

ASPECTOS SEDIMENTARES DO AMBIENTE MARINHO ADJACENTE À RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO (RN, NE BRASIL): CONTRIBUTOS PARA AS ÁREAS DE PESCA

Joyce Iorrany Ferreira Linhares¹
Ryan Lima Ferreira²
Dianne Patrícia Moura Soares³
Antonio Rodrigues Ximenes Neto⁴

INTRODUÇÃO

As unidades de conservação marinhas desempenham um papel fundamental na preservação da biodiversidade e na sustentabilidade das atividades econômicas associadas aos recursos marinhos, tendo em vista que para algumas comunidades pesqueiras e marisqueiras esses ambientes são seus principais meios de subsistência (Costa et al., 2020; Paiva et al. 2023). Sendo que a maior parte das atividades sócio-econômicas se concentra na plataforma continental, desta forma, a compreensão da natureza do fundo marinho é de fundamental importância, tanto para entendimento dos aspectos naturais genéticos quanto para a ordenação do território marinho de um Estado Costeiro (Gandra et al., 2020).

Conseqüentemente, ressaltamos a plataforma semiárida do Brasil, a qual apresenta um mosaico heterogêneo de paisagens submersas e múltiplos-uso associados (Pinheiro et al., 2020), porém é carente de estudos em alta resolução pelos seus ~1000km de extensão laterais (Carneiro et al., 2022), a exceção são trabalhos pontuais, como visto no sistema recifal do Açú (Nascimento Silva et al., 2018) na Bacia Potiguar.

A plataforma setentrional do Rio Grande do Norte apresenta substratos inconsolidados de natureza mista carbonático-siliciclástica e diversos afloramentos consolidados de rochas sedimentares, os quais sustentam ambientes recifais (Gomes et

¹ Graduanda do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/CERES, joyceyorranity@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/CERES, ryanlimasb123@gmail.com;

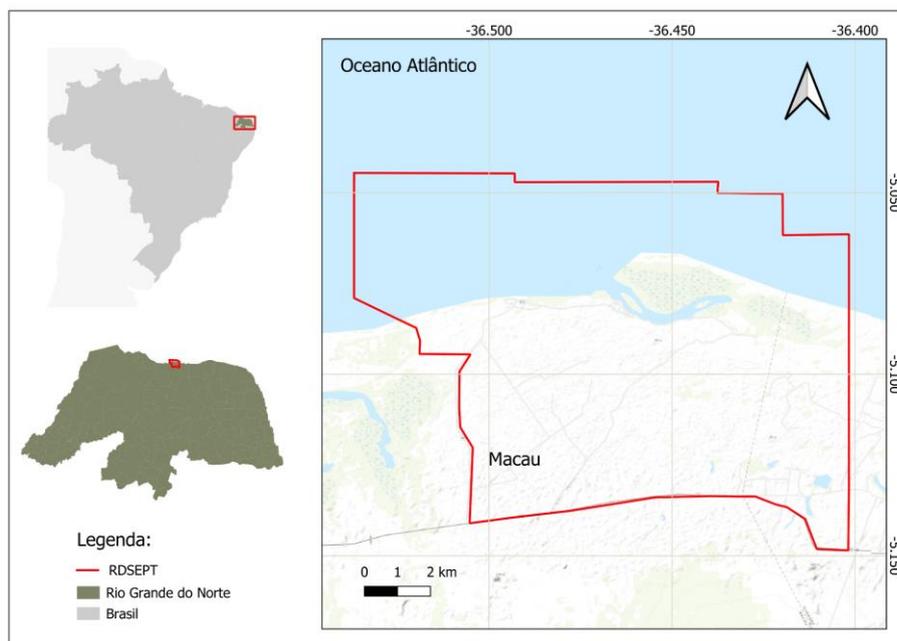
³ Graduanda do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/CERES, mouradianne89@gmail.com;

⁴ Professor Adjunto do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/CERES, antonio.ximenes@ufrn.br;

al., 2016). A distribuição e composição desses sedimentos podem ser influenciadas por fatores como a geologia local, padrões de circulação oceânica, sedimentação fluvial e atividades humanas (Vital et al., 2005). Sendo assim, essa heterogeneidade de substratos sustenta uma rica diversidade de habitats e a cadeia produtiva da Pesca (IDEMA, 2016).

