

CORRELAÇÃO ENTRE DADOS GEOFÍSICOS, SEDIMENTOLÓGICOS E GEOQUÍMICOS NA CARACTERIZAÇÃO DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS E INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Igor Kestemberg Marino¹; Cleverson Guizan Silva¹; José Antônio Baptista Neto¹

igor.marino@gmail.com

¹- Departamento de Geologia / LAGEMAR - Universidade Federal Fluminense.

Av. Litorânea, s/n, Gragoatá, Niterói, RJ – Brasil – 24210-340.

RESUMO. O presente trabalho apresenta uma re-análise das informações sedimentológicas, geoquímicas, morfológicas e oceanográficas da baía de Guanabara associadas a dados inéditos de levantamentos de sísmica de alta resolução. A batimetria de detalhe revela a relação entre as principais drenagens emersas e os canais submersos na Baía de Guanabara, demonstrando que os sistemas fluviais do entorno da baía convergiam para o canal central. O preenchimento sedimentar apresenta pelo menos duas unidades sísmicas, sendo que a inferior tem características acústicas e de geometria deposicional compatíveis com deposição em ambiente fluvial, recobertos pela unidade superior que representa o preenchimento estuarino sub-atual e atual. Os sedimentos superficiais predominantemente lamosos, ricos em matéria orgânica, apresentam altas concentrações de metais pesados, oriundos das atividades antrópicas principalmente nas regiões de fundo da Baía.

Palavras-chave: *Baía de Guanabara, Batimetria, Sísmica Rasa, Metais Pesados.*

1. INTRODUÇÃO

A Baía de Guanabara é uma das mais proeminentes baías do litoral brasileiro e está localizada no Estado do Rio de Janeiro na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, entre as latitudes de 22°40' e 23°00' Sul e longitude 43°00' e 43°20' Oeste. A superfície da baía mede aproximadamente 380 Km², com um volume médio de água em torno de 1.87 x 10⁹m³. O seu perímetro é de 131 km, com extensão máxima de 28 km de Leste a Oeste e cerca de 30 km de Norte a Sul (Kjerfve *et al.*, 1997), sofrendo um estreitamento em sua barra (entre a Fortaleza de Santa Cruz e o Forte de São João), onde nessa área a largura da baía se restringe a 1,6 Km. Caracteriza-se como um sistema estuarino complexo apresentando excessiva deposição de sedimentos finos na região a partir da porção central até as margens internas, o que causa o assoreamento da área. Segundo Quaresma (1997), os sedimentos finos são depositados nesta área, que apresenta salinidade alta, 31‰, devido à diminuição das correntes de maré em consequência do alargamento transversal da Baía. Sedimentos arenosos

são depositados principalmente na região da boca do estuário, dominada pelas forças de ondas e marés. Nesta região, as correntes de enchente são mais velozes que as de vazante, resultando em estruturas sedimentares tipo '*sand waves*' que indicam transporte de areia da região oceânica para dentro da baía (Kjerfve *et al.*, 1997). Durante as últimas décadas a urbanização extensiva ao redor da baía conduziu à erosão intensa do terreno circunvizinho e conseqüentemente um maior aporte de sedimentos para a baía. O aumento na descarga sedimentar vem provocando elevadas taxas de assoreamento e afetando a qualidade ambiental deste estuário, uma vez, que além dos sedimentos, vários poluentes industriais e domésticos são despejados diariamente na baía. Conseqüentemente, a baía de Guanabara é um dos ambientes mais degradados do litoral brasileiro (Amador, 1980; Rebello *et al.*, 1986; Vandenberg & Rebello, 1986, Baptista Neto, *et al.*, 2006). Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo associar informações geológicas e geofísicas para tentar reconhecer a caracterização do preenchimento sedimentar desta bacia durante o Quaternário e a influência antrópica recente neste complexo sistema costeiro.

