

Mapeamento sonográfico da plataforma externa da Bacia Potiguar (NE do Brasil)

Luzia Liniane do Nascimento Silva¹

Moab Praxedes Gomes¹

Departamento de Geologia - CCET
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
59078-970 - Natal - RN, Brasil
luzialiniane@yahoo.com.br
gomesmp@geologia.ufrn.br

Abstract. This paper aims to investigate reef environments in the outer shelf of the Potiguar Basin offshore (NE Brazil), where an incised valley occurs. Acoustic Remote Sensing was applied to map the different echo-characters of the seabed. The technique of Side Scan Sonar provides acoustic images that allow identification of bottom types (sediment grain-size and roughness) and seafloor morphologies as reefs, valley shapes, subaqueous dunes and anthropogenic artifacts elements on seabed. The data acquisition was achieved by a sidescan sonar (model 272-TD Edgetech) towed by a small boat. Raw data was submitted to a processing flow applied to attenuate the noises of frequency and geometric corrections: Slant-to-ground range corrections by the removal of water column, split in range and length; histogram enhancement, Time Variation Gain; and finally, the editions of the mosaicking image. Data processing was performed using the software SonarWiz 5. As a result: (1) has generated a mosaic of images with continuous and full coverage of the study area; (2) homologous zones were delineated in patterns of backscatter; (3) reef fields were identified and analyzed. The shape and distribution are discussed in correlation with the incised valley of the Açu River.

Palavras-chaves: side scan sonar, backscatter, reefs, sonar de varredura lateral, retro-espalhamento, recifes de corais.

1. Introdução

A Plataforma Continental norte do Rio Grande do Norte está compartimentada em plataforma interna, média e externa (Gomes & Vital *et al.* 2010). Essa região corresponde à extensão imersa da Bacia Potiguar, sendo caracterizada como uma plataforma mista formada por cobertura de sedimentos siliciclásticos, carbonato-siliciclásticos e carbonáticos (Vital *et al.* 2008), apresentando diversas feições como dunas submersas, recifes de corais, arenitos de praia, e vales incisos (Vital *et al.* 2008; Cabral Neto, *et al.*, 2013; Gomes *et al.*, 2014).

O presente estudo consiste no mapeamento de ambientes recifais na plataforma média e externa da Bacia Potiguar imersa (NE do Brasil), incluindo o vale inciso do Rio Açu (Fig.1). As imagens do fundo do mar foram obtidas a partir de uma pesquisa em Abril de 2011, que resultou na aquisição de 30 linhas de dados, cobrindo uma área de aproximadamente 22 km². Os registros sonográficos foram coletados pelo sonar de varredura lateral modelo 272-TD Edgetech rebocado pela embarcação, utilizando a frequência de 100 KHz, com o intuito de obter maior recobrimento da área. O sonar de varredura lateral (*Side Scan Sonar*) tem ampla aplicação na investigação de áreas submersas. O método geofísico de sonografia permite a análise e caracterização de terrenos submersos para estudos ambientais, monitoramento de áreas de preservação, mapeamento de recursos naturais, etc. Em estudos geológicos a esta técnica possui relevante emprego, permitindo mapeamento de detalhe em superfícies submersas, diferenciando estruturas sedimentares, recifes de coral, etc. Todas as características geológicas identificadas durante a aplicação deste método contribuem para o conhecimento evolutivo da área em estudo.

