

## MODIFICAÇÕES COSTEIRAS NA LAGUNA DE MARICÁ, RJ, COM BASE EM FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS

Regina Lucia Machado Bruno<sup>1</sup>; Claudia Gutterres Vilela<sup>1</sup>; José Antônio Baptista Neto<sup>2</sup>

e-mail: regina\_forams@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF)

<sup>1</sup>Depto de Geologia, IGEO, MicroCentro. UFRJ. Av. Athos da Silveira Ramos, 274, Cidade Universitária, 21.941-916 Rio de Janeiro, Brasil

### **Resumo**

*Duas testemunhagens foram realizadas na laguna de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, para analisar a distribuição da assembleia de foraminíferos e sua relação com os paleoambientes registrados nos testemunhos. A laguna de Maricá encontra-se interligada às lagunas da Barra, Padre e Guarapina, além de dois canais artificiais, São Bento e Ponta Negra. Este sistema lagunar possui origem relacionada aos processos de oscilações do nível do mar de idade pleistocênica e holocênica. Nos testemunhos T1 (178 cm de comprimento) e T2 (168 cm), da base ao meio, foram observadas a presença em abundância de espécies de foraminíferos calcáreos associadas à intercalação do sedimento de lama-siltosa e lama-arenosa com a presença de material conchífero desarticulado, indicando possivelmente uma condição de média energia e com influência marinha, característica de baía e/ou estuário. Do meio de ambos os testemunhos para o topo, foram encontradas espécies aglutinantes associadas ao sedimento de lama-siltosa sem a presença de material bioclástico, caracterizando assim, ambiente de baixa energia e hiposalino, próprio das lagunas. Desta forma, a assembleia de foraminíferos corrobora estudos e interpretações relacionados às modificações costeiras, fornecendo informações relevantes quanto ao padrão de evolução paleoambiental.*

**Palavras-chave:** Foraminíferos, Laguna de Maricá, Evolução, Paleoambiente.

## 1. INTRODUÇÃO

Os foraminíferos bentônicos são largamente empregados em estudos relacionados às modificações costeiras, incluindo variações do nível do mar de idade pleistocênica e holocênica, além de evoluções paleoambientais (Turcq *et al.* 1999; Barbosa *et al.* 2005). A análise estratigráfica da assembleia de foraminíferos em conjunto com outros microfósseis fornece subsídios quanto às interpretações geomorfológicas locais (Cearreta *et al.* 2007). Este trabalho visa associar a microfauna de foraminíferos à composição sedimentológica registrada nos testemunhos da laguna de Maricá para fornecer dados de reconstrução paleoambiental.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A laguna de Maricá está interligada às lagunas da Barra, do Padre e de Guarapina, além de dois canais artificiais, São Bento e Ponta Negra, formando o sistema lagunar Maricá-Guarapina (Fig. 1) (FEEMA, 1995). A laguna de Maricá caracteriza-se por ser hiposalina, cobrindo uma área de 34 km<sup>2</sup>. A bacia de drenagem associada, que tem 350 km<sup>2</sup>, apresenta a forma de um meio-anfiteatro rochoso, aberto para o oceano e cortado por três sub-bacias fluviais (Barroso *et al.* 2001).

Segundo Muehe, (1984); Perrin (1999); Turq *et al.* (1999), os cordões litorâneos e lagunas associados à área de Maricá se formaram por ocasião da transgressão holocênica apresentando caráter progradacional. Em outros trechos próximos a área de Maricá ocorreram dois cordões paralelos, um mais interno e mais antigo, e o outro mais recente associado à praia atual. A formação da primeira barreira arenosa da laguna de Maricá possui origem pleistocênica, seguida de uma segunda barreira arenosa de origem holocênica. Esta última, originou duplos cordões e lagunas intra-cordões associadas.

O clima da região de Maricá é classificado como tropical quente, superúmido, com subseca, sendo a temperatura média anual 23,2°C. A média das máximas do mês mais quente (fevereiro) 32,2°C e das mínimas do mês mais frio (julho) 15,1°C, sendo a precipitação média anual de 1.230,8 mm (Nimer, 1972).