2. METODOLOGIA

A partir da compilação bibliográfica e de dados secundários, foi feita uma re-análise das informações sedimentológicas, geoquímicas, com base em informações de 92 amostras e 16 testemunhos de fundo, coletados por Baptista Neto *et al* (2006). A partir de dados de folha de bordo da Diretoria de Hidrografia e Navegação digitalizadas, foi feito o mapa batimétrico da Baía, integrado a dados de altimetria da região emersa derivados da base de dados do ETOPO 1 (Amante & Eakins, 2009), sobre os quais foram lançados os traçados da rede de drenagem. Nesta fase, foi organizado um projeto em sistema geográfico de informações (ARCGIS), onde foram inseridos os dados compilados e foram gerados mapas de gridagem de parâmetros sedimentológicos e geoquímicos dos sedimentos de fundo da Baía. Os principais produtos são: (1) mapa de morfologia (batimetria e altimetria); (2) mapas de textura (granulometria e selecionamento) dos sedimentos de fundo; (3) mapa de teor de matéria orgânica; (4) mapas de concentração de metais pesados nos sedimentos para os elementos Pb, Cu, Cr, Zn, Al e Mn. Foram recuperados e interpretados dados analógicos e digitais de sísmica monocanal coletados diferentes levantamentos. Os dados mais antigos (analógicos) foram coletados na década de 80 e 90 com um sistema sísmico boomer de marca Edgetech. Estes dados antigos foram escaneados e transformados em arquivos SEGY e posteriormente integrados aos dados digitais coletados recentemente (2010) com um sistema sísmico boomer de marca Applied Acoustics. A integração e interpretação da base de dados sísmicos foi feita em estação de trabalho, utilizando-se o sistema SMT Kingdom (Symantec).

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A batimetria da Baía de Guanabara, associada à rede de drenagem na parte emersa (Figura 1) mostra a notável relação entre as principais drenagens emersas e os canais submersos na Baía de Guanabara, destacando a continuidade entre o sistema de canais dos rios Macacu, Guapimirim e Guaxindiba e a drenagem submersa a nordeste da Baía (área 1); os canais dos rios Iguaçu, Sarapuí e Estrela com a drenagem submersa noroeste da Baía (área 2) e os canais dos rios São João de Meriti e Irajá com a drenagem submersa oeste da Baía (área 3). Ruellan (1944) já havia apontado a presença destas paleodrenagens submersas, a partir de uma base de dados batimétricos restrita. Na desembocadura da Baía de Guanabara observa-se ainda um grande banco arenoso, na forma de um delta de maré, limitado por dois canais de maré, respectivamente a leste e oeste.

O preenchimento sedimentar da Baía de Guanabara, observado na sísmica de reflexão, revela uma série eventos de erosão e preenchimento sedimentar, com inúmeros paleovales e paleocanais soterrados, caracterizando pelo menos duas grandes fases distintas de preenchimento (Figura 2) sobre o embasamento acústico. A primeira (inferior) apresenta inúmeras superfícies internas de erosão, com paleocanais preenchidos, com claras evidências de depósitos associados à progradação lateral de canais, possui espessura total da ordem de 15 a 20 m. A unidade superior, com espessuras do ordem de 5 a 10 m, apresenta sedimentação plano-paralela, levemente inclinada a partir da borda da Baía, com pelo menos uma superfície discordante interna, com pequenos canais preenchidos.

A porção inferior, devido a suas características acústicas e geometria das unidades sísmicas, parece ser associada a ambientes de deposição fluvial, enquanto que acredita-se que a porção superior deva representar o preenchimento estuarino sub-atual e atual da Baía. Esta interpretação, ainda preliminar, está em concordância com o trabalho de Amador (1997) que apresenta perfis estratigráficos da Baía, com base em dados de sondagem realizadas para a obra da Ponte Rio-Niterói.

A distribuição dos sedimentos de fundo da Baía de Guanabara, revela a predominância de sedimentos finos em praticamente toda sua extensão, excetuando-se a região do canal central. A sedimentação atual, fortemente impactada pela ação antrópica, revela que as concentrações de matéria orgânica e dos metais chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr) e zinco (Zn) nos sedimentos lamosos, são maiores na porção noroeste da Baía, atrás da ilha do Governador e nas proximidades do Porto do Rio de Janeiro, assim como, em menores proporções nas proximidades do Porto de Niterói e na enseada de Jurujuba demonstrando que estas são as regiões de maior poluição. As maiores concentrações de alumínio (Al) e manganês (Mn) ocorrem em todo o fundo da Baía, mas principalmente nas desembocaduras dos rios Macacu e Guapimirim, sugerindo que os argilominerais, óxidos e hidróxidos de Al e Mn são principalmente trazidos por estes sistemas fluviais

