



Determinação da espessura sedimentar no canal central da Baía da Ilha Grande-RJ, Brasil

Marcelo Sperle⁽¹⁾, Cristiano Fontoura⁽²⁾, Gilberto T. M. Dias⁽²⁾, Diogo de O. Marques*⁽¹⁾ e José Carlos Gomes⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil

⁽²⁾ Departamento de Geologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil

Copyright 2003, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, 14-18 September 2003.

Contents of this paper were reviewed by The Technical Committee of The 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society and does not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction, or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of The Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

In this paper, the shallow seismic high resolution method is used on the study of sedimentary thickness at Ilha Grande Bay, and applied to the evaluation of areas with potential to pollutant accumulation in sediments. A 7.0 kHz sub-bottom profiler was used to acquire 42 km of high resolution seismic data, which were registered through NW-SE profiles. The sismo-stratigraphic analysis of these profiles showed an average sediment thickness of 8.4 m, with a maximum value of 20 m. Two different sedimentation patterns were identified: the central/southeastern part of the study area (nearest to Ilha Grande) presented the thickest deposits, with mean sedimentary thickness of 14 m. The western part, which is mostly composed by outcrops, has a mean thickness of 5 m. An isopach map was generated, which revealed the main depositional sites throughout the area. These results point to a higher deposition near Ilha Grande and lower around the continent. Therefore, the depositional sites mapped might be representative of potential areas for the accumulation of pollutants like hydrocarbons, metals and sewage.

Introdução

A geofísica abrange uma coletânea de métodos que visam a coleta de dados de forma indireta. A sísmica rasa de alta resolução, utilizando perfiladores de sub-fundo é um exemplo de um método acústico, o qual já demonstrou sua utilidade no estudo da geologia marinha (Damuth, 1980). O objetivo deste trabalho é a utilização deste método na investigação da espessura sedimentar, em regiões costeiras, visando o mapeamento de depocentros, que são áreas com potencial para a concentração de poluentes nos sedimentos.

Neste aspecto, a Baía da Ilha Grande é um bom laboratório para pesquisas, pois está localizada entre duas importantes capitais do país (Rio de Janeiro e São Paulo) e apresenta um alto potencial turístico e ambiental. No entanto, possui duas usinas nucleares em

funcionamento (Angra I e II), com o projeto de uma terceira a ser construída (Angra III), e mais o Terminal Marítimo de Petróleo (GEBIG / PETROBRÁS). É importante ressaltar sua localização em relação à Baía de Santos, provável produtora de petróleo e/ou gás em um futuro próximo, o que pode aumentar consideravelmente o fluxo de petroleiros dentro da Baía da Ilha Grande (Gomes, 2002).

Todas essas atividades propiciam um cenário de risco com potencial ocorrência de impactos ambientais.

Metodologia

As pesquisas de espessura dos sedimentos foram feitas através da interpretação de dados de sísmica rasa de alta resolução coletados em dezembro de 1999, com um perfilador de sub-fundo 7,0 kHz do Banco de Equipamentos Geofísicos do PGGM, cediado no LAGEMAR-UFF. O sistema de posicionamento adotado foi o por satélite (GPS) com a utilização de uma estação de correção diferencial (DGPS).

Foi feita uma interpretação sismo-estratigráfica de quatro perfis, obtidos na região do Canal Central da Baía da Ilha Grande (Figuras 1 e 2), seguida da digitalização dos horizontes sísmicos. Após a digitalização foi feita a correção de profundidade do embasamento. Essa correção faz-se necessária, pois o método sísmico baseia-se na velocidade de propagação das ondas acústicas através de diferentes meios (Gomes, 2002) e estas propagam-se com maior velocidade no sedimento do que na água do mar. A correção consistiu no cálculo da profundidade do embasamento, com base num fator obtido da relação entre a velocidade média de propagação do som na água do mar (1500 m/s) e no sedimento (1700 m/s). O valor utilizado para a velocidade média de propagação do som no sedimento (Telford *et al.*, 1984) foi o relativo à fração Silte, predominante no pacote sedimentar da área de estudo (Mahiques, 1987).

Com as profundidades dos horizontes corrigidas, foram determinadas as espessuras sedimentares ao longo dos perfis que possibilitaram a confecção de um mapa de isópacas e localização dos principais depocentros da região de estudo.

Resultados e discussões

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos de quatro perfis sísmicos realizados na direção NW-SE ao longo do Canal Central da Baía da Ilha Grande (Figura 1), totalizando aproximadamente 42 km de linhas sísmicas interpretadas. No estreito entre a Ilha Grande e o continente encontra-se uma região onde ocorrem as

maiores variações batimétricas, denominada de Eixo do Canal Central (Fontoura, 2001).