Desta forma, por possuir uma diversidade regional de ecossistemas costeiros e marinhos, selecionamos como área de estudo a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT), localizada no litoral do estado do Rio Grande do Norte, que se destaca não apenas pela sua importância ecológica, mas também pelo seu potencial como fonte de subsistência e desenvolvimento para as comunidades pesqueiras locais (Nóbrega e Musse, 2019). O objetivo deste estudo é abordar a relevância do fundo marinho a partir da compilação de trabalhos sedimentológicos e morfológicos, a fim de discutir a importância dos substratos como habitat para sustento de diversas espécies, dentre elas os peixes e os organismos bentônicos, os quais são chave para a subsistência na RDSEPT.

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo associado a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) e seus entornos.



A metodologia adotada neste estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura, envolvendo a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão localizada entre os municípios de Macau e Guamaré no estado do Rio Grande do Norte. Como palavras-chave na revisão, ressaltam-se sedimentologia marinha, geomorfologia marinha, habitats marinhos e pesca marinha.

A partir disso, selecionamos mapas com informações sobre a natureza de fundo (e.g., tipos de sedimentos, morfologias) visando compilar os dados na área adjacente à RDSEPT (e.g., Vital et al., 2005; Farias, 2007; Gomes e Vital, 2010). Com isso, foi realizado o seguinte procedimento no software QGIS 3.34 LTR: i) georreferenciamento dos mapas; ii) vetorização; iii) criação de shapes; iv) construção de mapas com as informações compiladas. Ressalta-se que as informações sedimentares foram classificadas conforme Morais et al. (2020), para padronizar os distintos tipos de fundos. Diante disso, buscamos compreender os tipos de fundos marinhos da área e associar com áreas potenciais de pesca, baseando-se na abordagem interativa para Costa Semiárida de Pinheiro et al. (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A plataforma continental semiárida do Brasil apresenta um piso marinho de natureza mista carbonato-siliciclástico (Pinheiro et al., 2020). Desta forma, ressaltam-se que os sedimentos de natureza **siliciclástica** (terrígenos) são representados principalmente por quartzo, minerais pesados, micas, feldspato e argilominerais. A sua distribuição espacial ocorre predominantemente na plataforma interna (<15 m). Já os sedimentos de natureza **carbonática** (bioclásticos) são representados principalmente pelas algas calcárias vermelhas e verdes, foraminíferos e moluscos, ocorrendo predominantemente acima da isóbata de 15 m.

Nas adjacências da RDSEPT, verificou-se a presença de três padrões sedimentológicos: Carbonático (31,15%), **Misto** (36,38%) e Siliciclástico (32,46%). O termo misto engloba a mescla dos outros dois padrões sedimentológicos.

O padrão sedimentar misto engloba principalmente a areia biosiliciclástica com grânulos e cascalho, areia biosiliciclástica, areia silicibioclástica e margas calcárias. O

