

Mapeamento acústico do Canal de Abrolhos e seu entorno, Bahia - Brasil

Silvia Nossa Bourguignon, PPGOAm/ LaboGeo/ DOC-UFES, Brasil
Alex Cardoso Bastos, LaboGeo/ DOC-UFES, Brasil
Nélio Augusto Secchin, PPGOAm/ LaboGeo/ DOC-UFES, Brasil
Rodrigo Leão de Moura, UESC, Brasil

Copyright 2011, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 15-18, 2011.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do 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

A regional acoustic mapping was undertaken along the Abrolhos Channel, south coast of Bahia. The results showed different substrate types, represented by six distinct sonographic patterns. These patterns represent two main areas of different habitat domains: reef structures domain and unconsolidated beds domain. Seabed morphology has also pointed out two distinct regions, a regular and flat seabed, located along the inner coastal reef arc and an irregular seabed, along the Abrolhos Channel. These results have indicated that seabed acoustic mapping are an important tool to identify different marine habitats and can be applied in marine management studies, as the case of the Abrolhos Bank.

Introdução

O imageamento acústico através da sonografia é uma importante ferramenta que permite o mapeamento indireto de características geomorfológicas e sedimentológicas do fundo. Essa técnica cada vez mais comum vem sendo empregada no mapeamento de áreas recifais e na determinação de outros tipos de habitats. Isto ocorre, pois, muitos habitats marinhos são definidos pelas características geológicas do meio em que vivem, bem como pela sua preferência sedimentar. Dessa forma, essa ferramenta auxilia no conhecimento sobre a distribuição de diferentes habitats, possibilitando a identificação e proteção de comunidades biológicas essenciais e fornecendo bases para implementação de reservas marinhas e melhoria em sua gestão (Rooper e Zimmermann, 2007; Greene et al., 1999).

A área que será estudada por esse projeto compreende o Canal de Abrolhos e todo o seu entorno localizados na região do Arco Costeiro e do Arco Externo do complexo recifal Abrolhos. Essa divisão, descrita por Leão (1999), baseia-se na forma de crescimento dos recifes, o que caracteriza cada região. O arco costeiro é dominado por pináculos coralinos coalescentes, constituindo bancos recifais. Os pináculos são estruturas recifais que crescem em forma cogumelar e, por esse fato, também são denominados chapeirões.

Assim, o estudo compreendeu o mapeamento acústico (Figura 1) a partir de registros sonográficos juntamente com informações batimétricas da região. O objetivo foi determinar os diferentes tipos de substrato com base nas

diferentes fácies acústicas e na morfologia encontrada, provenientes da área recifal que estão localizadas.

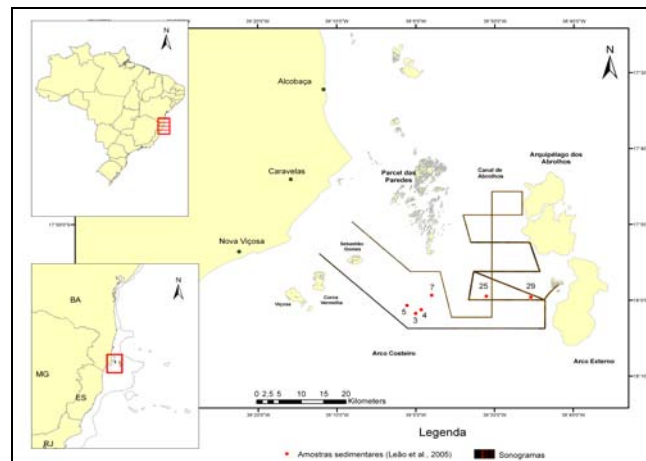


Figura 1: Área de estudo compreendendo o Canal de Abrolhos e a região do seu entorno (Arco Costeiro). As linhas escuras representam os sonogramas interpretados.

