

FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS RECENTES DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS E RELAÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARES REGIONAIS

Sibelle T. Disaró¹; Rodrigo Aluizio¹, Elis R. Ribas¹; Daniel V. Pupo¹; Ingrid R. Tellez¹;
Silvia Watanabe³; Violeta Totah³, Alberto G. Figueiredo Jr² & Ana Paula da C. Falcão⁴

e-mail: stdisaro@ufpr.br

¹Laboratório de Foraminíferos e Micropaleontologia Ambiental (LaFMA), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil; ²Departamento de Geologia, Lagamar, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil; ³Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN), Argentina; ⁴Petrobras, Brasil

Endereço para correspondência:

Laboratório de Foraminíferos e Micropaleontologia Ambiental (LaFMA)
Centro de Estudos do Mar/Universidade Federal do Paraná
Av. Beira Mar s/nº - C.P. 50002
83255-971 - Pontal do Sul (PR) Brasil

Palavras-chave: foraminíferos bentônicos recentes; Bacia de Campos; sedimentologia; distribuição espacial; plataforma continental

1. INTRODUÇÃO

Estimativas de Small e Nicholls (2003) sobre a população costeira mundial mostram que ela já atingia $1,2 \times 10^9$ pessoas, com densidades até 3 vezes mais altas que a população média global naquela data. Esta ocupação intensiva de áreas costeiras em todos os continentes tem levado à destruição de habitats marinhos marginais, com modificação da composição da fauna local ou até mesmo com a supressão de alguns representantes da biota.

No Brasil ainda há relativamente poucas informações sobre a distribuição de foraminíferos de áreas oceânicas da plataforma continental. São organismos unicelulares que podem viver livres ou aderidos, tanto nas regiões intermareais como em áreas rasas e profundas; ocupam áreas oceânicas, costeiras e transicionais e são consumidores primários e/ou secundários de grande importância nas cadeias alimentares. Em vida participam ativamente da ciclagem da matéria orgânica e após a morte, desde que não sofram a dissolução de suas carapaças passam a formar parte constituinte dos sedimentos marinhos. São conhecidos por auxiliar na interpretação paleoambiental, mas a chave para interpretar os registros fósseis está no conhecimento da ecologia dos foraminíferos atuais (Licari *et al.*, 2003). O estudo das associações de foraminíferos bentônicos recentes da Bacia de Campos é tratado neste resumo, fornecendo informações que auxiliam o reconhecimento de feições sedimentares locais que permitem melhorar a compreensão dos processos de sedimentação regionais e gera dados sobre a biologia, ecologia e distribuição das espécies de foraminíferos na área. Neste momento não será tratada a variação temporal. O projeto “Habitats – Heterogeneidade

Ambiental da Bacia de Campos” idealizado e desenvolvido pela Petrobras possibilitou um extenso levantamento de dados que reuniu diversas informações sedimentológicas da região, viabilizando a elaboração de mapa sedimentar/faciológico atualizado e também possibilitou amostragens durante o período seco e chuvoso na região, permitindo caracterizar espaço e temporalmente a área da plataforma continental da Bacia de Campos (20.5°S-24°S) com base em foraminíferos.

2. MATERIAL E MÉTODO

Para o estudo de foraminíferos os dados baseiam-se em duas amostragens, uma em 2008 (período seco, com menor frequência de ressurgências) e outra em 2009 (período chuvoso, com maior frequência de ressurgências). O desenho amostral se baseia em 9 transectos perpendiculares à linha de costa onde foram realizadas amostragens nas isóbatas de 25m, 50m, 75m, 100m e 150m. Em cada isóbata 3 réplicas foram coletadas com um busca-fundo tipo van Veen modificado. O sedimento superficial de fundo (0-2cm) foi coletado e as amostras foram fixadas com formaldeído 4% tamponado com bórax e corado com rosa de bengala. O sedimento foi lavado com água em peneiras de 63µm e as amostras foram secas e submetidas à flotação com tricloroetileno. Triadas sob lupa as espécies foram acondicionadas em lâminas e identificadas com bibliografia especializada e comparação com coleção de referência. A estrutura ecológica foi caracterizada pela riqueza, diversidade, dominância e equitatividade, além da densidade. A planilha biológica foi reduzida com a exclusão das espécies que apresentaram soma da frequência de ocorrência igual ou inferior a 2% e presença em menos de três réplicas. Depois foram calculadas as médias por ponto, transformadas por raiz quadrada e utilizadas para gerar agrupamentos (modo Q) pelo método de Ward com índice de dissimilaridade de Bray-Curtis. As análises de agrupamento permitiram detectar similaridade entre estações com base na composição e frequência das espécies e após a definição dos agrupamentos aplicou-se a ISA (Indicator Species Analysis) de Dufrene & Legendre (1997) para o reconhecimento das espécies mais importantes por agrupamento. Para identificar as correlações entre os foraminíferos e os parâmetros ambientais foi utilizada uma análise de correspondência canônica (CCA).