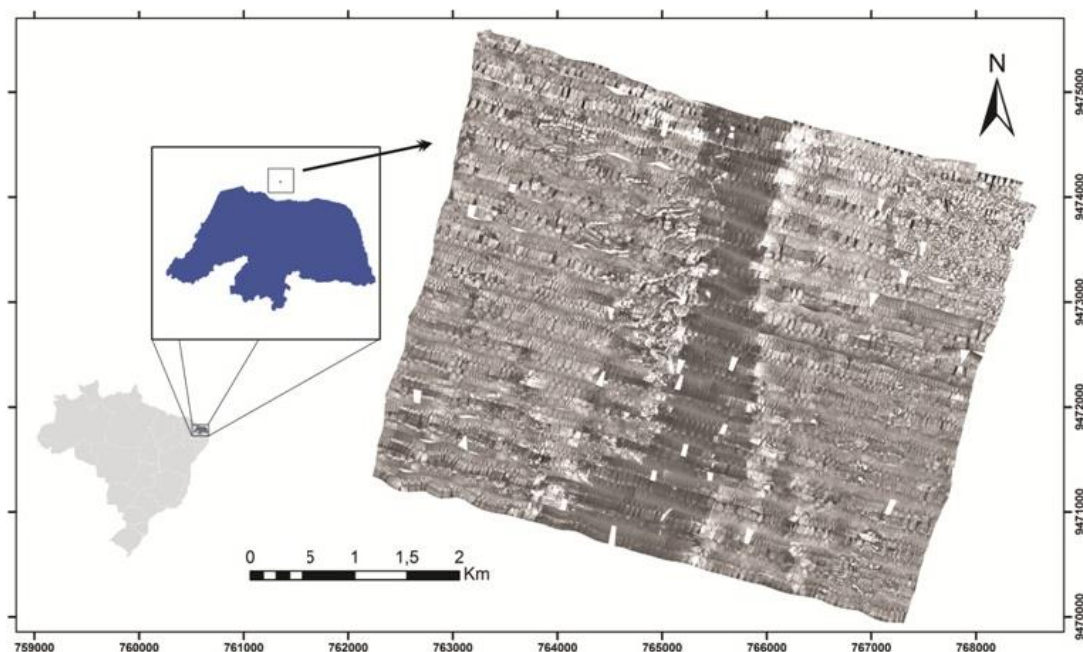


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

2. Metodologia de Trabalho

Após a aquisição dos dados foi realizado o processamento utilizando-se o *software* SonarWiz5.0, o que possibilitou um resultado de qualidade superior ao dado bruto, as etapas podem ser vistas na Figura 02. Primeiramente, os dados de sonar foram importados em extensão *.JSF para o programa SonarWiz5.0. Foram importadas trinta linhas cujo *datum* utilizado foi o WGS84 – UTM Zona 24SE.

Em seguida, fez-se necessário a correção do fundo marinho através da ferramenta *bottom tracking* (Figura 03), que permite a junção dos lados *port* e *starboard* das linhas de sonar e a obtenção da posição real do fundo marinho e das feições registradas.

Durante a aquisição dos dados a atenuação das ondas acústicas, inerente à sua propagação, pode ter afetado a qualidade das imagens geradas por meio do registro de ruídos, interferindo no retorno do sinal (Monteiro, 2010). Portanto, para solucionar este problema aplicou-se o ganho de ajustes manuais: *Time Varying Gain* (TVG), que separa o dado em faixas paralelas, permitindo ao dado uma elevação maior em nível de contraste. O TVG é um ganho tipicamente baseado no tempo, que amplifica a energia dos sinais acústicos e fornece uma melhor qualidade dos dados, já que os pulsos acústicos emitidos se propagam para mais longe do sensores, tornando-se cada vez mais atenuado, espalhado e absorvido pelo meio (Silva, 2010).

Com todas as etapas posteriores efetuadas obteve-se, por fim, o mosaico do dado. Este mosaico permitiu a interpretação dos diferentes padrões de retroespalhamento (*backscatter*), sendo estes identificados de acordo com a intensidade do sinal, e ainda, permitiu a classificação das diferentes estruturas presentes na área de estudo.

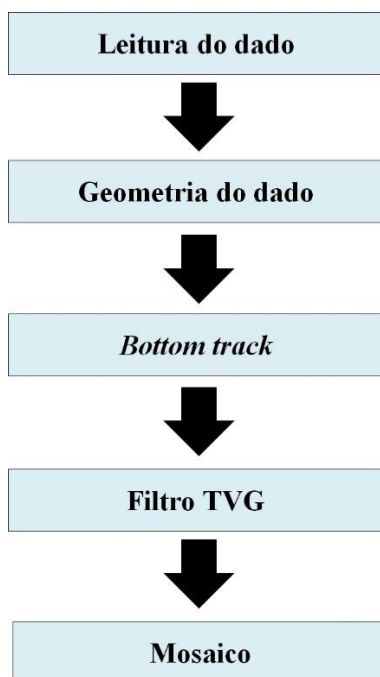


Figura 02. Fluxograma demonstrando a sequência do fluxo de processamento.

