

ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, GEOLÓGICOS E OCEANOGRÁFICOS DA MARGEM CONTINENTAL POTIGUAR: UMA FRAÇÃO DO BRASIL CARENTE EM INFORMAÇÃO

Francker DUARTE DE CASTRO(1); Luzimar PEREIRA DA COSTA (2); Nadja Narjara BARBOZA DOS SANTOS (3); Clara Rafaela DE OLIVEIRA SANTOS E SILVA (4)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, e-mail: francker_duarte@yahoo.com.br;

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, e-mail: luzzymar@yahoo.com.br;

(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, e-mail: nadja_narjara@hotmail.com;

(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, e-mail: clararafaेलari@hotmail.com.

RESUMO

A Margem Continental Brasileira adjacente ao Estado do Rio Grande do Norte é uma das áreas menos conhecidas do Brasil. Os poucos estudos realizados são pontuais e restritos a plataforma continental setentrional, ou seja, áreas de exploração de hidrocarbonetos localizados na Bacia Potiguar. De modo geral, o estudo em tela objetiva apresentar e caracterizar, dentro das limitações encontradas, essa região pouco conhecida do Brasil. Dessa forma, no viés da oceanografia, pretende-se discutir, por meio de pesquisas bibliográficas, os aspectos geomorfológicos e geológicos da Margem Continental Potiguar.

Palavras-chave: Margem Continental Potiguar, Bacia Potiguar, geomorfologia, geologia.

1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 1980, vem ocorrendo discussões a respeito da escassez de pesquisas no Nordeste do Brasil concernentes a Margem Continental, e em particular no Rio Grande do Norte. Segundo Asmus (1984), esse fato se deve ao mapeamento das áreas submarinas não ser uniforme, pois existem limitações operacionais e tecnológicas que interferem nos estudos relativos ao fundo oceânico, bem como sua composição e feições geomorfológicas.

Poucas mudanças ocorreram até o presente momento. Em decorrência disso, Vital, Silveira e Amaro (2005), também asseguram que a Margem Continental Brasileira adjacente ao Estado Potiguar, continua sendo uma das áreas menos conhecidas do Brasil. Vital *et al.* (2005) defendem que essa carência de dados, possivelmente, está associada à sua profundidade rasa e a presença de obstáculos ressaltados como recifes, que dificultam a navegação. Além disso, o alto custo para exploração marinha, bem como o uso e manutenção dos navios de pesquisa tornam os estudos oceanográficos muito onerosos.

A criação da Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 1995 possibilitou estudos recentes, na Margem Continental do Rio Grande do Norte, porém são pontuais e restritos a plataforma continental setentrional, ou seja, áreas de exploração de hidrocarbonetos. As pesquisas existentes foram veiculadas apenas como dissertações, teses, resumos, *papers* e comunicações em eventos científicos, tais como os estudos de: Costa Neto (1997); Vital *et al.* (2005); Lima (2006); Santos (2006), entre outros.

O que pode ser observado, ao longo do artigo em tela, é que estudos mais amplos referentes aos aspectos físicos de toda a Margem Continental potiguar, de modo geral, encontram-se em trabalhos derivados dos Projetos REMAC, LEPLAC, REMPLAC e REVIZEE.

O projeto REMAC, Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira, em 1972, constitui-se o trabalho mais completo sobre a Margem Continental Brasileira. A pesquisa do REMAC fundamenta-se na elaboração de um mapa batimétrico de áreas, através da investigação de dados de ecossondagem. Esse projeto envolveu outros órgãos como a Petrobrás (Petróleo Brasileiro S/A), DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), entre outros, incluindo instituições de cunho internacional.

O LEPLAC (Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira), por sua vez, instituído em 1988 procurou definir o limite externo da Plataforma Continental em seu enfoque jurídico de acordo com critérios estabelecidos pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

Recentemente, tem-se a contribuição do REVIZEE (1995-2004) que inclui um levantamento de dados préteritos referentes à geologia marinha e do Programa REMPLAC (2003-2008) que atualizou o Mapa Geológico do Brasil, na escala de 1:2.500.000, incluindo a porção oceânica (VITAL *et al.*, 2005).