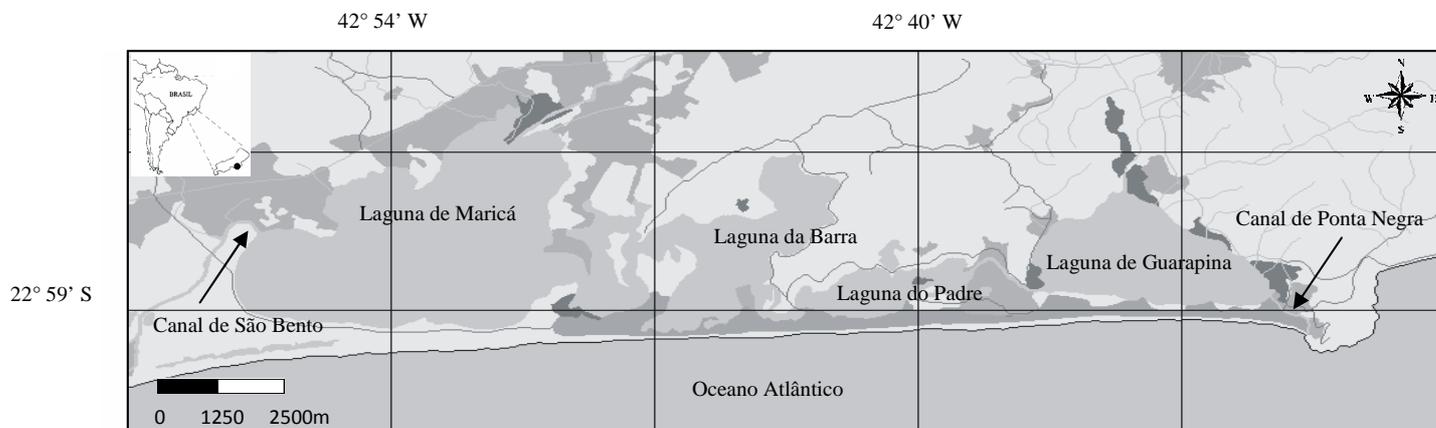


Figura 1 - Área de estudo do sistema Maricá-Guarapina.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Duas testemunhagens foram realizadas na laguna de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, entre as Lat. 22°56' e 22°57' S e Long. 42°49' e 42°50' W com a utilização de tubos de PVC, que foram introduzidos no sedimento por mergulho e percussão. O testemunho T1 (22°56' S e 42°49' W), possui comprimento de 178 cm e o testemunho T2 (22°57' S e 42°50' W) 168 cm.

Após a coleta, os testemunhos foram levados para o laboratório e descritos com base na coloração e textura sedimentar, composição, granulometria dos sedimentos e densidade do material conchífero (conchas desarticuladas ou inteiras). Para as análises micropaleontológicas, os testemunhos foram subamostrados a cada 10 cm com alíquota de 2 cm por amostra. Posteriormente, as amostras foram padronizadas em 30 ml, lavadas em peneiras na fração maior que 0,062 mm e secas em estufa a 50<sup>0</sup> C. Separadamente, de cada amostra ou fração de quarteamento foram triados cerca de 100 foraminíferos para identificação taxonômica utilizando referências especializadas.

A datação do radiocarbono pelo acelerador de espectrômetro de massa (AMS) foi realizada pelo laboratório Beta Analytic Inc., Flórida, utilizando conchas e/ou fragmentos bioclásticos. O resultado final da datação foi calibrado pelo calendário de anos antes do presente (cal years BP). Para o presente trabalho foram datados com carbono-14, no testemunho T1, a base (175-177 cm) e o meio (94-96 cm), com as respectivas idades de 2510 ± 40 anos A.P. e 1020 ± 40 anos A.P. (Idade Radiocarbônica Convencional).

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise dos testemunhos, nota-se um predomínio do sedimento lamoso composto por lama-siltosa e lama-arenosa intercalado ao material conchífero desarticulado para os intervalos correspondentes a lama-arenosa, e a inclusão de grãos de muscovita, biotita e quartzo encontrados na maioria das sub-amostragens.

No testemunho T1, de 178-120 cm de profundidade, ocorre a presença dominante das espécies *Ammonia parkinsoniana* e *A. tepida*, seguida da espécie *Elphidium excavatum*, dentre outras formas calcáreas. Entre 110 a 80 cm, há uma diminuição drástica das espécies calcáreas, com baixa ocorrência de espécies aglutinantes. A partir de 70 cm em direção ao topo, observa-se a presença marcante das espécies aglutinantes, com pico de densidade na camada de 50 cm de profundidade, dentre as quais podem ser destacadas, *Ammotium cassis*, *A. salsum*, *Trochammina laevigata* e *T. inflata*.

