactos da extração mineral em bacias hidrográficas, substituindo-a pelo menos parcialmente. Entretanto, para que essa atividade seja desenvolvida nos moldes do desenvolvimento sustentável, faz-se necessário um amplo conhecimento da localização, natureza e dimensões das jazidas.

Nessa perspectiva, este trabalho traz os resultados de uma experiência piloto realizada no litoral norte do Brasil, incluindo um trecho da plataforma continental que vai desde o extremo oeste do Ceará (Camocim) até o extremo leste maranhense (Tutóia), numa área de aproximadamente 10.000 km<sup>2</sup>. Os dados aqui apresentados fomentam uma proveitosa discussão acerca dos processos envolvidos na transferência de material continente / oceano e indicam áreas prioritárias para estudos subsequentes em escala de detalhe.

## 2. METODOLOGIA

Os dados ora apresentados tem o intuito de caracterizar a plataforma continental contígua à zona de transição entre o sertão semi-árido (CE – PI) e o meio-norte brasileiro (PI – MA). Trata-se de uma caracterização da cobertura sedimentar baseada em três parâmetros basilares: granulometria; teor de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e teor de matéria orgânica (MO). No cruzeiro realizado em julho/2010 – final da estação chuvosa da região – foram coletadas amostras em 15 (quinze) pontos distribuídos em três níveis isobáticos, plataforma interna (I), média (M) e externa (E). As amostras dos pontos 01 ao 05 (I) foram coletadas a uma profundidade média – 10m. Nos pontos 06 ao 10 (M) a profundidade média foi de – 30m e nos pontos 11 ao 15 (E) foi de – 50m (Figura 01). Além disso, em cada um dos pontos também foram obtidas imagens utilizando um veículo submarino operado remotamente para que fosse possível avaliar aspectos da morfologia de fundo, elementos da biota local e associações de diferentes substratos. Todas as intercorrências foram devidamente registradas em diário de bordo e, juntamente com os resultados laboratoriais, subsidiaram as discussões aqui apresentadas.

A análise granulométrica seguiu o método clássico proposto por Wentworth (1922) e posterior classificação de acordo com Folk (1954), Shepard (1954) e Larssonneur (1977) modificado por Dias (1996). Para determinação do teor de  $\text{CaCO}_3$  foi utilizado o método do Calcímetro de Bernard modificado por Lamas *et al.* (2005). Os teores de MO foram obtidos pelo método gravimétrico conforme Loring e Rantala (1992).

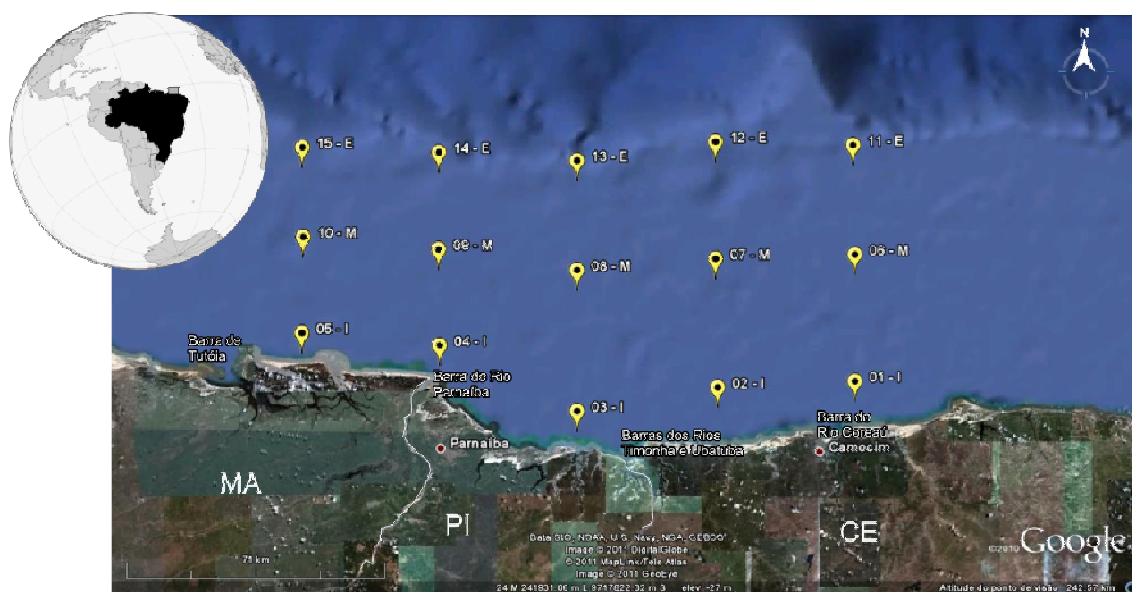


Figura 01 – Localização da área de estudo e pontos de amostragem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O litoral norte do Brasil destaca-se pela forte influência fluvial sobre a dinâmica costeira. A área em destaque nesta pesquisa trata-se de uma zona de transição submetida às condições hidroclimáticas diferenciadas que, portanto, reflete em sua margem continental uma cobertura sedimentar peculiar. Além disso, apresenta diversificada estrutura geológica o que nos permite concluir que a prospecção de recursos minerais marinhos necessitaria de estudos em grande escala espacial e estratigráfica. Entretanto, este ensaio traz as bases para o estabelecimento de áreas prioritárias para avaliação da ocorrência e viabilidade de exploração de bioclastos e siliciclastos.