2.1 Área de Estudo

Segundo Knoppers *et al.* (1999) a região de estudo encontra-se em uma área onde o aporte sedimentar é restrito aos rios Itapemirim, Paraíba do sul, Macaé e São João e a maioria do material derivado dos rios e da erosão costeira parece ficar retido em águas costeiras, o que ultrapassa esta região é prontamente levado por correntes oceânicas. As áreas adjacentes a Búzios e Cabo Frio, onde as correntes têm energia próxima a zero, a 150 km ao sul da desembocadura do rio, são propícias à deposição destas lamas oriundas da descarga fluvial. Desta forma existe um predomínio de sedimentos siliciclásticos na plataforma interna e média e carbonáticos na plataforma externa (Fig. 1). Quanto à granulometria, existe um predomínio de areias na plataforma interna e média enquanto as lamas ocupam uma zona que se estende da ponta do Cabo Frio até a quebra de plataforma. Outras áreas com lamas encontram-se ao

longo da borda de plataforma. Os cascalhos carbonáticos encontram-se predominantemente na plataforma externa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos foraminíferos permitiu a identificação de três grupos principais projetados sobre o mapa sedimentológico da área de estudo: grupo I - Plataforma interna, grupo II - áreas com ressurgência ou enriquecimento orgânico e grupo III - Plataforma média/externa (Fig. 1). Os grupos I e III podem ser subdivididos. A plataforma interna tem 2 subgrupos: o da isóbata de 25m, em verde claro, e o da isóbata de 50m, em verde escuro. A plataforma média/externa tem 2 subgrupos: um com predomínio de estações nas isóbatas de 75 e 100m, em amarelo, e outro com predomínio de estações entre 100 e 150m, em laranja.

A densidade média foi maior no período chuvoso (228,7 ind.10cm⁻²) que no seco (190,4 ind.cm⁻²). Durante o período seco ela variou de 4 a 1.284 indivíduos/10cm² e foi maior na isóbata de 75m. No período chuvoso variou de 12 a 1.545 indivíduos/10cm² e foi maior na isóbata de 25m. A riqueza e a diversidade foram maiores na plataforma média/externa, aumentando com a profundidade, assim como a equitatividade.

Quanto à composição de espécies, isóbatas de 25m e 50m foram muito similares e caracterizaram a plataforma interna (grupo I). Nela os sedimentos são predominantemente arenosos, siliciclásticos, bem oxigenados e a maior parte desta área tem baixo teor de carbonatos se comparada ao restante da área da plataforma. Os foraminíferos da plataforma interna são adaptados a fortes correntes de fundo, têm carapaça preferencialmente plano-convexa ou côncavo-convexa, muitos ocorrem aderidos a lito ou bioclastos. As espécies são predominantemente epifaunais, correlacionadas à clorofila-*a*. Alguns representantes são *Tiphrocha concava*, *Bolivina paula*, *Nonionella* sp.C, *Discorbis williamsoni*, *Ammonia parkinsoniana*, *Ammonia tepida*, *Bolivina sliteri*, *Textularia agglutinans*, *Angulogerina jamaicensis*, *Buliminella elegantissima*, *Rectocibicides miocenicus*, *Placopsilina* sp.A, várias espécies dos gêneros *Quinqueloculina*, *Textularia*, *Asterotrochammina*, *Eoepionidella*, *Criboelphidium Polymorphina* e *Rotalliammina*, *Discorbis*.