De 178 a aproximadamente 80 cm de profundidade (intervalo de ocorrência das espécies calcáreas) ocorre a alternância do sedimento de lama-siltosa e lama-arenosa com presença de conchas desarticuladas e fragmentadas, indicando possivelmente condição de média a alta energia. De 80 cm em direção ao topo, é vista a presença de lama-siltosa com ausência de material bioclástico, indicando provavelmente condição de baixa energia.

No testemunho T2 ocorreu uma alternância de associação de forma semelhante ao T1. De 168 a 90 cm de profundidade, observa-se a abundância das espécies *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida*, seguida de *Elphidium excavatum*, dentre outras espécies calcáreas e aglutinantes. A partir de 80 a 70 cm começa a haver um declínio das espécies calcáreas e em 60 cm em direção ao topo, ocorre o predomínio das espécies aglutinantes, sendo rara a ocorrência das espécies calcáreas. As espécies mais abundantes dentre as aglutinantes são *Miliammina fusca*, *Ammotium cassis*, *A. salsum*, *Ammobaculites* spp, dentre outras.

De 168 a 90 cm aproximadamente (intervalo de ocorrência das espécies calcáreas) é demarcada a alternância de lama-siltosa e lama-arenosa com conchas desarticuladas e fragmentadas, indicando possivelmente condição de média a alta energia. De 90 cm em direção ao topo, é verificada a deposição de lama-siltosa característica de condição de baixa energia.

A interpretação paleoambiental da laguna de Maricá reflete uma alternância de fácies, um empilhamento (base,  $2510 \pm 40$  A.P., meio,  $1020 \pm 40$  A.P.) em direção ao topo de fácies de foraminíferos calcáreos em conjunto com a alternância de lama-siltosa e lama-arenosa com material bioclástico retrabalhado, indicando ambiente de média a alta energia e com influência marinha, seguido de fácies composta por espécies aglutinantes em associação ao sedimento de lama-siltosa sem a presença de material bioclástico, indicando ambiente de baixa energia e hiposalino. Deste modo, o registro da assembléia de foraminíferos em conjunto com a composição sedimentar fornece dados que possibilitam a reconstrução lagunar e a evolução costeira.

Silva *et al.* (2010) realizaram pesquisas utilizando sete perfis de GPR na barreira arenosa da laguna de Maricá, indicando cinco unidades deposicionais sobre o embasamento pré-cambriano (com espessura total do pacote superior a 20 m). Esta barreira arenosa, segundo datações realizadas no trabalho possui idade pleistocênica de  $40880 \pm 1420$  A.P. Os resultados da microfauna sugerem que a mudança de foraminíferos calcáreos (base ao meio dos testemunhos) para aglutinantes (meio ao topo) está mais relacionada a alterações nas condições ambientais bem próprias à laguna do que alterações na barreira arenosa da região de Maricá.

Uma das hipóteses a ser levada em consideração é a possível influência marinha através da abertura e fechamento do canal da Barra para a laguna de Maricá segundo o trabalho realizado por Oliveira *et al.* (1955), no entanto, registros da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) através das cartas náuticas N° 1506 e 1500, além de imagens aerofotogramétricas para o ano aproximado de 1959, não mostraram conexão da abertura do canal da Barra com o oceano. A resposta mais plausível para a mudança de uma possível influência marinha (registro de espécies calcáreas) para ambiente mais confinado (registro de espécies aglutinantes) relaciona-se às variações do nível do mar pois, segundo Martin *et al.* (1979) e Martin (2003), a aproximadamente 2500 anos A.P. foi registrada a última subida do nível do mar, o que explicaria a presença de espécies calcáreas (indicadores de ambientes salobros a marinhos) nos testemunhos da laguna de Maricá a aproximadamente 2510 anos A.P. A partir de 1020 anos A.P. começa a haver deposição de espécies aglutinantes na laguna

de Maricá, coincidindo com o período de descida do nível do mar assinalado por Martin (op. cit.).

## 5. CONCLUSÕES

1-) A assembleia de foraminíferos em associação à composição sedimentar pode contribuir com informações precisas quanto à reconstrução paleoambiental da laguna de Maricá, pois o sentido de empilhamento base-topo indica possivelmente uma mudança na condição de média energia e com influência marinha, representado pela abundância das espécies calcáreas *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida* e *Elphidium excavatum*, dentre outras, em conjunto a intercalação de lama-siltosa e lama-arenosa com material conchífero desarticulado, para ambiente hiposalino e com baixa energia representado pelas espécies aglutinantes *Miliammina fusca*, *Ammotium cassis*, *A. salsum*, *Ammobaculites spp*, dentre outras, em associação ao sedimento de lama-siltosa sem a presença de material bioclástico.