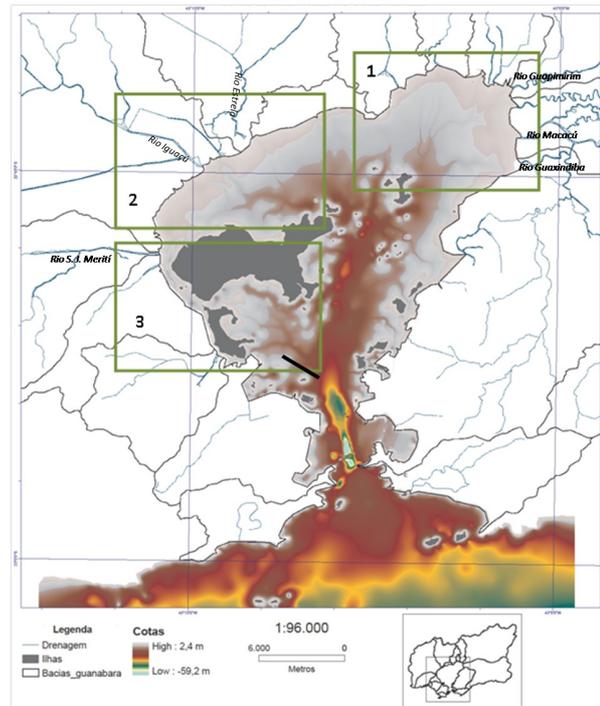


Figura 1 - Batimetria da Baía de Guanabara, com destaque para as paleodrenagens submersas associadas aos rios Macacu/Guapimirim/Guaxindiba (1); Iguaçu/Sarapu/Estrela (2) e São João de Meriti/Irajá (3). A linha preta indicada na área 3 corresponde à localização da seção sísmica interpretada na figura 2.

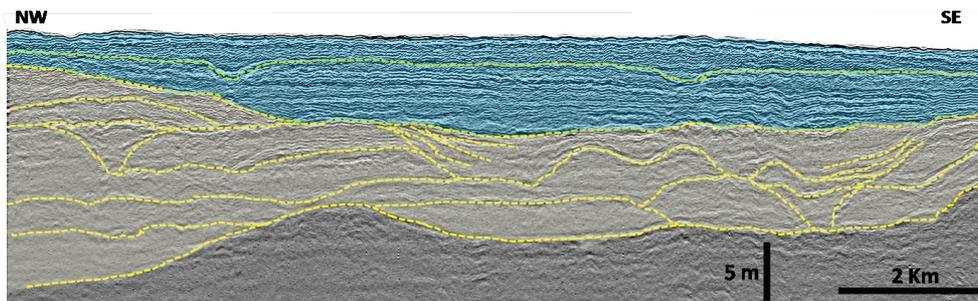


Figura 2 - Seção sísmica interpretada na região centro-oeste da Baía de Guanabara (localização na figura 1). A unidade inferior (amarelo) representa deposição em ambiente fluvial e a unidade superior (azul) o preenchimento estuarino da Baía.

4. CONCLUSÕES

O preenchimento sedimentar da Baía de Guanabara, revelado pela análise conjunta de dados sísmicos, batimétricos e sedimentológicos, revela distintas fases de deposição fluvial e

estuarina. A sedimentação estuarina, predominantemente lamosa suaviza a paleotopografia irregular do embasamento e das incisões fluviais. Os sedimentos lamosos, ricos em matéria orgânica, que se concentram no interior da Baía, principalmente atrás da Ilha do Governador, revelam elevados teores de metais pesados, caracterizando o impacto da atividade antrópica atual.

5. REFERÊNCIAS

- AMADOR, E. S. (1980). Assoreamento da Baía de Guanabara - taxas de sedimentação. Anais da Academia Brasileira de Ciência, 52(4): 723 – 742.
- AMADOR, E.S. (1997). Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza Reproarte Gráfica e Editora Ltda, 539 pp.
- Baptista Neto, J.A., Brehme, I., Gingele, F.X. & Leipe, T. (2006). *Spatial distribution of heavy metals in surficial sediments from Guanabara Bay: Rio de Janeiro, Brazil*. Environmental Geology 49: 1051-1063.
- Amante, C. and B. W. Eakins (2009) , *ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis*. NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24, 19 pp.
- Kjerfve, B., Ribeiro, C.H.A., Dias, G.T.M., Filippo, A.M. & Quaresma, V. S. (1997). *Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil*. Continental Shelf Research, 17(13): 1609-1643.
- Quaresma, V.S. (1997). Caracterização da dinâmica sedimentar da Baía de Guanabara, RJ. Tese de Mestrado, Departamento de Geologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 97 pp.
- Rebello, A. L., Haekel, W., Moreira, I., Santelli, R. & Schroeder, F. (1986): *The fate of heavy metals in an estuarine tropical system*. Marine Chemistry, 18: 215-225.
- Ruellan, F. (1944). Evolução geomorfológica da Baía de Guanabara e das regiões vizinhas, Revista Brasileira de Geografia, 6(4): 445 – 508.
- Vandenberg, C. & Rebello, A. L. (1986): *Organic-copper interactions in Guanabara Bay, Brazil - an electrochemical study of copper complexation by dissolved organic material in a tropical bay*. Science of the total environment, 58(1-2): 37-45.