Os foraminíferos permitiram caracterizar uma área entre as isóbatas 75 e 150m que chamamos plataforma médio/externa (grupo III). Ela é composta por foraminíferos epifaunais e/ou infaunais que vivem em sedimentos arenosos, lamosos ou cascalho, todos com alto teor de carbonatos. Ocorrem nesta área *Uvigerina auberiana*, *Technitella atlantica*, *Paratrochammina brasiliensis* s.l., *Planulina canimarensis*, *Seabrookia earlandi*, *Svratkina* spp., *Pullenia* spp., *Eponides antillarum*, *Discorbis floridensis*, *Cibicides corpulentus*, *Stomatorbina torrei*, *Labrospira jeffreysii*, *Discorbinella obtusa*, *Tetrataxiella ayalai*, *Mychostomina revertens*, *Amphicoryna scalaris*, *Cassidulina rossensis*, *Ehrenbergina spinea*, *Spirotextularia floridana*, *Siphonina reticulata*, *Spirillina vivipara*, *Patellina corrugata* e várias espécies de *Astronion*, *Fissurina* e *Lenticulina*, entre outros. Este agrupamento apresenta uma região que caracteriza a plataforma média (75 a 100m) com areias e cascalho com muito carbonato, e outra região que caracteriza a plataforma externa (100 a 150m) onde ocorrem sedimentos lamosos (lama hemipelágica) com alto teor de carbonato.