Diante do exposto, este trabalho propõe, dentro das limitações, uma revisão bibliográfica, buscando o conhecimento da Margem Continental Potiguar por meio do levantamento de seus aspectos geomorfológicos, geológicos e oceanográficos.

2 DISCUSSÕES INICIAIS

Para iniciar as discussões sobre o objeto de estudo proposto neste trabalho, faz-se necessário uma breve abordagem a cerca do conceito de margem continental e de suas divisões provinciais fisiográficas.

De acordo com Palma (1984), reforçado por Baptista Neto e Silva (2004), margens continentais representam a zona de transição entre os continentes e as bacias oceânicas. Embora façam parte do continente, situam-se abaixo do nível do mar, e incluem províncias bem desenvolvidas em toda sua extensão - plataforma continental, talude continental e sopé continental (fig. 1). Destacam-se, ainda, outras feições simples como platôs, cadeias marginais, *canyons* e montes submarinos.

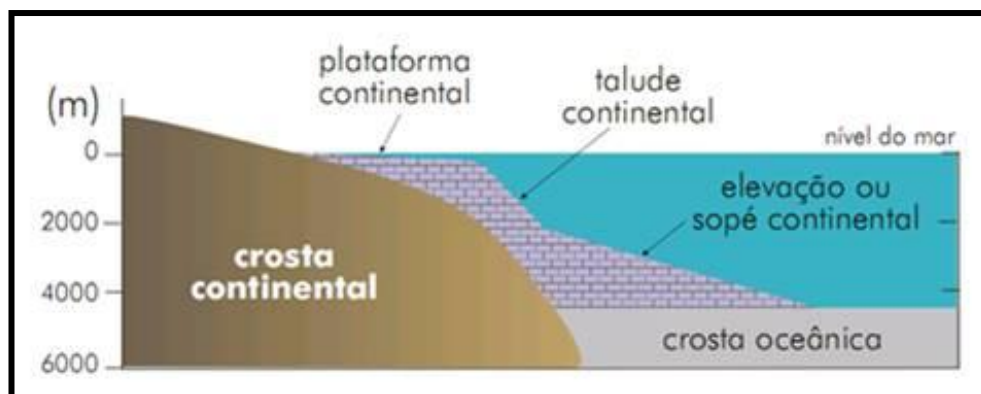


Figura 1 - Perfil das províncias fisiográficas da Margem Continental

Fonte: Tessler; Mahiques, 2008

A Plataforma Continental constitui uma planície, formada por sedimentos, de largura variável, sendo, segundo Vital *et al.* (2005), estreita no Nordeste do Brasil (30 km) e larga no Norte do Brasil (250 km) em virtude dos sedimentos provenientes do rio Amazonas. Essa feição se estende da face de praia até o limite com o talude continental, marcado por uma zona de brusco aumento de declividade, denominada quebra ou borda da plataforma que comumente ocorre a uma profundidade de 100 a 150 m (PALMA, 1984; BAPTISTA NETO; SILVA, 2004).

O Talude Continental constitui uma encosta geralmente estreita que se inclina na borda da plataforma até profundidades variáveis entre 1600 a 3600 m. Nessa província as profundidades aumentam rapidamente de 130 para 1500 a 3500 m. Os taludes são os locais de maior instabilidade do fundo oceânico, visto que ocorrem desmoronamentos, deslizamentos, etc. (PALMA, 1984; BAPTISTA NETO; SILVA, 2004). Nas bases dos Taludes Continentais pode ser distinguida uma unidade de relevo irregular formada por camadas de sedimentos continentais que dão forma as plataformas e taludes, denominada Sopé Continental (TESSLER; MAHIQUES, 2008).

O Sopé Continental é a província fisiográfica mais extensa da Margem Continental brasileira. É constituído pela superfície de uma cunha de sedimentos que se inclina desde a base do Talude Continental até a bacia oceânica (PALMA, 1984). O sopé estende-se em profundidades entre 3000 e 5000 m e apresenta declividades intermediárias entre as plataformas e os taludes continentais.