Em geral as espessuras sedimentares da região de levantamento são pequenas, com um máximo de aproximadamente 20 m, sendo que a média é de 8,4 m.

O Perfil 1 (Figura 2A), com aproximadamente 3,8 km, localiza-se inteiramente no Eixo do Canal Central, e apresenta um trecho significativo de afloramento rochoso (aproximadamente 1,7 km) e espessuras sedimentares de 9 – 12 m próximo à Ilha Grande.

Analisando-se o Perfil 2 (Figura 2B) observa-se um aumento gradual da espessura sedimentar, desde valores mínimos até cerca de 12-13 m, em direção a SE (mais próximo à Ilha Grande).

O Perfil 3 (Figura 2C) apresenta as maiores espessuras de toda a região, com espessura sedimentar máxima de 20 m, o que caracteriza claramente uma tendência deposicional nesta região próximo a Ilha Grande, na entrada do Saco do Céu.

O Perfil 4 (Figura 2D), a leste do Canal Central, apresenta trechos intercalados e distintos com maiores espessuras (13-14 m), intermediárias (6-8 m) e menores (2-4 m).

Considerando que nos locais de menores espessuras sedimentares as forças hidrodinâmicas são mais efetivas (Ikeda et al., 1989 e Signorini, 1980), pode-se justificar a menor deposição dos sedimentos nestas regiões. De modo contrário, onde existem espessuras maiores tais forças são menores. Associado a estes fatores deve-se ainda considerar o aporte sedimentar, pois a disponibilidade de sedimentos é uma variável importante no processo de dinâmica sedimentar como um todo.

Observando-se o Mapa de Isópacas (Figura 3), nota-se que a região do Eixo do Canal Central (próximo ao GEBIG) apresenta as menores espessuras sedimentares, com trechos onde o embasamento aflora ou possui espessuras de até 5 m. Sendo assim, pode-se sugerir que nesta porção exista uma hidrodinâmica mais efetiva do que na região intermediária representada pelo Perfil 3. O Mapa de Isópacas mostra, de modo geral, que nas proximidades da Ilha Grande observa-se as maiores espessuras sedimentares. De modo contrário observa-se menores espessuras nas regiões adjacentes ao continente. Este fato pode estar associado à diferença entre o aporte sedimentar proveniente da Ilha Grande e do continente.

Estudos anteriores também indicaram a presença de duas regiões distintas nesta área (Ceccopieri, 2001; Fontoura, 2001) com características particulares: um ambiente de alta energia (a oeste) e um de baixa (no centro/centro-leste). Em particular, no Canal Central, a topografia submarina, a orientação da linha de costa e fatores hidrodinâmicos possuem forte influência na sua sedimentação (Ceccopieri, 2001).

Conclusões

De acordo com a interpretação dos perfis sísmicos e do Mapa de Isópacas da região, pôde-se verificar, de modo geral, que a espessura do pacote sedimentar aumenta no sentido oeste-leste do Canal Central da Baía da Ilha Grande. Este fato pode estar relacionado ao

estreitamento do Canal Central, à oeste - entre a Ilha Grande e o continente - o que deve conferir maior hidrodinamismo nesta área em que observam-se as menores espessuras sedimentares.

As maiores espessuras sedimentares da região foram identificadas ao largo da Ilha Grande e não nas regiões próximas ao continente. Isto pode estar relacionado basicamente a três fatores: i) o aporte de sedimentos fluviais oriundos do continente é baixo, devido a captura da drenagem das vertentes da Serra do Mar pelo Rio Paraíba do Sul; ii) ao gradiente bastante elevado da vertente norte da Ilha Grande, que confere uma drenagem e aporte sedimentar bastante efetivos próximo a ilha e iii) o padrão de circulação geral oeste-leste da região (Signorini, 1980; Ikeda *et al.*, 1989), que confere um baixo hidrodinamismo nas regiões a leste dos promontórios da Ilha Grande.

Tendo em vista a importância econômica e ambiental da Baía da Ilha Grande, esses resultados são relevantes para o entendimento da sedimentação e suas relações com a hidrodinâmica local. Neste aspecto o mapeamento de depocentros ao longo da região indica áreas potencialmente sujeitas ao acúmulo de poluentes (hidrocarbonetos, metais e esgoto).

Diante desse contexto, a sísmica rasa de alta resolução mostra-se uma ferramenta útil no gerenciamento ambiental e territorial de regiões costeiras.

