

## O CONTROLE BATIMÉTRICO DAS ASSOCIAÇÕES DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS NO EMBAIAMENTO DE SÃO PAULO.

Raquel Fernanda Passos<sup>1,2</sup>; Silvia Helena de Mello ; Sousa<sup>2,3</sup> ; Michel M. de Mahiques<sup>2,4</sup>.

<sup>1</sup> Doutoranda, [raquelfernandap@aol.com](mailto:raquelfernandap@aol.com)

<sup>2</sup> Instituto Oceanográfico, USP

<sup>3</sup> [smsousa@ceres.io.usp.br](mailto:smsousa@ceres.io.usp.br)

<sup>4</sup> [mahiques@usp.br](mailto:mahiques@usp.br)

### RESUMO

Análises de foraminíferos bentônicos foram realizadas em 46 amostras de sedimentos superficiais, procedentes do Embaiamento de São Paulo. A distribuição dos foraminíferos bentônicos é controlada pela batimetria. Foram identificadas 3 associações de foraminíferos bentônicos, relativas as diferentes províncias fisiográficas da área.

### ABSTRACT

Benthical foraminiferal analyses were made in 46 surface sediments samples, collected in the São Paulo Bight. The benthic foraminiferal distribution is controlled by bathymetry. Three benthic foraminiferal assemblages were identified, in the different physiographic provinces of the area.

Palavras-Chave: foraminíferos bentônicos, holoceno, margem sudeste brasileira, indicadores ambientais.

### 1. INTRODUÇÃO

Os foraminíferos bentônicos têm sido amplamente utilizados no entendimento da distribuição de massas d'água (Boltovskoy, 1959; Lohmann, 1978; Boltovskoy et al., 1980; Boltovskoy & Totah, 1987,) e na caracterização de ambientes marinhos em várias margens continentais do planeta. (Boltovskoy et al. 1991 Debenay & Redois, 1997). Entretanto, até o momento, nenhum trabalho sobre foraminíferos bentônicos foi realizado no Embaiamento de São Paulo.

Este trabalho tem como objetivo compreender a distribuição das espécies de foraminíferos bentônicos mais abundantes no Embaiamento de São Paulo, no que diz respeito à sua distribuição batimétrica.

### 2. ÁREA DE ESTUDO

O Embaiamento de São Paulo localiza-se na margem continental sul brasileira, estendendo-se do Cabo Frio ao Cabo de Santa Marta. Esta feição da margem brasileira apresenta forte inflexão na linha de costa, na região do Cabo Frio, que passa de N-S para E-W (Zembruski, 1979).

Segundo Castro Filho et al. (1987), sobre a plataforma externa e o talude continental a dinâmica das massas d'água apresenta-se com a Água Tropical (AT) exercendo influência até aproximadamente 200m de profundidade, seguida pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS) até 600m. Abaixo da ACAS deslocam-se, em seqüência, para norte a Água Intermediária Antártica (AIA), até cerca de 2.500 metros, para sul a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), até 3.500 metros e, finalmente, para norte, a Água Antártica de Fundo (AAF), até o fundo das bacias oceânicas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Quarenta e seis amostras de superfície de fundo, coletadas com box corer, no Embaiamento de São Paulo, ao longo de radiais entre 100 m e 1226 m de profundidade foram analisadas quanto ao conteúdo de foraminíferos (Fig. 1). Neste trabalho, foi utilizado apenas o intervalo de 0-2 cm, que corresponde ao material de topo.

Foram peneirados 10 cc de sedimento úmido nas malhas: 0,500, 0,250 e 0,125 mm. Após o peneiramento foi realizado o processo de triagem e identificação das espécies retidas na malha 0,125 mm. Nesta etapa foram triados 300 espécimes entre foraminíferos planctônicos e bentônicos, segundo metodologia adaptada de Ivanova (1985). A identificação específica dos espécimes encontrados foi realizada com base nos trabalhos de Boltovskoy et al. (1980), van Morkhoven (1986), entre outros. No presente trabalho foram utilizadas apenas as frequências relativas dos foraminíferos bentônicos, recalculados a 100%.

Os resultados obtidos foram tratados através de análise de agrupamento utilizando-se Método UPGMA e Distância Euclidiana como índice.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O critério para a escolha das espécies foi baseado no fato de que estas deveriam estar presentes e com abundância superior a 4% em pelo menos 20% das amostras analisadas. Segundo estes critérios, as espécies selecionadas foram: *Bulimina aculeata*, *Bulimina marginata*, *Cassidulina laevigata*, *Cibicides* spp., *Cibicidoides* spp., *Eponides* spp., *Globocassidulina subglobosa*, *Planulina ariminensis*, *Uvigerina peregrina* e *Uvigerina proboscidea*.