3 GEOMORFOLOGIA DA MARGEM CONTINENTAL POTIGUAR

A Margem Continental Brasileira possui atributos de margem passiva clássica, com os elementos fisiográficos, tectono-magmáticos e sedimentares bem definidos (VITAL *et al.*, 2005). Ela é dividida em três regiões: Norte, Nordeste-Leste e Sul (ZEMBRUSCKI *et al.* 1977).

A Margem Continental Potiguar pertence à região Nordeste-Leste (fig 2). Essa região estende-se da baía de São Marcos (Maranhão) ao Cabo São Tomé (Rio de Janeiro). O setor Nordeste-Leste difere-se dos demais, em virtude de seu relevo ser, predominantemente, influenciado por atividades tectônicas e vulcânicas, tornando-o complexo e heterogêneo. Por sua vez, as regiões marginais Norte e Sul possuem feições topográficas marcadas, predominantemente, por processos sedimentares deposicionais que lhes confere um caráter mais homogêneo (ZEMBRUSCKI *et al.*, 1977).

Segundo Zemruscki *et al.* (1977), a largura da plataforma Nordeste-Leste é de 160 km próximo a baía de São Marcos e estreita-se até 30 km próximo a capital potiguar, mostrando-se uma transição de ampla plataforma norte para uma estreita que se estende de Natal (RN) a Belmonte (BA). Segundo Gorini, (1977), Kumar (1978) *apud* Palma (1984) o limite externo ou quebra de plataforma situa-se em profundidades entre 40 e 80 m. Vital *et al.* (2005) afirmam que o estreitamento (63 km de largura em média) explica-se pela sedimentação terrígena ser desprezível e rasa (40 m), pois de acordo com Barretto e Summerhayes (1972) quase não há transporte de detritos da costa Nordeste do Brasil para a Plataforma Continental por meios de correntes superficiais, o que existe são deposições de algas ricas em carbonato de cálcio.

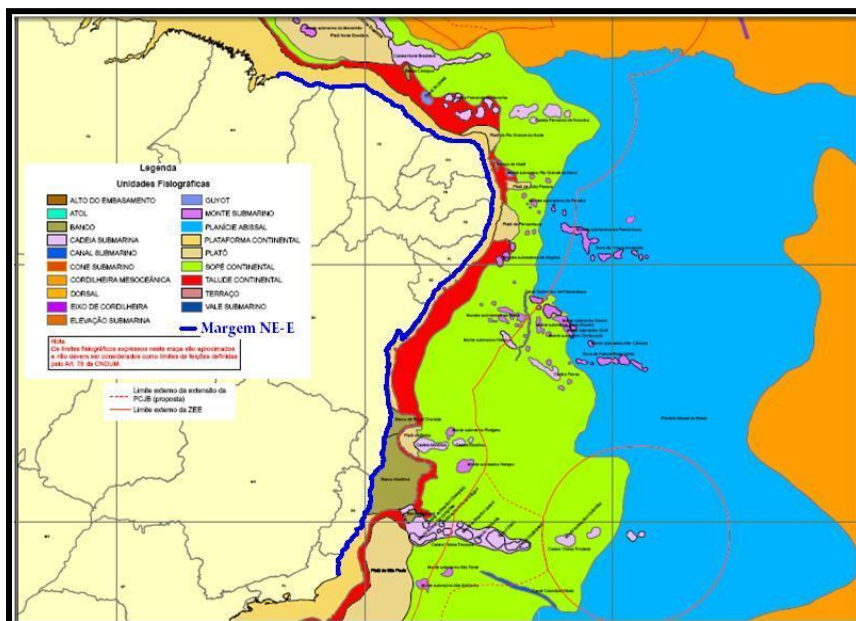


Figura 2 - Ilustração representando a fisiografia da Margem Continental brasileira, destacando a Margem Continental NE-E (adaptado do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2008)

As principais feições que ocorrem na Plataforma Continental Potiguar são: paleocanais dos principais rios que cortam a plataforma (rio Açu e Mossoró); bioconstruções de algas e corais calcáreos (baixo de Maracajaú e Rio do Fogo); recifes de arenito descontínuos apresentando distância variável, paralelos à costa (risca do Liso, risca da Gameleira, Urca da Conceição, Urca do Minhoto e Urca do Tubarão), campos de dunas subaquosas ao largo de Touros e bancos arenosos ao largo de Galinhos (COSTA NETO, 1997).