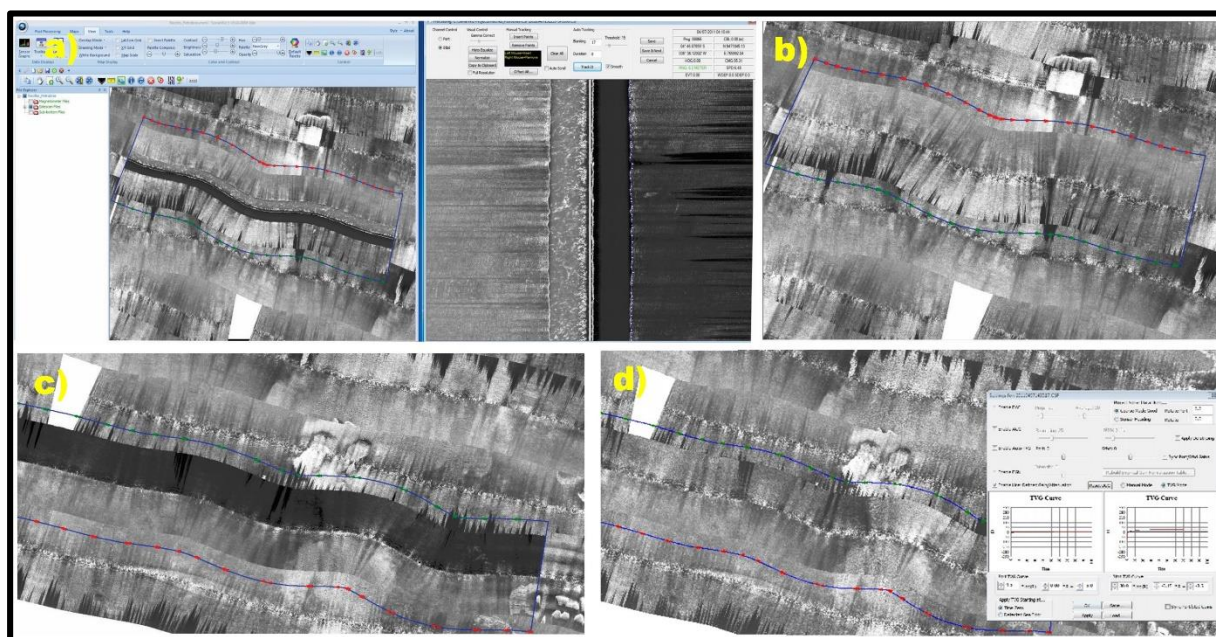


Figura 03. Diferenças entre linhas dos dados após a aplicação da metodologia adotada. a) Linha sem bottom track. b) Linha com uso da ferramenta bottom track. c) Linha sem aplicação do filtro TVG. d) Linha com o filtro TVG aplicado.

3. Resultados e Discussão

O mosaico a visualização das variações de tipos de fundo, bem como a morfologia da plataforma continental externa na área do vale inciso do Rio Açu e a disposição espacial dos recifes de corais encontrados (Figura 04).

Os resultados da interpretação deste mosaico geraram um mapa contendo cinco zonas homólogas, classificadas segundo os padrões de retroespalhamento (*backscatter*) acústico característicos, reconhecidos pelo contraste de níveis de cinza e texturas; e a obtenção de um

mapa contendo os corpos recifais, os quais foram vetorizados e analisados quanto à forma e distribuição no entorno do vale inciso do Rio Açu.