Metodologia

Os dados sonográficos foram adquiridos através de campanha realizada em Abrolhos pelo LABOGEO (Laboratório de Oceanografia Geológica) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) em parceria com o Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil. Nessa campanha produziu-se registros através do Sonar de Varredura Lateral modelo EdgeTech 4100, na frequência de 100 kHz e apresentando varredura de 450 metros, acoplado a um GPS. Os dados do sonar (Figura 5.1.1) foram processados no software SonarWiz Map4 e mosaicos georreferenciados foram produzidos e exportados como imagens GeoTiff com uma resolução de 1.0 m/pixel. Através do programa ArcGis 9.2 as imagens foram tratadas, interpretadas e padrões sonográficos definidos. Dessa forma, foi possível reconhecer e mapear as distintas fácies acústicas e as estruturas recifais presentes na região do Canal de Abrolhos, bem como definir domínios de fundo. O registro batimétrico da área em estudo foi adquirido a partir de folha de bordo, em formato digital, através do Centro de Hidrografia da Marinha. A folha de bordo foi georreferenciada e digitalizada utilizando-se o programa computacional ArcGis 9.2. Dessa forma, foi possível a conversão dos dados contidos na folha de bordo em informação batimétrica. Utilizando o mesmo software, um mapa digital do terreno (mapa de elevação) foi confeccionado a fim de se obter uma imagem topográfica do fundo bem definida, permitindo determinar a topografia plana ou irregular da área de estudo e sua interpretação e correlação com os dados sonográficos.

Resultados

Através da análise dos sonogramas foram identificados seis padrões sonográficos na região de estudo. Essa classificação foi realizada a partir da interpretação das fáceis acústicas e da morfologia. A partir da definição dos padrões foi possível definir os tipos de substrato que dominam o fundo do Canal de Abrolhos e o seu entorno (Tabela 1), que basicamente encontram-se em dois grupos distintos: o domínio recifal e o domínio inconsolidado.

Tabela 1: Classificação dos padrões sonográficos.

Domínio	Padrão	Descrição	Exemplos
Recifal	P1	Padrão de Alta Intensidade de Retorno do Sinal com Estruturas Recifais Agrupadas.	
	P2	Padrão de Alta Intensidade de Retorno do Sinal com Estruturas Recifais Isoladas.	
	P3	Padrão de Baixa Intensidade de Retorno do Sinal com Estruturas Recifais Agrupadas.	
	P4	Padrão de Baixa Intensidade de Retorno do Sinal com Estruturas Recifais Isoladas.	
Inconsolidado	P5	Padrão Heterogêneo de Alta Intensidade do Retorno do Sinal.	
	P6	Padrão Homogêneo de Baixa Intensidade de Retorno do Sinal.	

O domínio recifal, é assim definido pela presença das estruturas recifais e por estas representarem um substrato rígido. Além disso, essas regiões coralinas apresentam relevo considerável e alta complexidade, representando verdadeiros domínios geológicos e biológicos. O domínio recifal, identificado na área de estudo, foi composto pelos padrões sonográficos de Alta Intensidade de Retorno do Sinal com Estruturas Recifais Agrupadas e Isoladas e os padrões de Baixa Intensidade de Retorno do Sinal com Estruturas Recifais Agrupadas e Isoladas, ou seja, os padrões P1, P2, P3 e P4, respectivamente (Tabela 1). Esse domínio foi formado por padrões que apresentaram somente estruturas recifais e, também, por regiões em que as áreas recifais estendiam-se praticamente sobre todo leito marinho. Nessas áreas o mapeamento individual das estruturas coralinas foi dificultado devido à grande concentração dos recifes em extensas regiões do fundo e, ainda, devido à atenuação lateral do sinal acústico nos registros sonográficos.

O domínio inconsolidado foi definido segundo a presença do substrato sedimentar. Esse domínio é formado por regiões onde existe variação na composição e tamanho do sedimento e onde ocorre o desenvolvimento de toda a estrutura espacial e heterogeneidade dos habitats recifais. Dessa forma, os padrões sonográficos que constituíram esse domínio foram os padrões Heterogêneo de Alta Intensidade de Retorno do Sinal e Homogêneo de Baixa Intensidade de Retorno do Sinal, ou seja, P5 e P6, respectivamente (Tabela 1).

Os padrões sonográficos de alta intensidade do retorno do sinal, P1, P2 e P5, foram os padrões mais freqüentes identificados no Canal de Abrolhos (Figura 2), coincidindo com a região de maior concentração do domínio recifal (Figura 3). Esses padrões, classificados como padrões de alta intensidade de retorno do sinal, possivelmente, estão associados a sedimentos cascalhosos e areias médias e grossas de composição carbonática, como foi observado por Leão et al. (2005) que em seu estudo mostrou essa predominância sedimentar nas amostras 25 e 29, que se localizaram na região mais ao sul do Canal (Figura 2).