As frequências destas espécies foram então utilizadas na análise de agrupamento, que permitiu que estas fossem divididas em três associações, e determinadas suas profundidades de ocorrência, a partir da profundidade em que as amostras foram coletadas (Figs. 2 e 3):

Associação I => *B. marginata* e *C. laevigata*, ocorre principalmente entre as profundidades de 100 e 140m.

Associação II => *B. aculeata* *Cibicidoides* spp., *G. subglobosa*, *P. ariminensis*, *U. peregrina*, entre as profundidades de 140 e 490m de profundidade.

Associação III => *B. aculeata*, *Cibicides* spp., *Eponides* spp., *U. peregrina*, *U. proboscidea*, em profundidades maiores que 490m.

Comparando-se as profundidades de ocorrência destas associações com as províncias fisiográficas da margem

continental brasileira, podemos afirmar que estas podem ser divididas em: associação de plataforma exterior (associação I, 100-140m); de talude superior (associação II, 140-490 m) e de talude médio (associação III; profundidades maiores que 490m).

Estas 3 associações corroboram as informações de van Morkhoven *et al.* (1986) que afirma que *B. marginata* é um ecofenotipo de águas rasas de *B. aculeata* e que as espécies *Cibicidoides* spp., *Eponides* spp., *U. peregrina* e *U. proboscídea* são espécies típicas de áreas batiais e de Gebhardt (1999, *apud* Berggren & Hag, 1976) que afirma que o intervalo de profundidade onde ocorrem as maiores frequências de *P. ariminensis* é entre 300 e 500m.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação entre profundidade e frequência relativa de foraminíferos bentônicos no Embaiamento de São Paulo, permite dividir suas associações em função das províncias fisiográficas em que estas ocorrem (plataforma externa, talude superior e talude médio).

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP – pela concessão da bolsa de Doutorado a Raquel Fernanda Passos (Processo 00/11814-9), e pelo projeto de pesquisa 01/01098-7 que permitiram o desenvolvimento da pesquisa que resultou neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boltovskoy, E. 1959 Foraminifera as biological indicators in the study of ocean currents. *Micropaleontology*, vol. 5, n° 4, p. 473-481.
- Boltovskoy, E.; Guissani, G.; Watanabe, S.; Wright, R. 1980 Atlas of benthic shelf foraminifera of the southwest Atlantic. Dr W. Junk bv Publishers. The Hague. 147p.
- Boltovskoy, E. & Totah, V.I. 1987 Relacion entre masas de agua y foraminiferos bentonicos en el Pacifico Sudoriental. *Physis* (Buenos Aires), Secc. A, 45 (109) : 37-46.
- Boltovskoy, E.; Scott, D.B. e Medioli, F.S. - 1991 - Morphological variations of benthic foraminiferal tests in response to changes in ecological parameters: a review. *Journal of Paleontology*, vol. 65, n° 2, p. 175-185
- Castro Filho, B.M.; Miranda, L.B. & Miyao, S.Y. 1987 Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba variações sazonais e em média escala. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 35 (2): 135-151.
- Debenay, J-P & Redois, F 1997 Distribution of the twenty seven dominant species of shelf benthic foraminifers no the continental shelf, north of Dakar (Senegal). *Marine Micropaleontology*, vol. 29 (1997) p.237-255.
- Gebhardt, H. 1999 Middle to Upper Miocene benthonic foraminiferal palaeoecology of the Tap Marls (Alicante Province, SE Spain) and its palaeoceanography implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.15, p. 141-156.
- Ivanova, E.V. 1985 Late Quaternary biostratigraphy and paleotemperatures of the Red Sea and the Gulf of Aden

based on planktonic foraminifera and pteropods. *Micropaleontology*, 9: 335-364.

Lohmann, G.P. 1978 Abyssal benthonic foraminifera as hydrographic indicators in the western South Atlantic Ocean. *J. Foram. Res.*, v. 8, n°1, p. 6-34.

van Morkhoven, F.P.C.M.; Berggren, W.A.; Edwards, A.S. 1986 Cenozoic cosmopolitan deep-water benthic foraminifera. *Elf Aquitaine*. 421p.

Zembruski, S.G. 1979 Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In: Chaves, H.A.F. (ed.) Geomorfologia da margem continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes (relatório final). Rio de Janeiro, PETROBRÁS – DNPM-CPRM-DHN-CNPq, n°7, p. 129-177. (série Projeto REMAC).