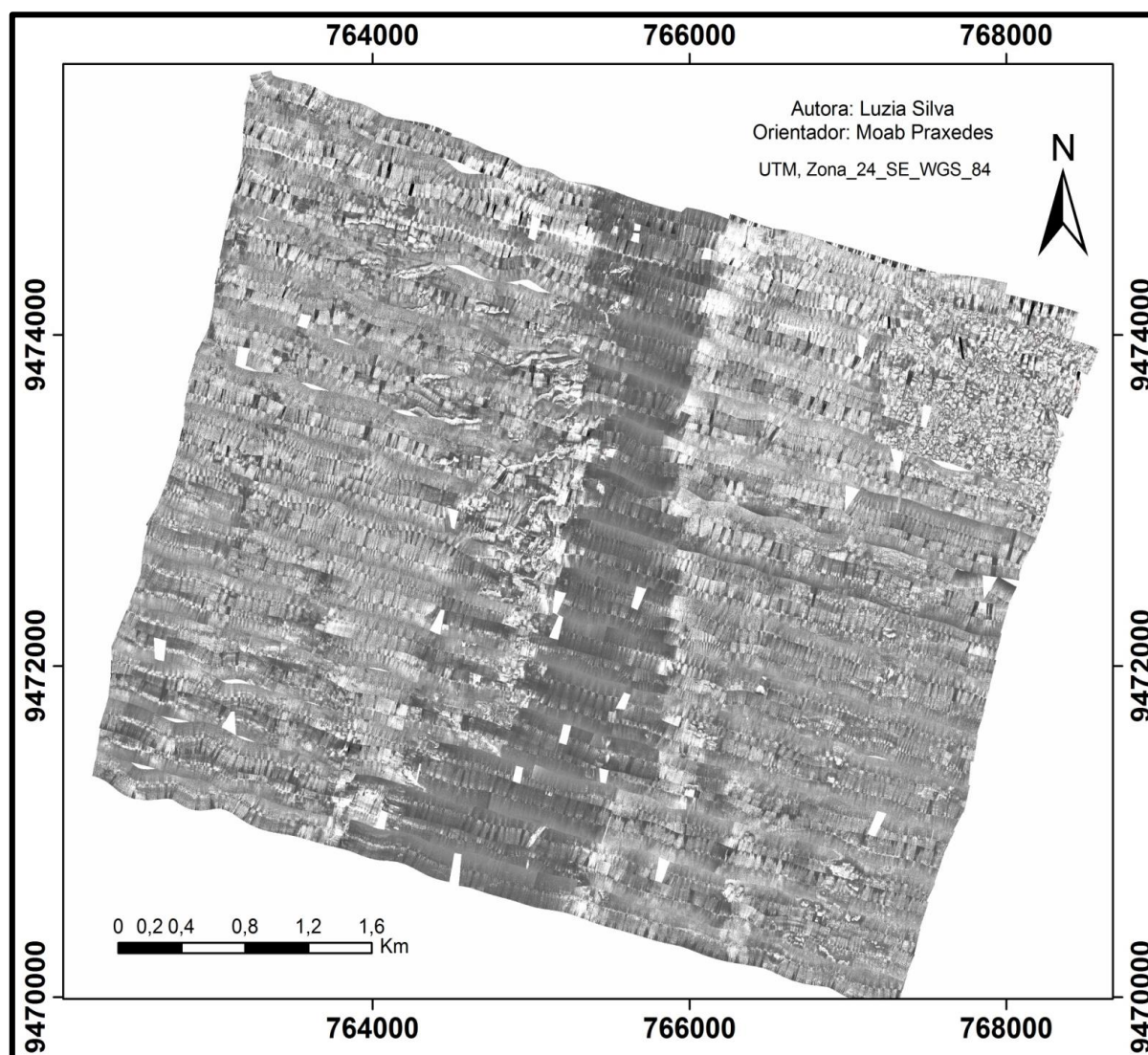


Figura 04. Mosaico de imagens sonográficas da área de estudo.

Na Figura 05 pode-se observar os diferentes padrões de *backscatter*, os quais foram relacionados com várias características de fundo e feições distintas, e classificados como: padrão 1, de reflexão muito fraca refere-se ao fundo lamoso, um padrão de caráter homogêneo; padrão 2, de reflexão fraca foi denominado de fundo arenoso com granulos/cascalho; padrão 3, de reflexão moderada corresponde ao fundo arenoso; padrão 4, de reflexão forte interpretado como fundo arenoso com marcas onduladas; padrão 5, de reflexão muito forte está relacionado a presença de corpos recifais, um padrão de caráter heterogêneo.