O Talude Continental na região Nordeste-Leste, na faixa da baía de São Marcos até Natal, possui um relevo regular e uma altura constante, guardando resquícios do talude da Região Norte. Contudo, apresenta algumas diferenças, pois existem o Platô do Ceará, o Platô do Rio Grande do Norte e os montes submarinos (ZEMBRUSCKI *et al.* 1977).

De modo geral, o talude, da região, é relativamente íngreme, freqüentemente em torno de 1:5 (11°), o que confirma que nesse local a sedimentação terrígena e de plataforma foi bastante reduzida. Os declives relativamente acentuados do Talude Continental apresentam, em alguns trechos, níveis menos inclinados que formam os platôs marginais ou quando de menor extensão os terraços marginais (PALMA, 1984).

Segundo Palma (1984), O Platô do Rio Grande do Norte foi descrito por França (1979) como uma superfície mais ou menos aplainada com declividade em torno de 1:45, situada aproximadamente entre 800 e 1 200m de profundidade. O platô tem por limite externo uma escarpa que se inclina com gradiente médio de 1:5 até profundidades que variam em torno de 2800 e 3600m.

Os montes submarinos se estendem do Platô do Rio Grande do Norte até o Platô de Pernambuco e configuram irregularidades no talude da região. O relevo dessas feições geomorfológicas atinge altitudes elevadas de até 1.000m, quando relacionados ao fundo marinho presente ao seu entorno (ZEMBRUSKI et al. 1977).

No sopé continental da região Nordeste-Leste uma pequena área ao largo do Rio Grande do Norte, com base em picos de eco, mapearam feições de erosão-deposição possivelmente originadas da ação de corrente de fundo antártica. A modelagem do sopé é ainda influenciada por correntes profundas que fluem paralela aos contornos batimétricos (HEEZEN et al. 1966; SCHNEIDER et al. 1967 *apud* PALMA, 1984).

A parte do Sopé Continental que se estende do Rio Grande do Norte até Pernambuco também apresenta numerosas elevações submarinas isoladas, que podem estar alinhadas ou não (ZEMBRUSKI et al. 1977). Inclua nessas elevações, encontra-se a cadeia de Fernando de Noronha que cruza o sopé no sentido leste-oeste. Ao sul dessa cadeia a largura do sopé tende a aumentar, a ponto de passar de 550 km próximo a cadeia para 100 km ao norte da cadeia de Vitória (ES), com profundidade compreendida entre 5000 a 5600m (PALMA, 1984).

O arquipélago de Fernando de Noronha encontra-se situado na posição de 03° 50'S e 32° 25'W, distanciando da costa nordestina brasileira 345 km. Sua formação remonta à instabilidade da crosta terrestre que permitiu o extravasamento do magma por meio de uma fratura, que no decorrer do tempo geológico, conseguiu aflorar e originar pequenas ilhas (GASPARINI; MACIEIRA, 2006). Esse arquipélago está sob um monte submarino cônico, que possui 60 km de diâmetro, com base apoiada no assoalho oceânico com profundidade de 4 mil metros (GORINI; CARVALHO, 1984).

Já o Atol das Rocas, por sua vez, também faz parte da Cadeia de Fernando de Noronha e se formou a partir da fratura perpendicular a cadeia Dorsal Atlântica, de onde se originou o arquipélago de Fernando de Noronha. Sendo que, o Atol não possui grandes elevações, quando comparado ao nível do mar, enquanto que a ilha de Fernando de Noronha se ergueu 323 m acima do nível do mar (GASPARINI; MACIEIRA, 2006).