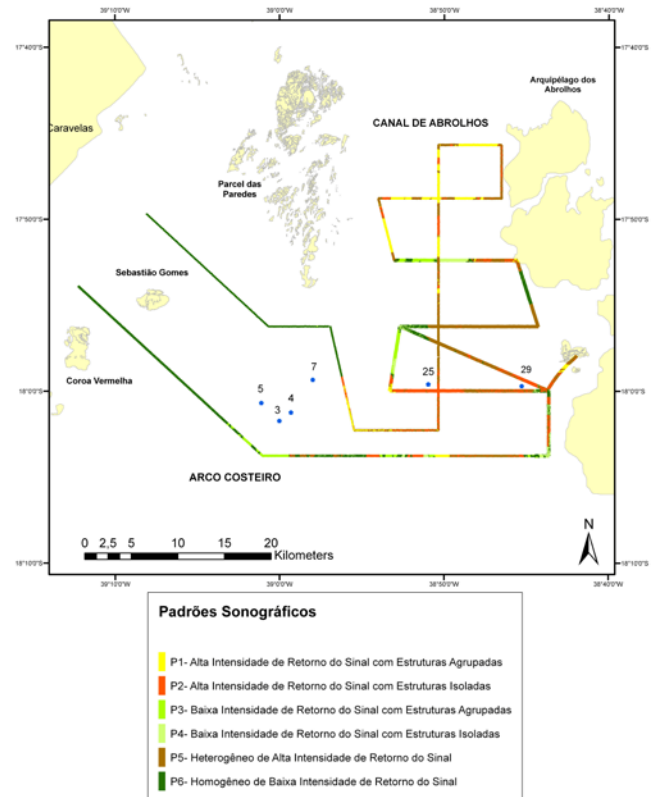


Figura 2: Distribuição dos padrões sonográficos encontrados na área de estudo.

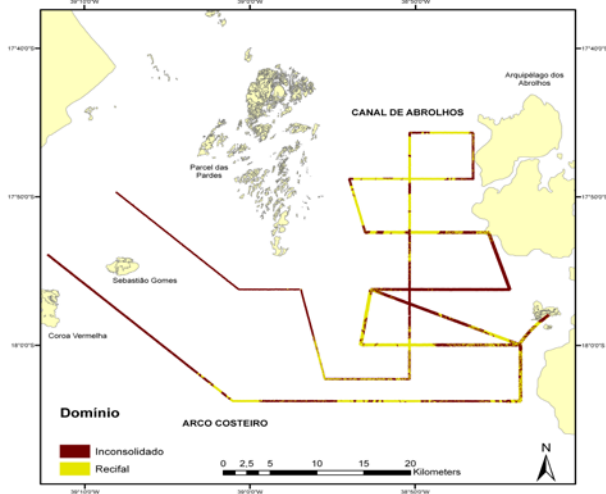


Figura 3: Distribuição dos domínios de fundo identificados no Canal de Abrolhos e seu entorno.

Os padrões de baixa intensidade de retorno do sinal, P3, P4 e P6, também foram observados na região do Canal de Abrolhos, apresentando faixas expressivas (Figura 2). Esse padrão relaciona-se a um sedimento mais fino associado ao domínio recifal que se encontram (Figura 3).

A região antecedente ao Canal de Abrolhos, denominado por Leão (1999) de arco costeiro, é onde se concentra a maior parte do domínio inconsolidado (Figura 3). Nesse domínio o padrão homogêneo de baixa intensidade de retorno do sinal foi o padrão de maior representatividade (Figura 2). Esse padrão pode estar associado a depósitos de sedimento fino, como também observado por Leão et al. (2005) nas amostras 3, 4, 5 e 7, (Figura 2) onde, no geral, mais de 50% desses sedimentos possuem conteúdo lamoso.

O mapa batimétrico da área foi obtido através de um modelo digital de elevação do terreno (Figura 4).

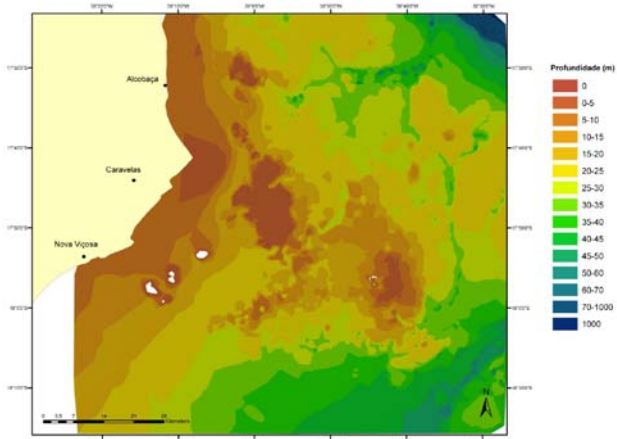


Figura 4: Mapa de elevação do terreno representando a batimetria da área de estudo.