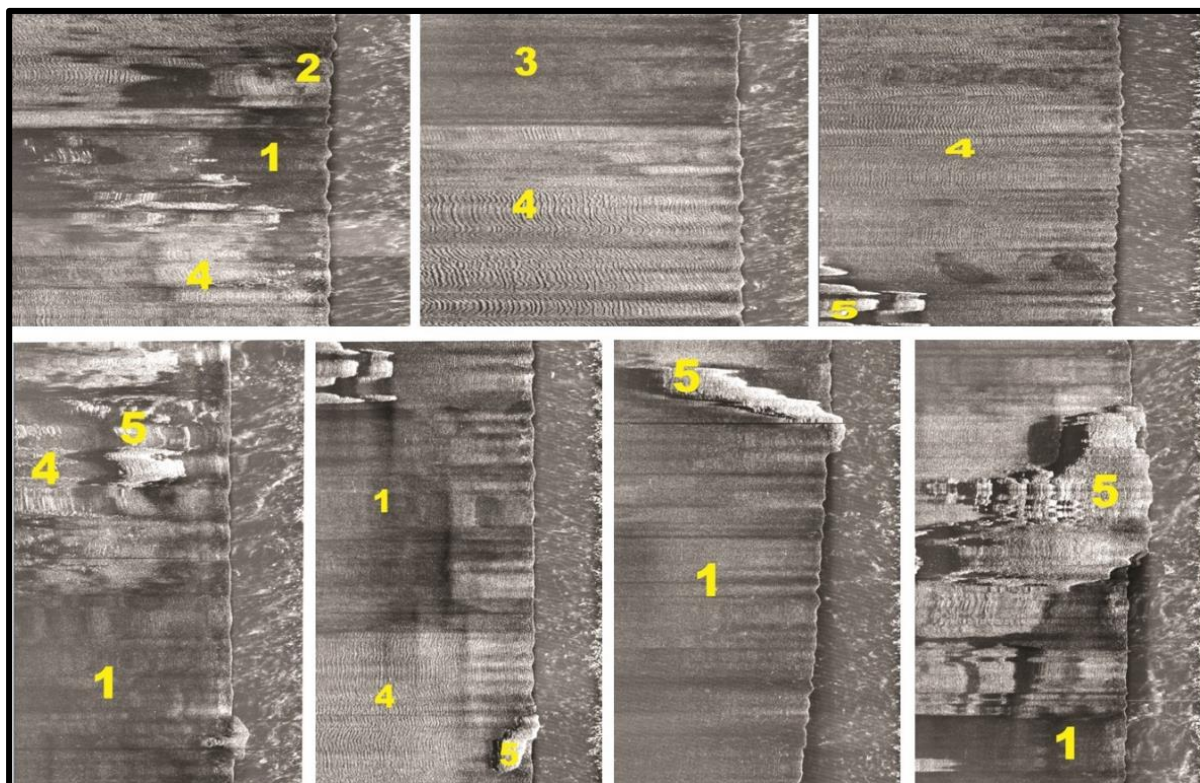


Figura 05. Diferentes padrões sonográficos registrados e interpretados. (1) Padrão de reflexão muito fraca foi caracterizado como fundo lamoso; (2) o padrão de intensidade fraca foi denominado de fundo arenoso com grânulos/cascalho; (3) o padrão de intensidade moderado corresponde ao fundo arenoso; (4) o padrão de intensidade forte interpretado como fundo arenoso com marcas onduladas; (5) o padrão de intensidade muito forte está relacionado aos recifes de corais.

De acordo com Pessoa Neto (2003), o vale Inciso do Rio Açu revela um rebaixamento do nível do mar em relação ao mar atual, apresentando um preenchimento por uma espessura da ordem de 30 m de sedimentos (Pessoa Neto, 2003). O mapa apresentado na Figura 06 demonstra uma feição bastante importante para o estudo da plataforma, o vale inciso, localizado na região central deste mapa. Este aparece com diferentes características nas regiões plataformais. Na plataforma interna, o vale tem aproximadamente 8 km de largura e 10 m de profundidade, e está preenchido por margas e carbonato lama (Schwarzer *et al.*, 2006). Na plataforma média e externa o vale apresenta-se estreito com sua maior largura atingindo 2 km, e uma profundidade de 14 m (Gomes & Vital, 2010b), sendo preenchido predominantemente por lama, caracterizando um fundo bastante homogêneo e plano, conforme interpretado na área de estudo.