Entre as diversas desembocaduras fluviais da área, chamou atenção as dos rios Coreaú, Timonha / Ubatuba e Parnaíba, drenagens com maior competência que, portanto, exercem significativa relação com a grande disponibilidade de litoclastos recentes. Esta influência se faz sentir nitidamente até a isóbata – 30m e age sobre a turbidez da água e sobre a composição do substrato, predominantemente formado por areias finas litoclásticas nos litorais do Maranhão e Piauí e areias litobioclásticas no litoral cearense. De modo geral, as amostras apresentaram baixo teor de matéria orgânica, sendo as maiores concentrações (5%) observadas nos pontos 11 e 12 – E.

Em toda a plataforma interna foi constatada predominância de frações arenosas, entretanto, destacam-se os pontos 03 e 04, respectivamente, sob influência dos rios Timonha / Ubatuba e Parnaíba que apresentaram granulometria média de areia muito fina (0,063mm). Ao contrário do ponto 04, que apresentou baixo teor de  $\text{CaCO}_3$  (< 2%), no ponto 03 mais de 50% da amostra era  $\text{CaCO}_3$  na forma de pequenos fragmentos de animais marinhos mortos.

A partir dos 30m de profundidade torna-se frequente a ocorrência de extensos bancos de algas, principalmente as do gênero *Gracilaria* (ponto 08 – M) e *Sphacelaria* (ponto 06 – M). Além destas, ocorrem ainda extensos bancos de halófitas (ponto 07 – M) em substrato fino inconsolidado.

Na plataforma externa, predominam areias muito finas ricas em bioclastos, intercaladas por raros nódulos carbonáticos bem consolidados. Especificamente no ponto 11 – E, próximo a quebra da plataforma, verificou-se a ocorrência *Lithothamnium* entreposto a areias cascalhosas. Entre os pontos 13 e 14 – E foi relatada a ocorrência de inúmeras armadilhas de pesca da lagosta (manzuás), entretanto, as imagens evidenciaram um substrato composto por sedimentos finos e biodetritos. Sugere-se então, aumentar a malha amostral nessa área (entre os pontos 13 – 14 E) com o intuito de verificar possíveis bancos de algas calcárias, não observados nessa amostragem.

De acordo com os parâmetros acima considerados, a plataforma contígua aos estados do Piauí e Maranhão parece ser prioritária para estudos em grande escala voltados à prospecção de siliciclastos. De modo análogo, na porção cearense da plataforma predominam os bioclastos, com especial destaque para plataforma externa adjacente ao município de Camocim / CE, onde foram verificados depósitos superficiais de algas calcárias *Lithothamnium*.

#### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Costa, R. S.; Paiva-Filho, D. Estudos da biologia da pesca de lagosta no Ceará – Dados 1971 a 1973. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, v. 14, n. 2, p. 95-114, 1974.
- Coutinho, P. N.; Morais, J. O. Distribución de los sedimentos en la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, v. 10, n. 1, p. 79-90, 1970.
- Dias, G. T. M. Classificação de sedimentos marinhos, proposta de representação em cartas sedimentológicas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Anais, Salvador, SBG, 3:423-426, 1996.
- Fausto-Filho, J.; Matthews, H. R. Lima, H. H. Nota preliminar sobre a fauna dos bancos de lagostas no Ceará. *Arq. Est. Biol. Mar Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, v. 6, n. 2, p. 127-130, 1966.
- Freire, G. S. S.; Cavalcanti, V. M. M. A Cobertura sedimentar quaternária da plataforma continental do estado do Ceará. Brasília: DNPM, Vol. 1, 42 p. 1998.
- Folk, R. L. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary rock nomenclature. *Journal of Geology* 62 (4), 344-359, 1954.
- Kempf, M.; Coutinho, P. N.; Morais, J. O. Plataforma continental do norte e nordeste do Brasil. *Revista de Geologia (UFC)*, p. 579 – 600, 1968.
- Lamas, F.; Irigaray, C.; Oteo, C.; Chacon, J. Selection of the most appropriate method to determine the carbonate content for engineering purposes with particular regard to marls. *Engineer. geol.*, v. 81, p. 32-41, 2005.
- Larsonneur, C. La cartographie des dépôts meubles sur le plateau continental français: méthode mise au point et utilisée en Manche. *J. Rech. Océanogr.*, 2:34-39, 1977.
- Loring, D. H.; Rantala, R. T. T. Manual for the geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter. *Earth – Science Reviews, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam*: 32, p. 235-283, 1992.
- Maia, L. P.; Morais, J. O.; Coutinho, P. N. Influencia de los procesos costeros en las características granulométricas de los sedimentos. In: *Arquivos de Ciências do Mar, Brasil*, vol. 35, n. 1, p. 29 – 43, 2002.
- Morais, J. O. Processos interativos na elaboração da zona costeira do Estado do Ceará – impactos associados. Tese de Professor Titular – UECE, Fortaleza, 225 p. 1998.
- Shepard, F. P. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal Sedimentary Petrology*, 24:151-158, 1954
- Morais, J. O.; Pinheiro, L. S. Rochas e minerais industriais do mar e em zonas costeiras. In: Sales, F. A. C. B.; Vidal, F. W. H.; Roberto, F. A. C.; Sousa, J. F.; Matos, I. C. (Org.). *Rochas e Minerais Industriais do Ceará*. 1ª ed. Fortaleza: Realce, p. 148 – 161, 2005.
- Wentworth, C. K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30: 377 – 392pp, 1922.