

ATLÂNTICO EQUATORIAL (BACIA PARÁ-MARANHÃO): GEOMORFOLOGIA, TECTÔNICA GRAVITACIONAL E ARCABOUÇO DEPOSICIONAL.

Azevedo, R.L. (UERJ) ; Brehme, I. (UFF) ; Gambôa, L.A.P. (UFF)

RESUMO

O presente trabalho está inserido no contexto de estudos relativos ao segmento equatorial da Margem Continental Brasileira, concentrando a pesquisa na identificação da geomorfologia e entendimento da sedimentação da bacia oceânica situada ao largo da Bacia Pará-Maranhão. A região destaca-se pela presença do cinturão de dobramentos associado à tectônica gravitacional, estendendo-se desde a Bacia Barreirinhas, passando pela Bacia Pará-Maranhão até alcançar o Cone do Amazonas.

PALAVRAS CHAVES

Equatorial Atlântico; Geomorfologia; tectônica gravitacional

ABSTRACT

The present work is inserted in the context of studies relative to the equatorial segment of the Brazilian Continental Margin, concentrating the research on the identification of the geomorphology and understanding of the sedimentation of the oceanic basin near the Pará-Maranhão Basin. The area stands out for the presence of the fold belt associated with gravitational tectonics and its placed in the slope and continental elevation.

KEYWORDS

Atlantic equatorial; geomorphology; gravitational tectonics

INTRODUÇÃO

O presente trabalho está inserido no contexto de estudos relativos ao segmento equatorial da Margem Continental Brasileira, concentrando a pesquisa na identificação da geomorfologia e entendimento da sedimentação da bacia oceânica situada ao largo da Bacia Pará-Maranhão, com ênfase do Terciário ao Recente. A região destaca-se pela geomorfologia peculiar e presença notável do cinturão de dobramentos associado à tectônica gravitacional, situado na região do talude e elevação continental, estendendo-se desde a Bacia Barreirinhas, passando pela Bacia Pará-Maranhão até alcançar o Cone do Amazonas; intrusões vulcânicas associadas aos inúmeros montes submarinos que exercem forte influência sobre a sedimentação; e o lobo deposicional recente de grande extensão composto de sedimentação semelhante à do Cone do Amazonas. A área de estudo compreende a Bacia Oceânica localizada no Atlântico Equatorial ao largo da Bacia Pará-Maranhão, porção norte da plataforma continental brasileira, entre 4°S e 6°N de latitude e 40° e 48°W de longitude.

MATERIAL E MÉTODOS

Processamento dos dados e confecção dos mapas A partir da elaboração de banco de dados no formato X, Y, Z, provenientes do ETOPO - 2 minute Worldwide Bathymetry / Topography Grids (Smith & Sandwell, 1997), realizou-se a gridagem dos dados e confecção do mapa batimétrico da área de estudo. Logo após, foram tratados os dados oriundos do Projeto LEPLAC, visando à confecção do mapa de navegação com shot points dos respectivos levantamentos. Ambos os procedimentos foram gerados no programa Generic Mapping Tools (GMT). Em seguida, foram confeccionados mapas georreferenciados no programa Arqview em uma base cartográfica comum, Projeção Policônica Leplac e Datum Planimétrico Córrego Alegre. Os perfis de sísmica de reflexão multicanal 2D do Projeto LEPLAC, foram carregados e interpretados no software Geographyx (Landmark). Posteriormente, as linhas foram impressas e interpretadas sobre papel para facilitar a identificação