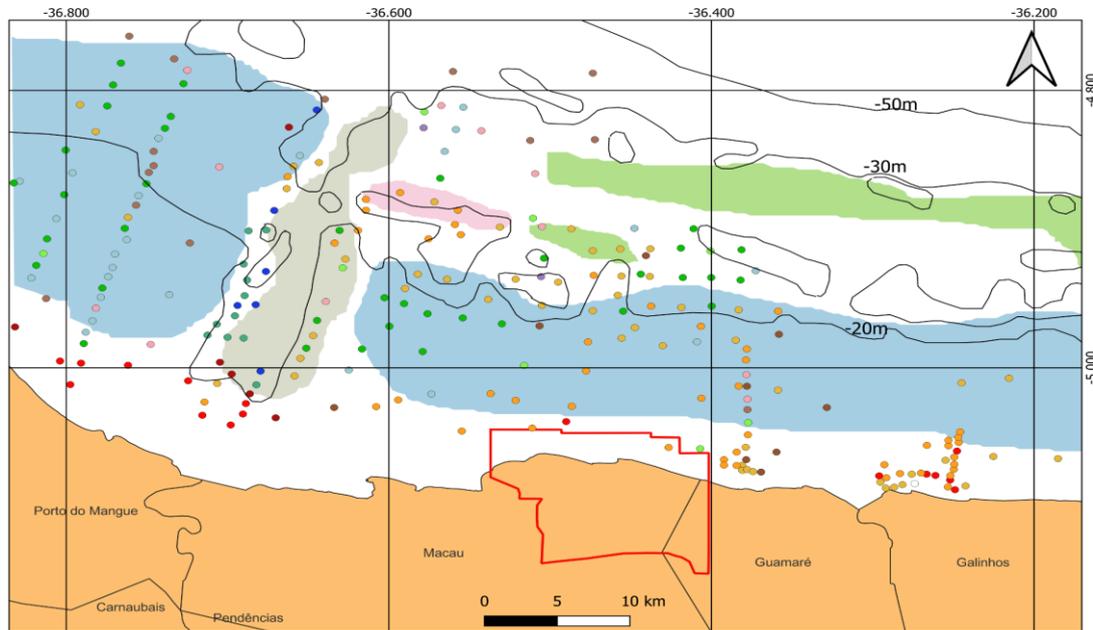
teor de carbonato de cálcio varia entre 30-70%. A areia silicibioclástica ocorre próximo a foz do rio Açú. Areias biosiliciclásticas com grânulo e cascalho concentram-se nas calhas entre as dunas. A marga calcária é encontrada associada ao vale inciso do Açú. A areia biosiliciclástica ocorre na região *offshore* entre a foz do rio Açú e a Ponta do Tubarão.

O padrão sedimentar siliciclástico engloba principalmente areia siliciclástica, cascalho siliciclástico e lama terrígena. Há uma predominância de grãos de quartzo, e baixo teor de carbonato de cálcio (<30%). A areia siliciclástica tende a se concentrar nas cristas das dunas. O cascalho siliciclástico é mais presente em áreas mais rasas de fundo plano. A lama terrígena está limitada às áreas próximas à desembocadura dos rios e / ou sistemas lagunares existentes na região, sendo mais proeminente na porção a leste do estuário do Açú.

O padrão sedimentar carbonático engloba principalmente areia bioclástica, areia bioclástica com grânulos e cascalho, lama calcária e cascalho bioclástico. O teor de carbonato é superior a 70%, aonde o material principal de suas composições vem de carapaças de organismos marinhos. As areias bioclásticas ocorrem preferencialmente onde se desenvolvem dunas longitudinais. As areias bioclásticas com grânulos e cascalhos concentram-se nas calhas das formas de fundo. O cascalho bioclástico ocorre preferencialmente > 25 metros e em bolsões em áreas mais rasas. A lama calcária ocorre no vale inciso do Açú.

Desta forma, evidencia-se que a área estudada apresenta uma heterogeneidade de padrões morfológicos marinhos, associados a estes fundos sedimentares de natureza mista, sendo elas representadas pelos campos de dunas submersas, vales incisos e rochas de praias. Os **campos de dunas submersas** (e.g., Dunas longitudinais, Dunas transversais) ocorrem na plataforma interna e média, sendo compostas principalmente por sedimentos siliciclástico; outro exemplo de forma de fundo é o **corpo arenoso marinho raso isolado**, essa formação apresenta-se como uma crista em paralelo à linha da costa. Os **vales incisos** do Rio Açú (leste) e Apodi-Mossoró (oeste) estão associados a antigas paleodrenagens submersas (Gomes et al., 2016). As **rochas praias** (*beachrocks*) submersas representam antigas linhas de costa (Gomes e Vital, 2010).