O Atol possui uma distância de 260 km da cidade do Natal, sendo o único atol do Oceano Atlântico Sul Ocidental. É formado por duas pequenas ilhas, Ilha do Farol e Ilha do Cemitério (fig. 3), constituídas por bancos de algas carbonáticas, folheado por feições eólicas também carbonáticas. Essas ilhas correspondem a acumulações de carbonatos detríticos, que em conjunto com o recife circular, formam uma lagoa bastante rasa. Esses detritos são compostos por fragmentos de algas calcárias dos gêneros *Halimeda*, *Jania* e *Amphiroa*, com a presença de outros organismos como corais e etc., que se formaram em decorrência da erosão de alguns cumes e da disponibilidade de luz solar e nutrientes (GASPARINI; MACIEIRA, 2006; GORINI; CARVALHO, 1984).

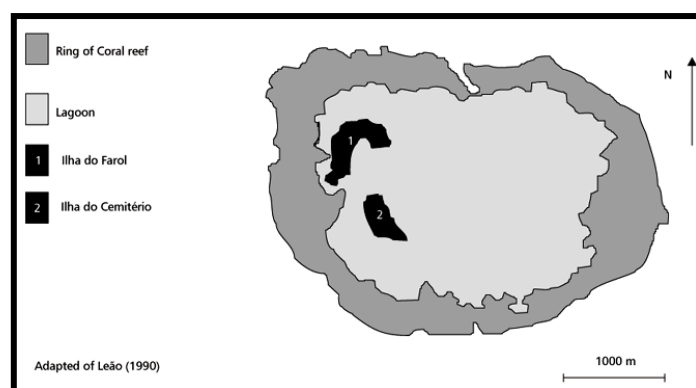


Figura 03 – Mapa interpretado do Atol das Rocas
Fonte: Almeida et al. 2000

4 GEOLOGIA DA MARGEM CONTINENTAL POTIGUAR

Os métodos utilizados para a observação da geologia do fundo oceânico são diferentes dos utilizados nas porções emersas do continente, uma vez que existem muitos obstáculos para a observação direta (ASMUS, 1984). Daí provém a escassez de estudos em algumas áreas referentes à Plataforma Continental Potiguar Leste.

A geologia da Margem Continental do Rio Grande do Norte insere-se no contexto tectono-estratigráfico de duas bacias marginais: a Bacia Potiguar (margem setentrional) e bacia de Pernambuco-Paraíba (margem leste). Essas bacias foram formadas, durante o processo de abertura do Oceano Atlântico Sul e Equatorial.

A Bacia Potiguar faz parte do sistema de rifte do Nordeste brasileiro e abrange uma área total de 49.000 km² dos quais 26.500 km² encontram-se submersos até a isóbata de 2000 m, distribuídos entre os estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Essa bacia limita-se ao noroeste com o Alto de Fortaleza/CE, ao sul com embasamento cristalino, a norte com Oceano Atlântico na Plataforma Continental e a Leste com a Bacia Pernambuco-Paraíba pelo Alto de Touros/RN (SOARES, *et al.*, 2003, *apud* LIMA, 2006).

O arcabouço estrutural em rifte da Bacia Potiguar é caracterizado na porção submersa por *grabens* com orientação paralela a linha de costa atual, controlados por falhas de direção geral (falha de Ubarana e Pescada, fig. 4), formando plataformas marginais rasas que bordejam o *graben* (LIMA, 2006). A orientação EW dos grabens da porção submersa, desenhada desde a abertura dos continentes, definiu o padrão de isóbatas paralelo aos mesmos, e também condicionou a morfologia da linha de costa atual (COSTA NETO, 1997).

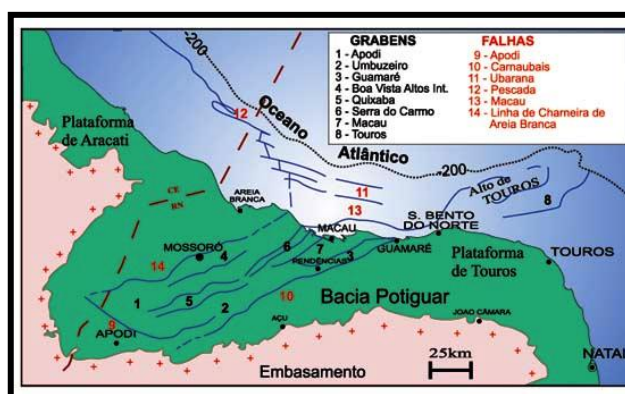


Figura 4 – Arcabouço estrutural da Bacia Potiguar (RN)
Fonte: Santos *et al.* (2007)