das estruturas vulcânicas, a tectônica gravitacional, o sistema de falha, as principais discordâncias regionais nas seções sísmicas e caracterização das sismofácies. A análise tectono-sedimentar da área de estudo foi realizada segundo os princípios gerais da estratigrafia sísmica, possibilitando a identificação das principais seqüências deposicionais da plataforma externa, talude, sopé continental e profundidades abissais, da margem continental equatorial, conforme as características da fácies sísmicas de cada unidade deposicional individualizada e, o entendimento dos eventos ocorridos na área de estudo, conforme os conceitos de (Mitchum Jr. et al., 1977), descritos por Severiano Ribeiro (2001) e Della Fávera, (2001). Foram correlacionadas as idades relativas atribuídas aos horizontes mapeados com as idades de algumas das mais importantes discordâncias inter-regionais do Fanerozóico, apresentadas por Vail et al., (1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em profundidades abissais, destacam-se as sismofácies subparalela com reflexões de amplitude alta características de sedimentação hemipelágica depositada próximo ao continente passando em direção à bacia, a plano paralelo contínuo. Esses atributos permitem inferir que a deposição dos sedimentos correspondentes processou-se em ambiente marinho profundo e de baixa energia. No interior da seqüência descrita acima, observa-se uma sedimentação com morfologia lobular, quando vista de cima e, forma de lente quando no plano do perfil. Localizada entre a CMS e a Elevação do Ceará, orientada no sentido NW / SE longitudinal a costa, com 500m de espessura em média, ultrapassando os limites das linhas sísmicas estudadas. Este lobo encontra-se sob uma coluna d'água de 4300m, apresenta menor extensão no perfil 5010029, cerca de 45km, aumentando gradativamente nas linhas centrais, 240km no perfil 5010030, 250km no perfil 5010031, diminuindo em direção ao perfil 5010032, adjacente ao cone do Amazonas, onde apresenta uma extensão de 175km, perfazendo um total aproximado de 72.000km². A estrutura de destaque na área de estudo, localizada a partir da quebra do talude se estendendo até o sopé continental, observada nas bacias da Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas, foi correlacionado à tectônica gravitacional por (Guimarães et al. 1989; Zalán, 1999; Koyi, 2000), cujo mecanismo de formação, está intrinsecamente associado a processos de colapsos gravitacionais na plataforma e, compressão na região de crosta oceânica, particularmente em regiões afetadas por zonas de fraturas. Também se considera a hipótese de uma relação com a movimentação de falhas transformantes e intrusões vulcânicas, bastante comuns no segmento do Atlântico Equatorial. Através da interpretação simplificada realizada pelos autores citados anteriormente, o processo de tectônica gravitacional teria ocorrido no final do Paleoceno/Maastrichtiano e início do Eoceno/Paleoceno, a partir da superfície discordante, limite entre as respectivas seqüências, onde ocorre à zona de deslocamento. O movimento de massa da área de estudo, não foi gerado a partir de um único evento, pois se nota a superposição de seções sísmica. No contexto da análise dos perfis, podemos deduzir que o movimento de massa da área de estudo, não foi gerado a partir de um único evento, pois se nota a superposição de seções sísmica, com características sismofácies diferentes demonstrando que ocorreram eventos espaço-temporal distintos, de basculamento individuais das seções. A maioria dos movimentos talude abaixo, resulta da perda total ou parcial da resistência ao cisalhamento, de modo que, a massa composta por sedimento e água, ao perder a capacidade de resistência ao cisalhamento gravitacional, desloca-se talude abaixo. Descrição e interpretação da geomorfologia vulcânica e fundo mar. Perfil 5010029 Localizado no setor SE da bacia, onde se nota uma intrusão vulcânica, associada à Cadeia de Montes Submarinos, com apófises cunhando a seqüência "Eoceno" no sentido SW/NE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados permitem concluir que a topografia da bacia oceânica, conturbada por estruturas vulcânicas, exerce grande influência no deslocamento e distribuição do fluxo das correntes de fundo. As correntes de Contorno Profundas são aceleradas pelas restrições causadas pelos montes submarinos, desencadeando a erosão do talude, sopé continental e piso marinho. O oposto se verifica na porção da bacia que se estende da Cadeia de Montes Submarinos, paralela à linha de costa, até a Elevação do Ceará, região da bacia que se encontra sob influência da corrente de fundo da Antártica, onde a sismofácies da sedimentação recente demonstra um ambiente