Das informações contidas no mapa de padrões sonográficos juntamente com as informações do mapa de elevação do terreno foi possível identificar 2 áreas

batimétricas distintas: uma área de fundo regular e outra região de fundo irregular. O fundo regular foi caracterizado como um fundo plano, com poucas irregularidades, livre de estruturas e feições, como recifes e canais. O fundo irregular foi caracterizado como sendo um fundo de topografia acidentada e morfologia marcante. Ambos os fundos foram identificados quanto a sua ocorrência.

O fundo regular distribuiu-se em toda a região de estudo, com maior concentração na região do Arco Costeiro (Figura 5). Esse fundo foi constituído de superfícies relativamente planas, exceto nas regiões próximas aos recifes de Nova Viçosa, Coroa Vermelha e Sebastião, compreendendo uma região, aproximadamente, entre 10 a 20m de profundidade. As formas recifais não foram significativas nessa região. Apenas algumas estruturas foram observadas na passagem entre o Arco Costeiro e o Canal de Abrolhos, sendo os bancos recifais a morfologia dominante, como também observado por Leão (1999).

O fundo irregular apresentou variações evidentes, sobretudo na região do Canal de Abrolhos (Figura 5). O gradiente irregular, verificado nessa região, está relacionado aos pináculos e bancos recifais de alturas e tamanhos variados. Este fundo encontra-se sob águas rasas, com até 30 m de profundidade e altamente concentrados no Canal de Abrolhos.

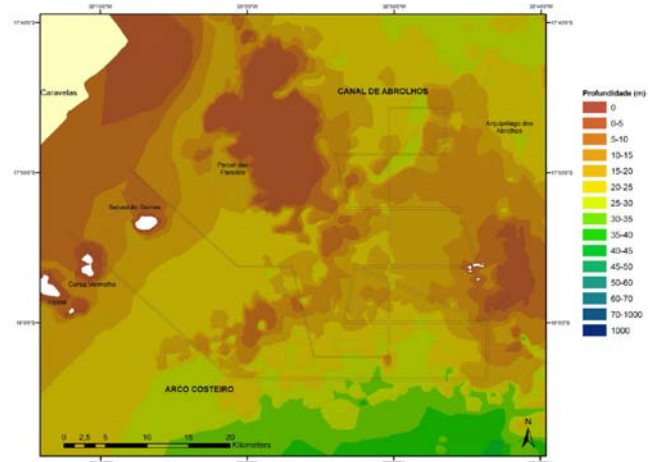


Figura 5: Localização da área de estudo na região de fundos regular e irregular.

Diferentemente dos arcos costeiro e externo que apresentam morfologia recifal bem definida, segundo o modelo de Leão (1999), não foi possível identificar a predominância de uma ou outra forma recifal característica no Canal de Abrolhos.

Na região norte do Canal, as estruturas recifais são representadas por inúmeros chapeirões coalescentes e bancos recifais de dimensões variáveis (Figura 6). Essa distribuição também pode ser observada na Figura 1, cujo padrão P1 (com estruturas agrupadas) foi o padrão mais encontrado. Os recifes nesta localidade estão situados, no geral, entre 10 a 15m de profundidade, localizados principalmente nas adjacências do Parcel das Paredes. Na porção mais central, ainda na parte norte do Canal, a maioria dos bancos recifais localiza-se entre 15

a 20 m de profundidade, existindo algumas poucas estruturas localizadas a 25 m.

Na região inferior do Canal de Abrolhos, os recifes são constituídos por pináculos coralinos ou “chapeirões” e representam a morfologia recifal mais dominante nessa área (Figura 6). No padrão sonográfico P2, caracterizado pela presença de estruturas isoladas, também pode ser observado essa distribuição (Figura 1). Tais estruturas coralinas encontram-se repetidas consecutivamente, apresentando pouco espaçamento entre elas. Essa é a forma coralina mais típica de toda região de Abrolhos e pode ser encontrada apresentando várias formas e tamanhos. Os chapeirões estão concentrados, sobretudo, próximos ao Arquipélago de Abrolhos, onde se situam entre 5 a 15m de profundidade e na região sul, na porção central do Canal, onde a maioria localiza-se em uma profundidade entre 15 a 20m.