Na Bacia Potiguar existem ocorrências de rochas magmáticas, decorrentes de derramamentos na borda leste potiguar, mais precisamente na região do Alto de Touros, área de divisa com a Bacia Pernambuco-Paraíba. Além de derrames na porção emersa próxima a cidade de Macau, cujas rochas encontram-se sobrepostas aos sedimentos do Grupo Barreiras (ASMUS, 1984). Isso deve-se ao fato da reativação tectônica recente das falhas NW-SE que afetaram os basaltos da Formação Macau (FONTES, 1982; MIRANDA; SRIVASTAVA, 1984 *apud* COSTA NETO, 1997).

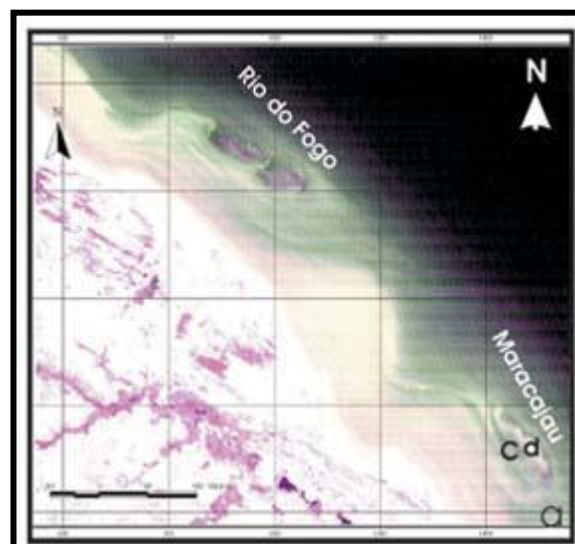
O mapeamento regional da Plataforma Continental interna do Rio Grande do Norte formulado por Francisconi *et al.* (1974) *apud* Costa Neto (1997) – fig. 5, é caracterizado por Fácies de Lama próximo aos rios, sendo sua ocorrência mais evidente nas proximidades do rio Açu. As Fácies Areia Subarcosiana (85 a 95 % de quartzo e 5 a 15 % de feldspato) encontra-se numa porção localizada entre a região de Grossos e de Macau e entre o Alto de Touros e Natal. A Areia Ortoquartzítica (95 a 100 % de quartzo) está presente em quase toda plataforma, exceto no trecho compreendido entre o Alto de Touros e Natal. Tais Fácies são caracterizadas por apresentarem alta pigmentação de óxido de ferro. Na plataforma interna predominam as areias cascalhosas não pigmentadas, enquanto a granulometria dos sedimentos da plataforma média e externa é geralmente grossa, constituindo uma mistura de areia e cascalho. Os biodetrítos apresentam granulação grossa (mistura de areia e cascalho) predominante na plataforma externa e média. As construções carbonáticas são caracterizadas por uma faixa contínua ajustada ao longo de toda plataforma continental Potiguar. Segundo Vital *et al.* (2005), a noroeste de Natal a profundidade é menor que 20 m, sendo uma das

poucas áreas no mundo onde uma plataforma estável e aberta apresenta-se coberta, quase inteiramente, por sedimentos carbonáticos biogênicos quaternários.



Figura 5 – Mapa faciológico da plataforma continental do nordeste brasileiro entre o Estado do Ceará e Paraíba (modificado de Francisconi et al., 1974, apud Costa Neto, 1997)

Outro estudo realizado na margem setentrional e parte da margem leste do Estado, diz respeito ao complexo de recifes entre Maracajau e Macau desenvolvido por Santos (2006). Esse autor descreve-os como grupo de recifes de forma oval, localizados a alguns quilômetros para fora da costa, constituindo-se em estruturas simples. A imagem de satélite (fig. 6) mostra a distribuição dos recifes e construções carbonáticas inorgânicas presentes na área estudada.