Os resultados mostram que na região mapeada existem dois tipos de recifes de corais, o primeiro é classificado como recifes em manchas (*patch reef*) e são observados a leste do vale inciso ocorrendo em conjunto, sendo na região central destes recifes que foram encontradas as maiores alturas estimadas em 5 m; o segundo tipo são os recifes alongados, ocorrendo na porção oeste próxima a borda do vale inciso do Rio Açu, e estão dispostos de maneira alongada segundo a orientação NE-SW, tendo comprimento máximo de 2 km.

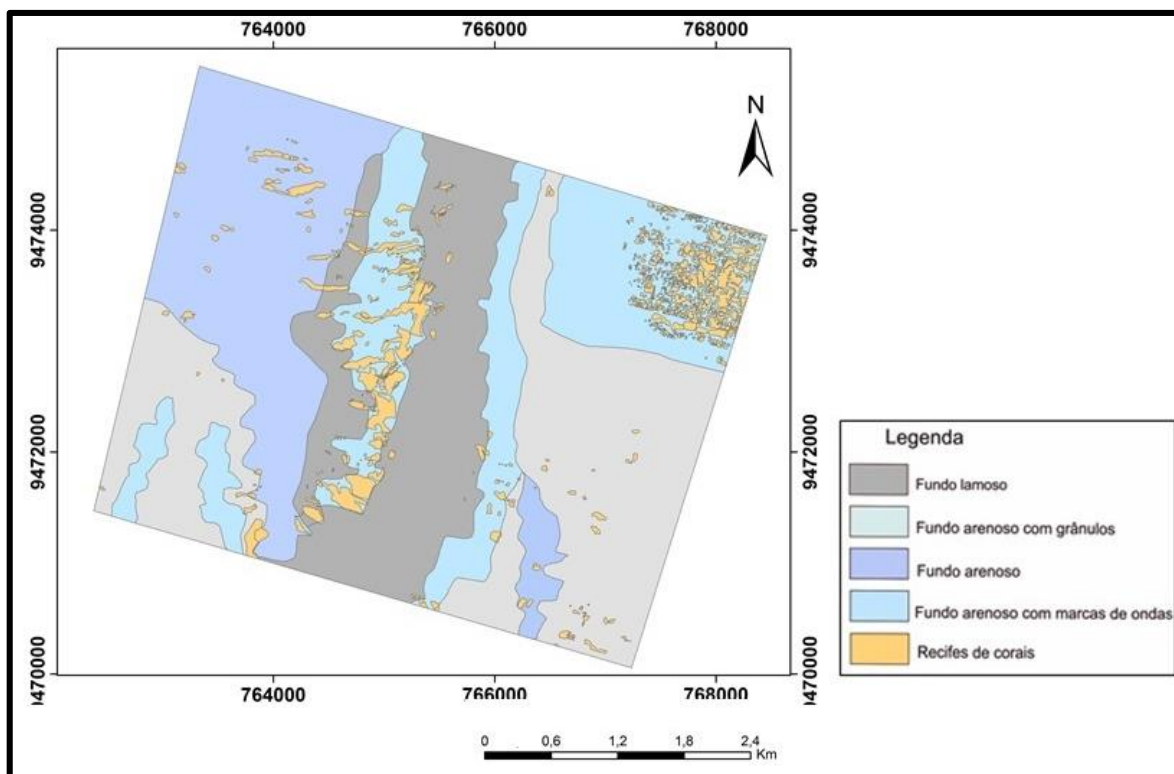


Figura 06. Mapa de interpretação dos diferentes *backscatter*.