Agradecimentos

Ao LAGEMAR-UFF e ao PGGM/CIRM pela disponibilização dos equipamentos geofísicos.

A FAPERJ e a SR2/UERJ, pelo financiamento do Projeto de Pesquisa.

Ao CNPq, pela Bolsa de Iniciação Científica concedida.

Referências bibliográficas

- Ceccopieri, W. B.**, 2001, Estudos integrados do fundo marinho da Baía da Ilha Grande, R. J, dissertação apresentada ao Departamento de Geologia da Universidade Federal Fluminense para a obtenção do Título de Mestre em Geologia e Geofísica Marinha. 109 p.
- Damuth, J. E.**, 1980, Use of high – frequency (3,5 – 12 kHz) echograms in the study of near-bottom sedimentation processes in the deep– sea: a review. *Mar. Geol.*, v.38, p.51- 75.
- Fontoura, C. S.**, 2001, Caracterização da espessura sedimentar no Canal Central da Baía da Ilha Grande com base na sísmica rasa 7,0 kHz, dissertação apresentada ao Departamento de Geologia da Universidade Federal Fluminense para a obtenção do Título de Mestre em Geologia e Geofísica Marinha.
- Gomes, J. C.**, 2002, Aplicação da sísmica rasa 7,0 kHz na descrição da morfologia do embasamento do canal central da Baía da Ilha Grande, RJ, Monografia apresentada ao Departamento de Oceanografia e Hidrologia da UERJ para a obtenção do Título de Bacharel em Oceanografia. 32 p.

Ikeda, Y., Furtado, V.V., Tessler, M.G., Cacciari, P.L., Godoi, S.S., Paviglione, A.M., Mahiques, M.M. & Souza, C.R.G., 1989, Cruzeiro oceanográfico realizado na Baía da Ilha Grande (RJ), região oceânica adjacente e plataforma continental dos estados de São Paulo e Paraná (set-out 1984). Bolm. Instituto Oceanográfico, São Paulo, v.7, p. 1-27.

Mahiques, M. M., 1987, Considerações sobre os sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande-estado do Rio de Janeiro, dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo para a obtenção do Título de Mestre em Oceanografia Física. 2v, 139 p.

Signorini, S.R., 1980, A study of circulation in Bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba. Part I, a survey of the circulation based on experimental field data. Bolm.

Instituto Oceanográfico, São Paulo, 29, v.1, p. 41-45.

Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E. & Keys, D. A., 1984, Applied Geophysics, 9th ed., Cambridge University Press, New York., 860p.