**Figura 6 – Construções carbonáticas na região de Touros: Composição colorida em RGB da Landsatde 02 de agosto de 1998;
Fonte: Santos (2006)**

Os recifes são formados em geral por numerosos pináculos num fundo arenoso raso e número reduzido de espécies, onde *Siderastrea stellata*, principal coral formador dos recifes nesta região, com 80%, ocorrem no platô destes recifes, enquanto algas calcárias *Melobesiaea* e gastrópodes vermetídeos formam uma crista no lado voltado para o mar, acompanhada por uma zona dominada pelo hidróide calcário *Millepora alcicornis*.

De acordo com Santos *et al.* (2007), os recifes mapeados no litoral setentrional (Conceição, Minhoto, Tubarão), de São Bento do Norte a Macau são representados principalmente por construções carbonáticas inorgânicas, onde a ocorrência de colônias de corais é inexpressiva (fig. 7).

Santos (2006) e Santos *et al.* (2007), afirmam que em torno de 25 m de profundidade na borda da plataforma interna, observa-se a presença uma faixa de bancos areníticos constituídos predominantemente por quartzo com cimento carbonático (fig. 7). Testa & Bosence (1998) *apud* Santos *et al.* (2007), os denominam de sedimentos litificados, e os descrevem como afloramentos submersos de arenitos cimentados por carbonato.

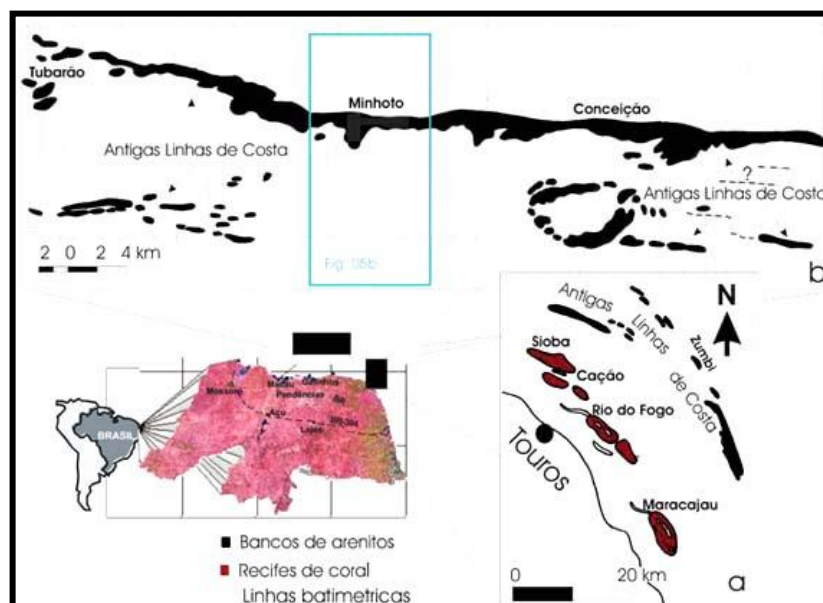


Figura 7 – Mapa das construções carbonáticas inorgânicas e recifais na Região de Touros (a) e entre São Bento e Macau (b)

Fonte: Santos *et al.* (2007)

Os recifes encontram-se a profundidades menores que 10 m e a uma distância de 5 a 7 km da costa. Estes recifes geralmente apresentam orientação NW-SE, paralelos à linha de costa. São parcialmente emersos durante a maré baixa, com extensão variando de 8 a 12 km (SANTOS, *et al.*, 2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, percebe-se que a Margem Continental Potiguar não é formada por um todo homogêneo, pois possui algumas particularidades inerentes a parte setentrional e a parte leste do Estado. Vale salientar que, podem existir outras diferenças aquém das retratadas neste estudo. No entanto, as pesquisas relacionadas à Margem Continental brasileira, em sua totalidade, são direcionadas, especialmente, para a plataforma continental, tendo em vista as dificuldades de coletar informações e amostras referentes às outras províncias geomorfológicas.