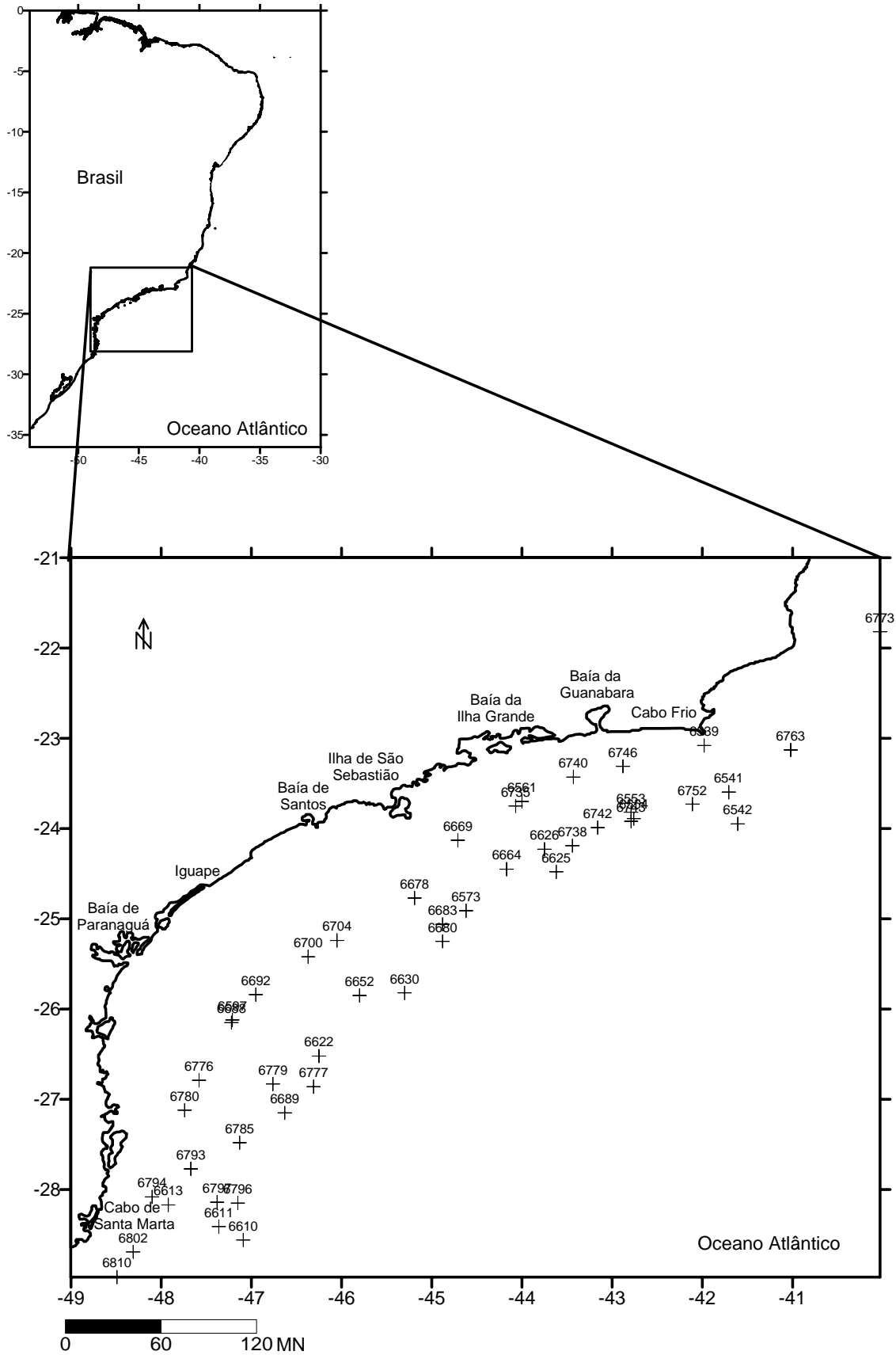


Fig. 1 – Área de estudo e estações oceanográficas.