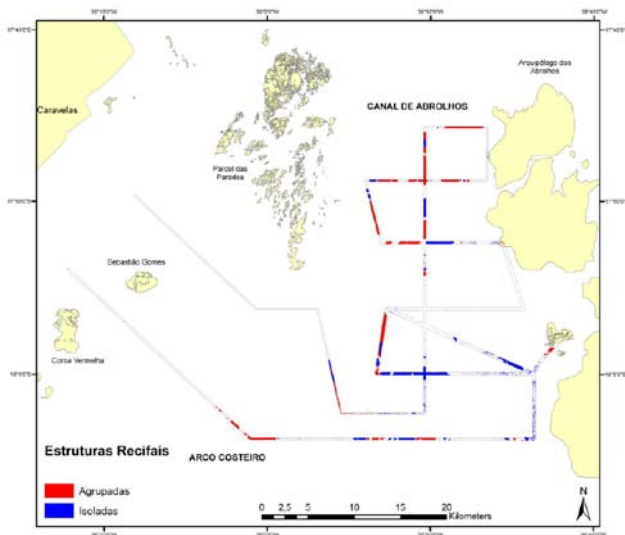


Figura 6: Distribuição e localização das estruturas recifais isoladas e agrupadas na área de estudo.

Apesar de não existir uma forma recifal predominante no Canal de Abrolhos a distribuição desses recifes se aproxima da distribuição das estruturas recifais nos Arcos descritos por Leão (1999). Os bancos recifais dominantes no Arco Costeiro, segundo esse autor, também estão concentrados no interior do Canal, próximos ao Parcel das Paredes, que se insere no Arco Costeiro. Já os pináculos coralinos podem ser encontrados do outro lado do Canal, nas proximidades do Arquipélago e do Parcel dos Abrolhos, inserido no Arco Externo, e, que segundo a mesma autora, tal morfologia recifal predominaria nesta região. Assim, a existência de ambos os tipos de estruturas recifais, observadas no interior do Canal de Abrolhos, pode ser associada a sua localização, em uma região transicional entre duas áreas morfologicamente diferentes a nível recifal. Da mesma forma, a variedade de fácies acústicas encontradas no Canal também pode ser assim justificada, como já observado por outros autores (Leipe et al., 1999; Leão e Ginsburg, 1997). O Canal de Abrolhos encontra-se em uma região de passagem que recebe influência direta tanto sedimentar como recifal dos Arcos Costeiro e Externo.

Conclusões

Este trabalho mostrou que a utilização dos dados acústicos é um efetivo método para compreender as estruturas de leito marinho e identificar as características geológicas que são influentes na distribuição dos habitats. A integração do sonar com outras diferentes técnicas geofísicas de levantamento do fundo marinho, como a batimetria, produz grande quantidade e boa qualidade de informações. A aplicação em conjunto desses métodos passa a ser uma ferramenta cada vez mais empregada e necessária para descrever satisfatoriamente os aspectos geológicos do fundo e correlacioná-los com a localização das comunidades biológicas marinhas.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Conservação Internacional do Brasil e todas as pessoas envolvidas.

Referências

- Greene HG, Yoklavich MM, Starr RM, O'Connell VM, Wakefield WW, Sullivan de, McRea Jr. JE e Cailliet GM. 1999. A classification scheme for deep) seafloor habitats. *Oceanologica Acta*. Vol 22. No 6. p 663.
- Leão ZMAN. 1999. O complexo recifal mais extenso do Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. de A.; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. L. C. *Sítios geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: DNPM. p 345-359.
- Leão ZMAN, Dutra LXC e Spanó S. 2005. The Characteristics of Bottom Sediments. In: Dutra, G.F.; Allen G.R.; Werner T.; McKenna S.A. *A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil*. RAP Bulletin of Biological Assessment 38. Conservation International, Washington, EUA. p. 75 – 81.
- Rooper CN e Zimmermann M. 2007. A bottom-up methodology for integrating underwater video and acoustic mapping for seafloor substrate classification. *Continental Shelf Research*. Vol 27. p. 947–957.