4. Conclusão

O levantamento sonográfico permitiu a construção de mapas apresentados possibilitando a visualização das variações de sedimentos, bem como a morfologia da plataforma continental interna da área em estudo (Vale Inciso do Rio Açu). O sonar de varredura lateral foi usado para investigação da morfologia do fundo marinho a fim de identificar as áreas e disposição dos recifes de corais.

As diferentes intensidades de *backscatter* no sonograma na área de estudo resultaram em quatro fundos distintos e uma feição caracterizada de recifes de corais. Em termos gerais, os sedimentos mais lamosos foram registrados com tonalidade mais escura pela resposta mais fraca, sedimentos arenoso apresentaram resposta moderada com uma tonalidade mais clara, e os recifes de corais se destacaram pela alta intensidade de reflexão, tendo a tonalidade mais clara.

Este método de investigação de áreas submersas consiste em uma ferramenta poderosa, utilizada não somente em escala geológica, mas também empregados em estudos que envolvem a delimitação de áreas de risco ambiental, como plataformas de petróleo exploratórios e oleodutos. Dessa forma, o conhecimento da distribuição espacial e da biota existente é imprescindível para preservação e avaliação de impactos ambientais.

Portanto, embora exista pouco conhecimento sobre o ambiente de plataforma continental externa, a distribuição espacial e as dimensões das manchas recifais encontradas revelam importantes feições geo-indicadoras da evolução Quaternária da plataforma e a existências de potenciais habitats modernos.

Agradecimentos

Agradecimentos são devidos a ANP-PRH22 pela bolsa de graduação. Esta pesquisa foi realizada com suporte financeiro dos projetos SISPLAT e POTMAR (REDE 05 FINEP-CTPETROPETROBRAS), Ciências do Mar 2 23038.004320/2014-11(CAPES). Os autores agradecem também a UFRN (DG, CCET) pelo apoio e infraestrutura necessária para a

realização desta pesquisa, e a todos da equipe GGEMMA (Grupo de Programa em Geologia e Geofísica Marinha e Monitoramento Ambiental).

Referências Bibliográficas

Gomes M.P. & Vital H. Revisão da compartimentação geomorfológica da Plataforma Continental Norte do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, 40 (3), 321-329, 2010.

Monteiro, P.G. Métodos geofísicos aplicados à localização de depósitos de granulados biotriticos e paleocanais no litoral da Paraíba. 2010. 49 p. Dissertação de Mestrado (em Geofísica Aplicada) - Universidade de Brasília. Distrito Federal, Brasil. 2010.

Pessoa Neto, O.C. Estratigrafia de sequências da plataforma mista neogênica na Bacia Potiguar, margem equatorial brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, 33 (3), 263-278.

Silva, J.G.S. A utilização do sonar de varredura lateral e do ecobatímetro multifeixe na interpretação e análise da morfologia da Baía de Vitória (ES). 2010. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso (em Geofísica) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, Brasil. 2010.

Schwarzer, K.; Stattegger K.; Vital, H. & Becker, M. Holocene coastal evolution of the Rio Açu area (Rio Grande do Norte, Brazil). **Journal of Coastal Research Special Issue**, 39, 141-145, 2006.

Testa, V.; Bosence, D.W.J. 1998. Carbonate-Siliciclastic Sedimentation on High-Energy, Ocean-Facing, Tropical Ramp, NE Brazil. In: WRIGHT VP & BURCHETTE TP (Ed.). Carbonate Ramps, Geol. Soc. London Spec. Pub., 149: 55–71.

Vital H.; Silveira M.; Amaro, V.E. Carta sedimentológica da plataforma continental brasileira - área Guamaré a Macau (NE Brasil), utilizando integração de dados geológicos e sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geofísica**, n. 23(3):, p. 233-24, 2005.

Vital H.; Stattegger K.; Amaro V.E.; Schwarzer K.; Frazão E.P.; Tabosa W.F.; Silveira, I.M. A modern highenergy siliciclastic-carbonate platform: Continental shelf adjacent to northern Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. In: Hampson G.J., Steel R.J., Burgess P.M., Dalrymple R.W. (eds.) **Recent advances in models of siliciclastic shallow-marine stratigraphy**, SEPM, 90, 2008, Spec. Pub., p.175-188, 2008.