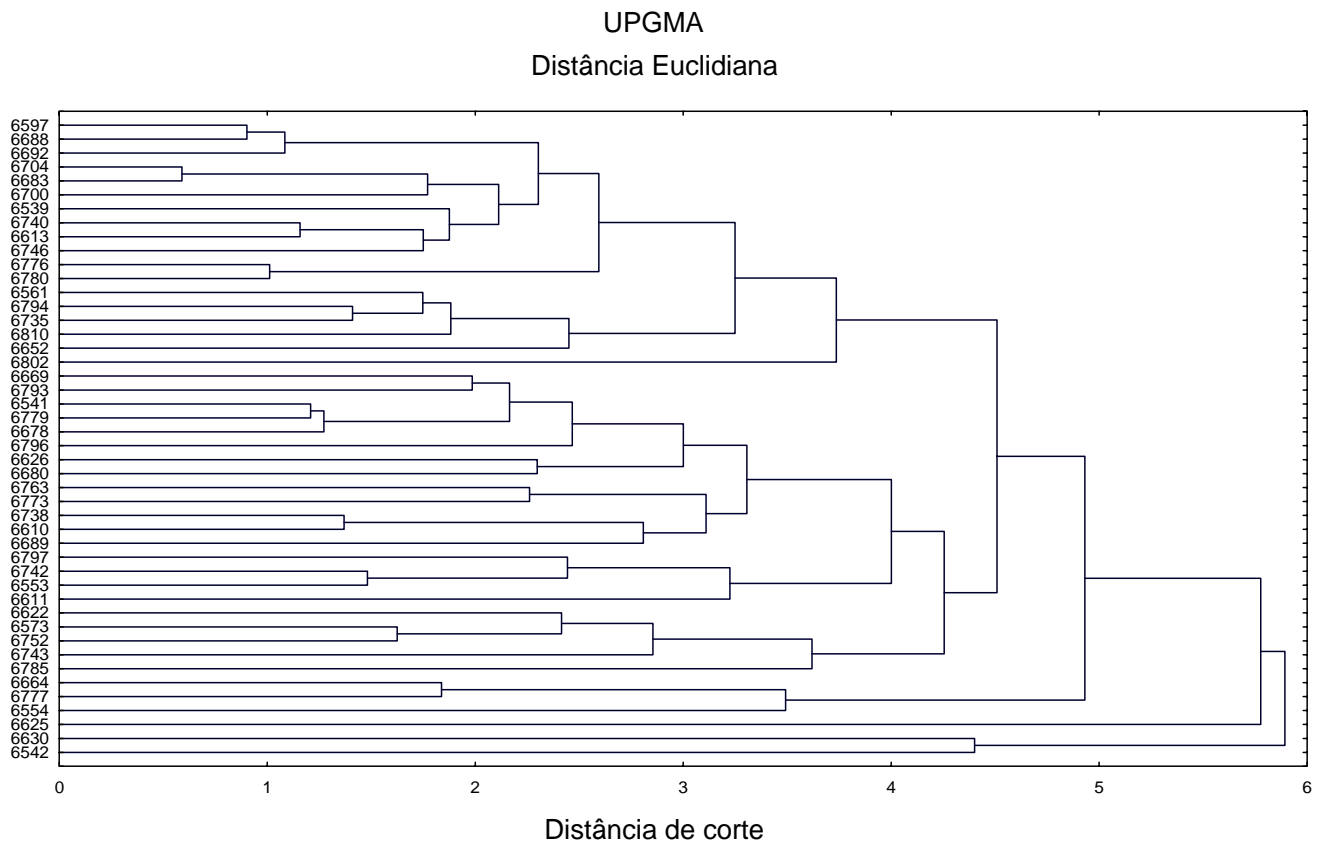


Fig. 2 – Cluster das amostras

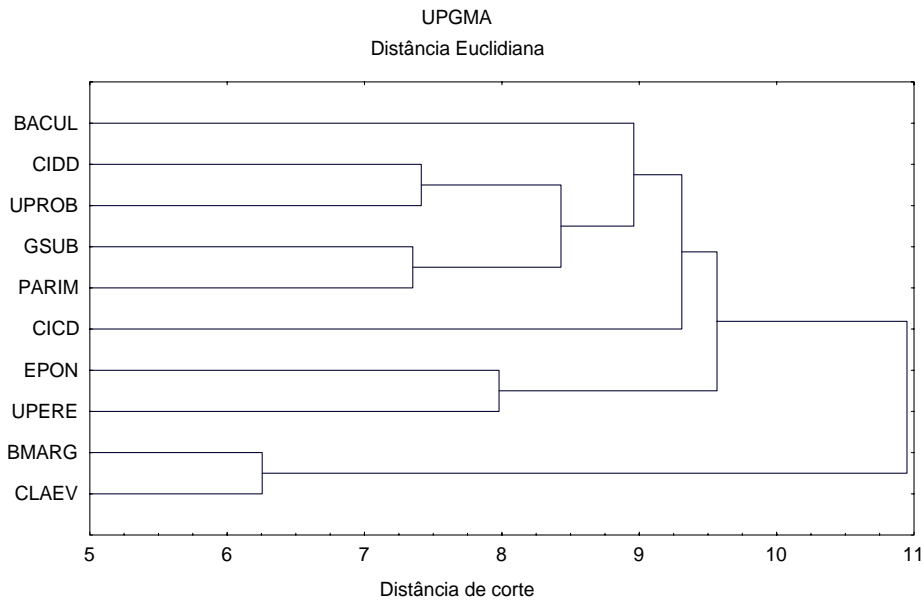


Fig.3 - Cluster das espécies (BACUL: *Bulimina aculeata*, BMARG: *Bulimina marginata*, CLAEV: *Cassidulina laevigata*, CICD: *Cibicides* spp., CIDD: *Cibicidoides* spp., EPON: *Eponides* spp., GSUB: *Globocassidulina subglobosa*, PARIM: *Planulina ariminensis*, UPERE: *Uvigerina peregrina* e UPROB: *Uvigerina proboscidea*.).