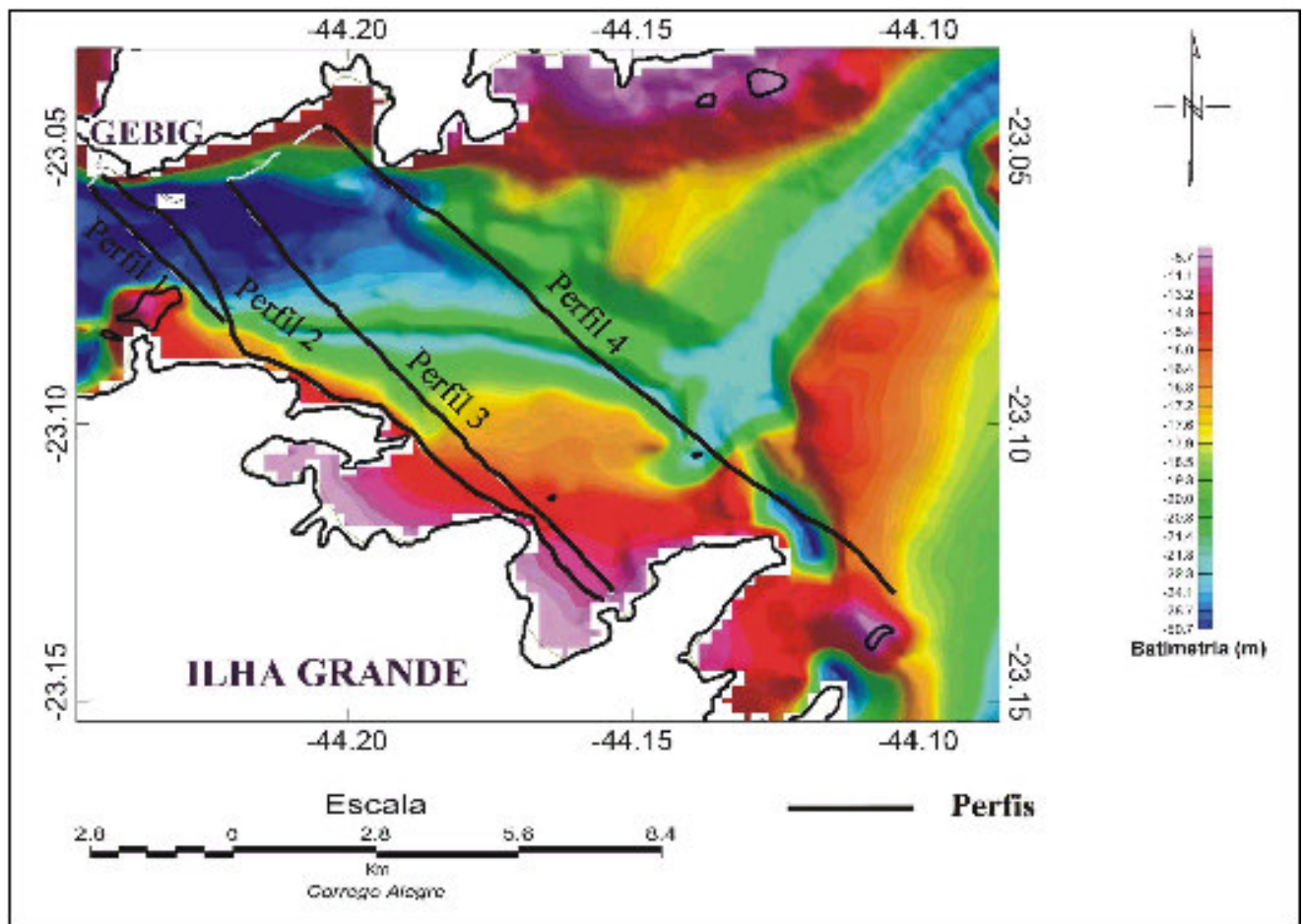


Figura 1: Mapa Batimétrico do Canal Central da Ilha Grande mostrando os perfis sísmicos utilizados. Modificado de Fontoura (2001).