Figura 02: Mapa do tipo de fundo marinho no entorno da RDSEPT, com ênfase nos padrões sedimentares e principais feições.



Legenda:

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| ● Areia Bio-Siliciclástica com grânulos e cascalho | ● Areia Siliciclástica | ● Marga Arenosa |
| ● Areia Bio-Siliciclástica | ○ Cascalho Bio-Siliciclástico | ● Marga Calcárea |
| ● Areia Bioclástica com grânulos e cascalho | ● Cascalho Bioclástico | ■ Dunas Submersas |
| ● Areia Bioclástica | ● Cascalho Silici-Bioclástico | ■ Vales Incisos |
| ● Areia Silici-Bioclástica com grânulos e cascalho | ● Cascalho Siliciclástico | ■ Beachrocks |
| ● Areia Silici-Bioclástica | ● Lama Calcária | ■ Corpo arenoso isolado |
| ● Areia Siliciclástica com grânulos e cascalho | ● Lama Terrígena | — RDSEPT |

Essas feições presentes na área ocorrem também na plataforma continental de estados adjacentes, sendo a composição do substrato a principal diferença, tendo em vista que a plataforma interna da Região Metropolitana de Fortaleza no Ceará apresenta uma maior presença de siliciclásticos (Pinheiro et al., 2020). Os padrões morfológicos também servem de habitat para diversas espécies de peixes, as quais são a principal forma de subsistência de muitas comunidades tradicionais (Barros et al., 2012).

Desta forma, enfatiza-se que a compreensão da configuração geomorfológica é fundamental para entender áreas de pesca. Sendo assim, uma nítida associação ocorre entre as formas do fundo marinho e os organismos existentes. Ressalta-se que fundos carbonáticos, como observado em boa parte da área estudada (Figura 2) são áreas potenciais para o desenvolvimento de organismos bentônicos, tais como as lagostas (Fonteles-Filho, 1998) e os peixes (Costa et al., 2020). Pinheiro et al. (2023) ressaltam também que áreas recifais (e.g., beachrocks afogados) podem sustentar uma rica

biodiversidade e conseqüentemente, favorecer a ocorrência de setores de pesca. Com isso, a compreensão dos tipos de fundos marinhos é chave para auxiliar no entendimento dos recursos pesqueiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que através da compilação bibliográfica acerca de trabalhos sedimentológicos, morfológicos, paisagem submersa e pesca, foi possível verificar a relevância do fundo marinho na Plataforma Potiguar como habitat e basilar para o desenvolvimento dos organismos marinhos, dentre os quais, ressaltam-se os peixes e os organismos bentônicos, pois são chave para a subsistência na RDSEPT.

As informações sedimentares na área adjacente à RDSEPT apresentam uma natureza eminentemente mista, com ênfase na grande ocorrência de substratos ricos em carbonáticos. Além de fundos variados, tais como a presença de dunas submersas e ambientes recifais (e.g., beachrocks afogados). Desta forma, destaca-se que o entendimento holístico das paisagens submersas pode auxiliar diretamente na sustentabilidade e subsistência de unidades de conservação costeiras. Além de ser um tema-chave para contribuir para o planejamento espacial marinho e gestão pesqueira a nível local/regional.

Palavras-chave: Paisagem Submersa; Sedimentos Mistos; Biodiversidade

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Aplicada (LAGESA) pelo apoio de infra-estrutura. A Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) pela concessão de bolsas e ao seu projeto vinculado “Paisagem Submersa: Bases Educativas e Pedagógicas Alinhadas ao Desenvolvimento Sustentável de Áreas de Preservação”. Ao conselho gestor da RDSEPT e ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN (IDEMA) pelo apoio e autorização de pesquisa na reserva.

REFERÊNCIAS

Barros, F. et al. Habitats Bentônicos na Baía de Todos os Santos. *Revista Virtual de Química. E-Mosaicos*: V. 4(5), P. 551-565, 2012.