tranquilo em relação aos processos deposicionais. Algumas características encontradas nas seqüências mais antigas; superfícies erosionais apresentando cortes repentinos na forma de degrau e paleocanais profundos; também são observadas nas seqüências atuais.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao LAGEMAR e seus Professores pela infra-estrutura de pesquisa e os ensinamentos científicos. Ao CNPq pelo apoio financeiro sob a forma de bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- CAINELLI, C., - 1992 - Sequence stratigraphy, canyons, and gravity mass-flow deposits in the Piaçabuçu Formation, Sergipi-Alagoas basin, Brazil. The University of Texas at Austin, Texas, 233p. (Tese de Doutorado).
- DELLA FÁVERA, J.C. - 2001 - Fundamentos de Estratigrafia Moderna. Ed.UERJ, Rio de Janeiro.
- DOBSON D. M., DICKENS. G. R., REA. D. K., - 2001 - Terrigenous sediment on Ceará Rise: a Cenozoic record of South American orogeny and erosion. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 165 (2001) 215-229.
- GOMES, O. P., GOMES, B. S., PALMA, J. J. C., JIMMO, K. e SOUZA, J. M. - 2000 - Ocean-Continent transition and tectonic framework of the oceanic crust at the continental margin off NE Brazil: Results of LEPLAC Project. In: *Atlantic Rifts and Continental Margins - Geophysical Monograph*. 115:261-291.
- GUIMARÃES, P.T.M., MACHADO, E.R., SILVA, S.R.P. - 1989 - Interpretação sísmo-estratigráfica em águas profundas na Bacia do Pará-Maranhão. In: Sintex, Seminário de Interpretação Exploratória, 1, PETROBRAS - Departamento de Exploração, Rio de Janeiro, Anais, 171-183.
- HAQ, B.U., HARDENBOL, J. e VAIL, P.R., - 1988 - Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and eustatic cycles. In: Wilgus, C.K., Hastings, B.S., Kendall, C.G.St.C., Posamentier, H.W., Ross, C.A., e Van Wagoner, J.C. (eds.) *Sea level changes - an integrated approach*. SEPM Spec. Publ. 42, Tulsa, p. 71-108.
- KOYI, H.A. - 2000 - Towards dynamic restoration of geologic profiles: some lessons from analogue modelling. In: Mohriak, W.U., Talwani, M. (eds.). *Atlantic rifts and continental margins*, AGU Geophysical Monograph 115:317-329.
- MILLER, K.G., MOUNTAIN, G.S. e TUCHOLKE, B.E., - 1985 - Oligocene glacio-eustasy and erosion on the margins of the North Atlantic. *Geology*, Boulder, v. 13, p. 10-13.
- MILLER, K.G., WRIGHT .D., e FAIRBANKS, R.G., - 1991 - Unlocking the ice house: Oligocene-Miocene oxygen isotopes, eustasy, and margin erosion. *J. Geophys. Res.*, v. 96, n. B4, p. 6.829-6.848.
- MITCHUM, R.M., Jr., VAIL, P.R. e THOMPSON, S., III, - 1977 - Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 2: The Depositional Sequence as a Basic Unit for Stratigraphic Analysis. In: Payton, C.E. (ed.) *Seismic Stratigraphy - Applications to Hydrocarbon Exploration*. AAPG Memoir 26, Tulsa, p. 53-62.
- SEVERIANO RIBEIRO H. J. P., - 2001 - Estratigrafia de Seqüências Fundamentos e Aplicações - Editora da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, RS - Brasil.
- SMITH, W. H. F., and D. T. SANDWELL, - 1997 - Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, *Science*, v. 277, p. 1957-1962, 26 Sept.
- VAIL, P.R., e WILBUR, R.O., - 1966 - Onlap, Key to worldwide unconformities cycles (abs.). *AAPG Bull.*, v. 50, p. 638.
- ZALÀN, P.V. - 1999 - Seismic expression and internal order of gravitational fold-and-thrust belts in Brazilian deep waters. In: SBGf, International Congress of the Brazilian Geophysical Society, 6, Rio de Janeiro, Abstract volume, SBGf, 4 p.
- ZANOTTO, O. & SZATMARI, P. - 1987 - Mecanismo de rifteamento da porção ocidental da Margem Equatorial, Bacia do Pará-Maranhão. *Rev. Bras. Geoc.*, 17(2): 189-195.