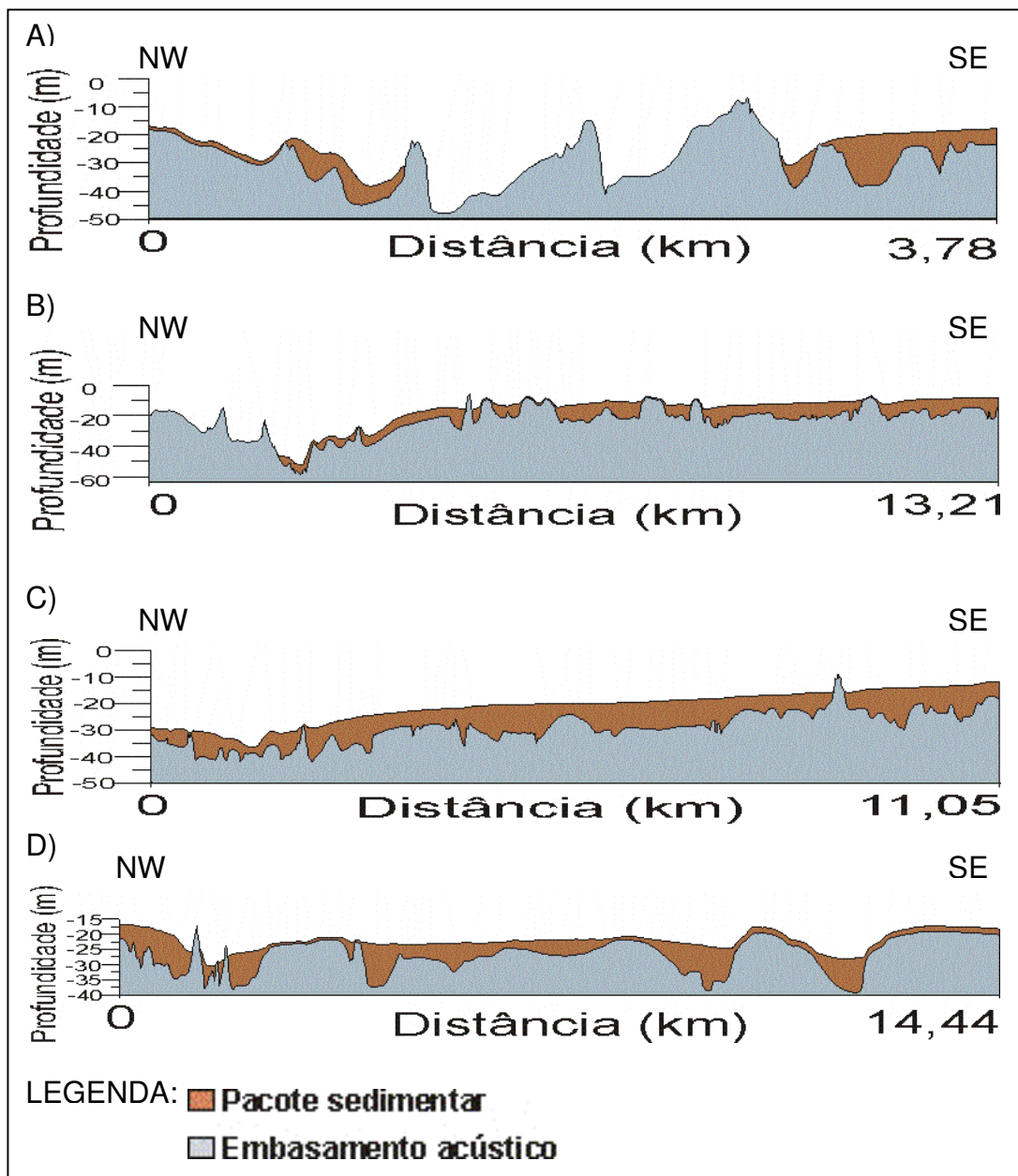


Figura 2: Interpretação geológica dos perfis sísmicos 1 (A), 2 (B), 3 (C) e 4 (D), localizados na Figura 1. Modificado de Gomes (2001).

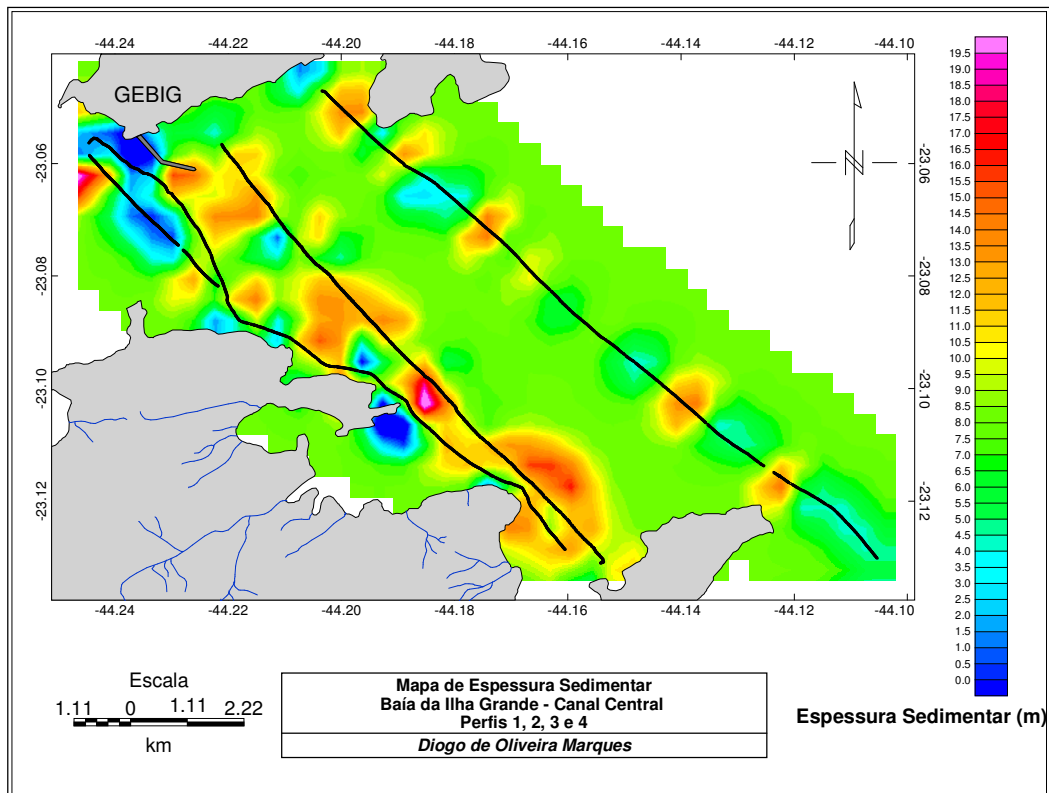


Figura 3: Mapa de Isópacas da região do Canal Central da Baía da Ilha Grande. Note que as maiores espessuras de sedimentos indicam regiões com maiores potenciais de concentração de poluentes.