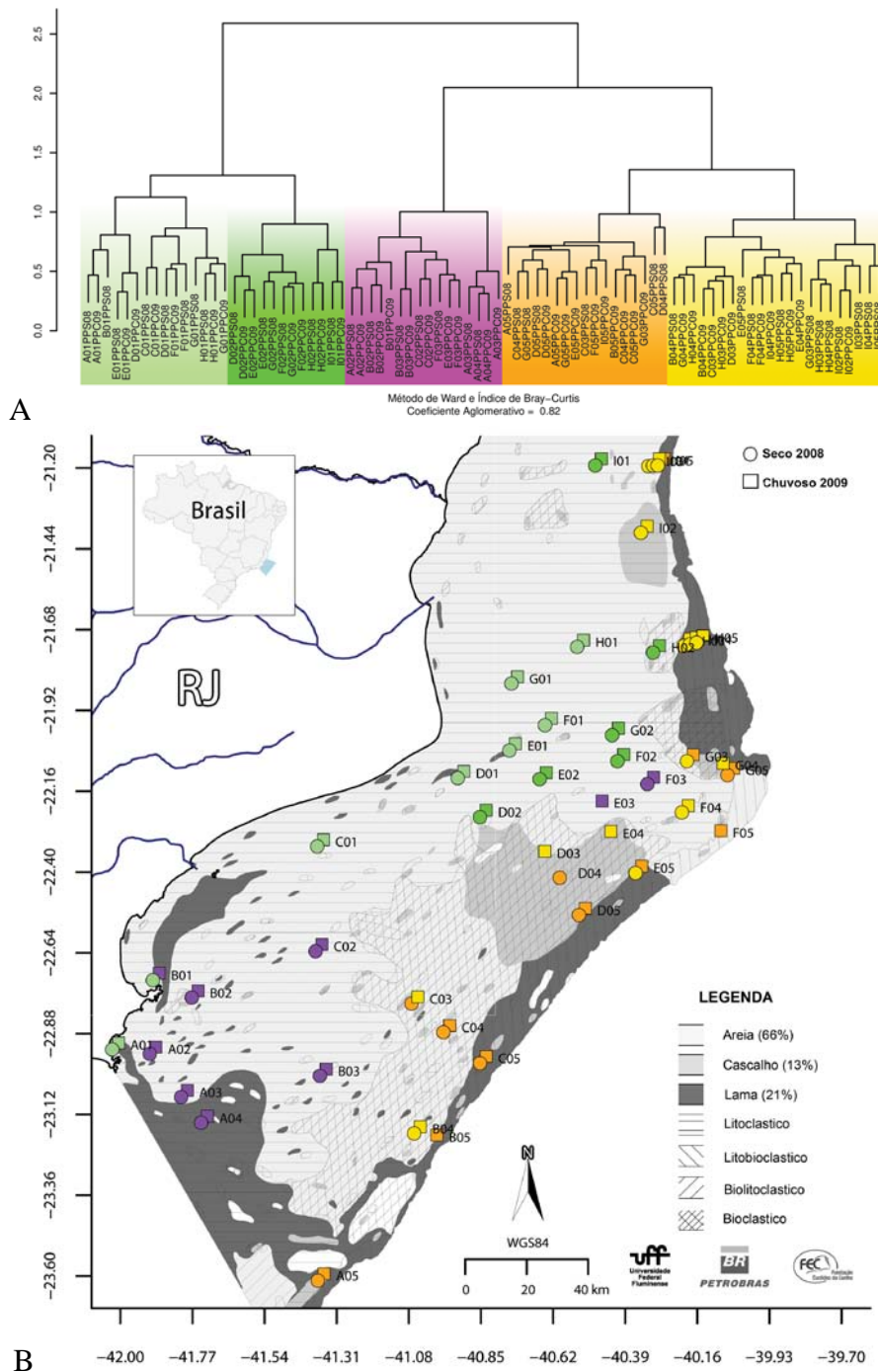


Figura 1. (A) Dendrograma (modo Q) com base em foraminíferos e (B) mapa faciológico e teor de carbonato de Figueiredo Jr. *et al.* (2011) com projeção dos grupos na área plataforma da Bacia de Campos. Grupo I - plataforma interna; verde claro - isóbatas de 25m e verde escuro - isóbatas de 50m, predominantemente. Grupo II - áreas com ressurgência frequente ou enriquecimento orgânico (50 e 100m), em violeta. Grupo III - plataforma média/externa (75 a 150m); amarelo - domínio da plataforma média e laranja - domínio da plataforma externa.

Um terceiro grupo, o II, indica áreas com alto teor de carbono orgânico, predomina a feofitina-*a* decorrente da senescência da produção primária. Este grupo ocupa a área próxima a Cabo Frio, onde ocorre ressurgência costeira frequente, mas também ocorre numa área da plataforma média (75m) nas proximidades do Cabo de São Tomé. As espécies deste grupo são preferencialmente infaunais, mas algumas migram à superfície durante picos de produtividade primária. Ocupam principalmente áreas lodosas, mas também arenosas com baixo teor de carbonato e são indicadoras de ressurgência ou de alta produtividade na zona eufótica. Este grupo é composto por muitos rotalídeos pequenos como *Bulimina marginata*, *Pappina compressa*, *Angulogerina angulosa*, s.l., *Adercotryma glomerata*, *Eilohedra levicula*, *Lagenammia atlântica*, *Ammoscalaria pseudospiralis*, *Reophax scorpiurus*, *Bolivina fragilis*, *Bolivina currai*, *Nonionella stella*, *Hopkinsina pacifica*, *Septibaella septibaensis*, *Bolivinelina translucens*, *Fursenkoina complanata*, *Bulimina patagônica*, *Hanzawaia concentrica*, *Labrospira crassimargo*, *Gyroidina umbonata*, *Nonionella opima*, *Epistominella exigua*, *Reophax pauciloculatus*, *Quinqueloculina sabulosa*, *Leptohalysis scottii*, *Cassidulina neocarinata*, *Fursenkoina pontoni*, *Textularia torquata*, *Pseudobolivina fusiformis*, *Reophax arayaensis*, *Quinqueloculina atlantica*, *Nonionella atlantica*.

4. CONCLUSÃO

O padrão de distribuição das associações de foraminíferos bentônicos recentes está fortemente determinado pela batimetria e sedimentologia e pela oferta de alimento diferenciada nestes diferentes ambientes. Na plataforma interna o ambiente é bem oxigenado e dominam areias siliciclásticas com alimento lábil que é rapidamente consumido; dominam foraminíferos herbívoros epifaunais. Na plataforma média/externa o ambiente é predominantemente oligotrófico, embora existam áreas com carbono orgânico total acumulado; dominam foraminíferos epifaunais e infaunais associados a areias, lamas e cascalho com alto teor de carbonato. Nas áreas próximas a Cabo Frio e Cabo de São Tomé, enriquecidas por nutrientes, dominam foraminíferos infaunais associados a lamas e areias com alto teor de carbono orgânico, especialmente feofitina-*a*, e muitas espécies são indicadoras de ressurgência.

5. REFERÊNCIAS

- Dufrêne, M. & Legendre, P. 1997. Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecological Monographs*, vol. 67, n. 3, pp. 345-366.
- Figueiredo Jr., A.G.; Silva, F.T.; Pacheco C.E.P.; Vasconcelos S.C.; Kowsmann, R.O. 2011. Sedimentologia da plataforma continental da Bacia de Campos. XIII CONGRESSO DA ABEQUA
- Knoppers, B.; Ekau, W. & Figueiredo, A. G. 1999. The coast and shelf of the east and northeast Brazil and material transport. *Geo-Marine Letters*, vol.19, pp.171-178.
- Licari, L.N.; Schumacher, S.; Wenzhöfer, F.; Zabel, M. & Mackensen, A. 2003. Communities and microhabitats of living benthic foraminifera from the tropical East Atlantic: impact of different productivity regimes. *J. Foramin. Res.*, vol.33, n.1, pp. 10-31.
- Small, C. & Nicholls, R. J. 2003. A global analysis of human settlement in coastal zones. *Journal of Coastal Research*, vol. 19, n. 3, pp. 584-599.