2-) A presença em abundância das espécies *Ammonia parkinsoniana* e *A. tepida* da base ao meio de ambos os testemunhos relaciona-se à condição de ambiente com maior influência salina, datada entre  $2510 \pm 40$  A.P. (base do testemunho) e  $1020 \pm 40$  A.P. (meio do testemunho) não possuindo relação com a atividade antrópica, mas podendo relacionar-se à última variação de subida do nível do mar (aproximadamente 2500 anos A.P.).

3-) A microfauna de foraminíferos respondeu a alterações ocorridas na deposição sedimentar. A mudança base-topo do padrão calcáreo para aglutinante sugere modificações costeiras locais que ocorreram em torno de 1000 anos A.P., com a descida do nível do mar.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Aos professores do Instituto de Geociências LAGEMAR, da Universidade Federal Fluminense-UFF, Dr. José Antônio Baptista Neto, e Dr. Cleverton Guizan Silva, pela colaboração na coleta de campo.

## REFERÊNCIAS

- Barbosa, C. F., Scott, D. B., Seoane, J. C. S., Turcq, B. J., 2005. Foraminiferal Zonations as Base Lines for Quaternary Sea-Level Fluctuations in South-Southeast Brazilian Mangroves and Marshes. *Journal of Foraminiferal Research*, vol. 35, n. 1, pp. 22–43.
- Barroso, L. V., Abdo, O. E., & Silva, J. X., 2001. Geoprocessamento Aplicado aos Sistemas Lagunares de Niterói, Maricá e Saquarema, Região Costeira Leste-Fluminense (Rio de Janeiro). *Anais X, SBSR, Foz do Iguaçu, INPE*, pp. 915-919.
- Cearreta, A., Alday, M., Freitas, M. C., & Andrade. C., 2007. Postglacial foraminifera and paleoenvironments of the Melides Lagoon (SW Portugal): towards a regional model of coastal evolution. *Journal Foraminiferal Research*, vol. 37, n. 2, pp. 125-135.

- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN)., 1959 a 1962. Brasil – Costa Sul – Proximidades da Baía de Guanabara, escala 1: 71 000. Nº 1506.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN)., 1962. Brasil – Costa Leste – Do cabo de São Tomé ao Rio de Janeiro, escala 1: 292 760. Nº 1500.
- FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente., 1995. Plano Diretor da APA de Maricá. Governo do Estado do Rio de Janeiro.
- Martin, L., Flexor, J-M., Vilas-Boas, G. S., Bittencourt, A. C. S. P., & Guimarães, M. M. M., 1979. Courbe de variation du niveau relatif de la mer au cours des 7000 dernières années sur un secteur homogène du littoral brésilien (nord de Salvador). *International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*. São Paulo: Proceedings, pp. 264-274.
- Martin, L., 2003. Holocene sea-level history along eastern-southeastern Brazil. *Anuário IGEO, UFRJ, Workshop Baía*, vol. 26, pp. 13-24.
- Muehe, D., 1984. Evidências de recuo dos cordões litorâneos em direção ao continente no litoral do Rio de Janeiro. P. 75-80. *In: Lacerda, L. D. Araújo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (Eds.) Restingas, Origem, Estrutura, Processos*. CEUFF Niterói, 210 p.
- Nimer, E., 1972. Climatologia da região Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, vol. 34, pp. 3-48.
- Oliveira, L., Nascimento, R., Krau, L., & Miranda, A., 1955. Observações biogeográficas e hidrobiológicas sobre a lagôa de Maricá. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 53, pp. 1-227.
- Perrin, P., 1999. Physiography and Surface Formations of the East Fluminense Coast, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In: Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abraão, J. J. (Eds.) Environmental Geochemistry of Costal Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental*, vol.6, pp. 11-23.
- Silva, A. L. C., Rodrigues, A. R., Silva, M. A. M., & Gambôa, L. A. P., 2010. Arquitetura Sedimentar e Evolução Geológica no Quaternário da Planície Costeira Central de Maricá (Rio de Janeiro). *45º Congresso Brasileiro de Geologia*, Belém, Pará. Anais do 45º Congresso Brasileiro de Geologia, Belém.
- Turcq, B., Martin, L., Flexor, J. M., Suguio, K., Pierre, C. & Tasayaco-Ortega, L., 1999. Origin and evolution of the Quaternary costal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In: Eds. Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abraão, J. J. Environmental Geochemistry of Costal Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental*, vol. 6, pp. 25-46.