Carneiro, P. B. M.; Ximenes Neto, A. R.; Jucá-Queiroz, B.; Teixeira, C. E. P.; Feitosa, C. V.; Barroso, C.X.; Matthews-Cascon, H.; de Moraes, J.O.; Freitas, J. E. P.; Santander-Neto, J.; et al. Interconnected Marine Habitats Form a Single Continental-Scale Reef System in South America. *Sci. Rep.* 2022, 12, 17359.

Costa, A.C.P.; Garcia, T.M.; Paiva, B.P.; Ximenes Neto, A.R.; Soares, M. de O. Seagrass and Rhodolith Beds Are Important Seascapes for the Development of Fish Eggs and Larvae in Tropical Coastal Areas. *Mar. Environ. Res.* 2020, 161, 105064.

Farias, J. et al. Mapeamento da Plataforma Continental Brasileira Adjacente a Galinhos e Porto do Mangue/RN em Escala 1:500.000 Relatório de Graduação (GEO-0345). Natal/RN, Janeiro de 2007.

Fonteles-Filho, A. A. Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e biologia lagosta-vermelha *Panulirus argus* (Latreille) e a lagosta-verde *Panulirus laevicauda* (Latreille) do nordeste do Brasil. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva. Análise/Refinamento dos Dados Pretéritos Sobre Prospecção Pesqueira. REVIZEE: MMA. 23 p, 1998.

Gandra, T.B.R et al. Planejamento Espacial Marinho. In: Dieter Muehe; Flavia Moraes Lins-de-Barros; Lidriana de Souza Pinheiro.(Org.). *Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de Geógrafos*. 1ed. Rio de Janeiro: PGGM, 2020, p. 456-472.

Gomes, M.; Vital, H. Revisão da compartimentação geomorfológica da Plataforma Continental Norte do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, volume 40 (3), 2010.

Gomes MP, Vital H, Statterger K, Schwarzer K (2016) Bedrock control on the Assu Incised Valley morphology and sedimentation in the Brazilian equatorial shelf. *Int J Sediment Res* 31:181–193.

Morais, J. O.; Ximenes Neto, A. R.; Pessoa, P. R. S.; Pinheiro, L. Morphological and Sedimentary Patterns of a Semi-Arid Shelf, Northeast Brazil. *Geo-Mar. Lett.* 2020, 40, 835–842.

Nascimento Silva LL, GomesMP, Vital H (2018) The Açú reef morphology, distribution, and inter reef sedimentation on the outer shelf of the NE Brazil equatorial margin. *Continental Shelf Research* 160: 10–22.

Nóbrega, A.E.O., Musse, N.S.O. Desenvolvimento Sustentável no Litoral Semiárido Potiguar: O Processo de Consolidação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável

Estadual Ponta do Tubarão em Macau/RN e Guamaré/RN. Revista Geosaberes, Fortaleza. E-Mosaicos: V. 10, P. 161-176, 2019.

Paiva, S.V. Ameaças da mineração de carbonatos marinhos e da energia eólica “offshore” na biodiversidade marinha: um ponto crítico para a economia azul. 2023. 111 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

Pinheiro, L.S et al. A Plataforma Continental Semiárida do Brasil. In: Dieter Muehe; Flavia Moraes Lins-de-Barros; Lidriana de Souza Pinheiro.(Org.). Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de Geógrafos. 1ed. Rio de Janeiro: PGGM, 2020, p. 129-152.

Pinheiro, L.S et al. Seascape Ethnomapping on the Inner Continental Shelf of the Brazilian Semiarid Coast. Water 2023, 15, 798.

Vital, H.; Silveira, I.; Amaro, V. Carta Sedimentológica da Plataforma Continental Brasileira - Área Guamaré a Macau (NE Brasil), utilizando integração de dados geológicos e sensoriamento remoto. Revista Brasileira de Geofísica. E-Mosaicos, V. 23(3), P. 233-241, 2005.