Logo, é imprescindível que futuros estudos concernentes a temática em questão procurem aprofundar os conhecimentos acerca dessa extensa área continental submersa, uma vez que compreender sua formação, composição e dinâmica é primordial para o entendimento da deriva continental, bem como do passado do Planeta. Além disso, fornecerá sólidas informações do ecossistema marinho e das riquezas minerais aí existentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carlos Eduardo de *et al.* Entomological fauna from Reserva Biológica do Atol das Rocas, RN, Brazil: I. Morphospecies composition. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, vol. 60, n. 2, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71082000000200013>. Acesso em: 01 abr. 2009.

ASMUS, Haroldo Erwin. Introdução à área oceânica. In: SCHOBENHAUS, Carlos et al. (Coords.). **Geologia do Brasil**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1984, p. 423-428.

BARRETTO, Henyo T; SUMMERHAYES, Colin P. Oceanography and suspended matter off northeastern Brazil. Rio de Janeiro. PETROBRAS. Projeto Remac 1, p. 250-261, 1977.

COSTA NETO, Leão Xavier da. **Evolução geológica-geomorfológica recente da plataforma continental interna ao largo da delta do Rio Açu, Macau – RN**. 1997. 212 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geofísica Marinha, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1997.

GASPARINI, João Luiz; MACIEIRA, Raphael Mariano. Nossas ilhas oceânicas: Arquipélago de Fernando de Noronha. In: SERAFIM, Carlos Frederico Simões (Coord.). **Geografia: ensino fundamental e ensino médio: o mar no espaço geográfico brasileiro**. Brasília: Ministério da Educação, 2006, p.80-86.

GASPARINI, João Luiz; CHAGAS, Leandro Pereira. Nossas ilhas oceânicas: Atol das Rocas. In: SERAFIM, Carlos Frederico Simões (Coord.). **Geografia: ensino fundamental e ensino médio: o mar no espaço geográfico brasileiro**. Brasília: Ministério da Educação, 2006, p. 88-97.

GORINI, Marcus Aguiar; CARVALHO, José Carlos de. Geologia da margem continental inferior brasileira e do fundo oceânico adjacente. In: SCHOBENHAUS, Carlos et al. (Coords.). **Geologia do Brasil**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1984, p. 473-489.

LIMA, Samia Freire. **Caracterização geomorfológica e paleogeográfica da plataforma continental adjacente a foz do Rio Apodi/Mossoró, RN/Brasil**. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

PALMA, Jorge Jesus Cunha. Fisiografia da área oceânica. In: SCHOBENHAUS, Carlos et al. (Coords.). **Geologia do Brasil**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1984, p. 429-441.

SANTOS, Claude Luis Aguilar *et al.* Mapeamento de recifes submersos na costa do Rio Grande do Norte, NE Brasil: Macau a Maracajau. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, vol.25, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-261X2007000500004&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 mar. 2009.

SANTOS, Claude Luis Aguilar. **Mapeamento de recifes no Rio Grande do Norte: Macau a Maracajau**. 2006. 72 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa fisiográfico da margem continental brasileira**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/media/fisiografico.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2009.

TESSLER, Moysés Gonzalez; MAHIQUES, Michel Michaelovitch de. Processos oceânicos e a fisiografia dos fundos marinhos. In: TEIXEIRA, Wilson et al. (Orgs.). **Decifrando a terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008, p. 261-284.

VITAL, Helenice; SILVEIRA, Iracema Miranda da; AMARO, Venerando Eustáquio. Carta sedimentológica da plataforma continental brasileira: área Guamaré a Macau (NE Brasil), utilizando integração de dados geológicos e sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, v.23 n.3, Jul/Set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-261X2005000300003&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 mar. 2009.

VITAL, Helenice et. al. Geologia e geofísica da plataforma continental brasileira. In: SOUZA, Célia Regina de Gouveia, et al (Eds). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005, p. 153-175.

ZEMBRUSCKI, *et al.* Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. Rio de Janeiro. PETROBRAS. Projeto Remac 1, p. 169-191, 1977.