



CAPÍTULO X

**OBRAS COSTEIRAS NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL:
IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DA LINHA DE COSTA DO
LITORAL LESTE DO CEARÁ**

OBRAS COSTEIRAS NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL: IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DA LINHA DE COSTA DO LITORAL LESTE DO CEARÁ

A. W. A. Mouta Júnior¹ ; J. W. S. Lima¹; R. L. Gondim¹; D. P. Paula²

¹Departamento de Engenharia Civil/Laboratório de Engenharia Ambiental e Geotecnologias, Universidade Estadual Vale do Acaraú, 62.040-370, Sobral-Ceará, Brasil. jr_mouta@hotmail.com; renangondimlima@gmail.com; wellingtonseveriano@outlook.com

²Universidade Estadual do Ceará, PROPGEO/UECE, MAG/UVA, Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, 60.714.903, Fortaleza, Ceará, Brasil. davis.paula@uece.br

RESUMO

O processo de erosão costeira é um dos principais problemas ambientais das zonas litoraneas em todo o mundo. Nesse caso, o modo de interferência humana mais comum seria a intensa urbanização dos espaços litorâneos e bacias hidrográficas, o que pode provocar diminuição do abastecimento sedimentar e, conseqüente avanço do mar sobre os terrenos litorâneos. Em face dessa situação, as obras costeiras de proteção têm sido largamente empregadas no combate à erosão costeira, porém com diferentes graus de eficiência. Este estudo tem por objetivo realizar um diagnóstico situacional do litoral leste do estado do Ceará quanto à espacialização de suas obras de proteção costeira. Este trecho da costa é formado por quatro municípios litorâneos, sejam eles Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí. Todos são municípios com designada vocação turístico-balnear e com presença de edificações ao longo da costa. A identificação dos trechos costeiros com obras foi baseada em uma análise visual de imagens de satélite e visitas de campo para georreferenciamento das estruturas. O trecho estudado possui cerca de 140 km de extensão de linha de costa, dos quais 33% estão completamente urbanizados. Foram identificados três tipos de proteção costeira - enrocamento de pedra, sacos de areia e dissipador de energia

Bagwall. Por fim, ao ser observado a relação entre a distância do alcance máximo da maré e a localização das edificações, pode-se identificar que o município de Fortim possui a menor distância média, cerca de 35 metros. Fator que favorece a destruição do patrimônio edificado nesse trecho da costa.

Palavras-chave: Geoprocessamento; urbanização; obras de proteção costeira; erosão costeira.

ABSTRACT

The process of coastal erosion is one of the main environmental problems of the world's coastal zones. In this case, the most common mode of human interference would be the intense urbanization of the coastal spaces and river basins, which causes a decrease in the sediment supply and, consequently, an advance of the sea over the coastal lands. In view of this situation, coastal protection works have been widely used in the fight against coastal erosion, but with different degrees of efficiency. This study aims to conduct a situational diagnosis of the eastern coast of the state of Ceará regarding the spatialisation of its coastal protection works. This part of the coast is formed by four coastal municipalities, be they Beberibe, Fortim, Aracati, and Icapuí. All are municipalities with designated tourist-bathing vocation and with presence of

urban equipment along the coast. The identification of the coastal stretches with works was based on a visual analysis of satellite images and field visits for the georeferencing of structures. The stretch studied has about 140 km of coastline extension, of which 33% are completely urbanized. Three types of coastal protection were identified: stone rockfill, sandbags, and *Bagwall* energy sink. Finally, when the relationship between the distance of the maximum tidal range and the location of the buildings is observed, it can be seen that the municipality of Fortim has the lowest average distance, about 35 meters. Factor that favors the destruction of the patrimony built in this part of the coast.

Keywords: Geoprocessing; urbanization; coastal protection works; coastal erosion.

INTRODUÇÃO

Com o início da colonização do Ceará, as paisagens naturais começaram a ser transformadas com o aumento da urbanização. A ocupação pelos colonizadores do litoral cearense deu início à artificialização da linha de costa, mesmo de forma incipiente. Foi a partir do final do século XVIII, que o litoral experimentou, de fato, as primeiras transformações. Paula et al. (2015a) destacaram que a evolução portuária do Ceará (durante o século XIX), em especial, a de Fortaleza, foi um importante fator de litoralização e desenvolvimento de atividades marítimas.

O século XX foi marcado, nomeadamente, pela ocupação do litoral do Ceará de forma generalizada. A primeira metade do século, em que o processo de ocupação, ainda foi incipiente, marcou o período de ocupação sustentada do ambiente, enquanto que a segunda metade do século foi caracterizada pelo surgimento dos primeiros relatos de impactos ambientais costeiros (e.g. erosão costeira), notadamente, em Fortaleza, Caucaia e Cascavel (PAULA, 2012). Esse período também foi designado pelo surgimento de polos industriais e pelo desenvolvimento turístico-balnear do Ceará.

O litoral cearense, entre a segunda metade do século XX e a primeira década do século XXI, teve a maior parte do seu litoral ocupado intensivamente por edificações destinadas, basicamente, ao turismo (PAULA et al., 2015b). Durante a primeira década do século XXI, foi observado um forte avanço da urbanização sobre áreas de marinha, o que provocou, em muitos casos, a incorporação das dunas à malha urbana, a interrupção do fluxo sedimentar do sistema praia-duna e a descaracterização na região da alta praia, com degradação da vegetação primária de suporte das dunas frontais.

Em resposta, a essa situação, o mar avançou severamente, em algumas regiões, sobre as edificações, potencializando o processo de erosão costeira (MALLMANN & ARAÚJO, 2010; AMARAL, 2009). Em contrapartida, para proteger o litoral, ou melhor dizendo, para proteger o patrimônio edificado ao longo do litoral, surgiram diversas obras de proteção costeira com diferentes níveis tecnológicos e diferentes resultados. De uma forma geral, alguns trechos da costa do Ceará foram convertidos em verdadeiras antropocostas, a exemplo do caso de Fortaleza (PAULA et al., 2012).

Deste modo, o presente estudo tem por objetivo realizar um diagnóstico situacional do litoral leste do estado do Ceará, quanto à ocupação da linha de costa por obras de proteção costeira, destacando o tipo de obra, o seu posicionamento, a sua extensão e sua eficácia.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estado do Ceará integra a região Nordeste do Brasil, fazendo divisa com os estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. É totalmente banhado pelo Oceano Atlântico Equatorial e possui um litoral com 573 km de extensão. A partir dos dados da estimativa populacional do estado do Ceará, disponíveis na plataforma *on-line* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para o ano de

2016, foram aplicados dados estatísticos para relacionar a população geral do Ceará e aquelas que estão situadas em áreas costeiras. Pode-se concluir que 43% (ou 3,8 milhões de habitantes) habitam as regiões litorâneas.

O litoral do Ceará é formado por 20 municípios costeiros que estão agrupados em três regiões de planejamento do estado do

Ceará: litoral leste, com 4,2% da população litorânea, o litoral da Região Metropolitana de Fortaleza, com 85,6% da população e o litoral oeste, com 10,2% da população. É importante destacar que existem subdivisões das regiões apresentadas, porém o foco desse estudo está na macrorregião de planejamento (Figura 1).

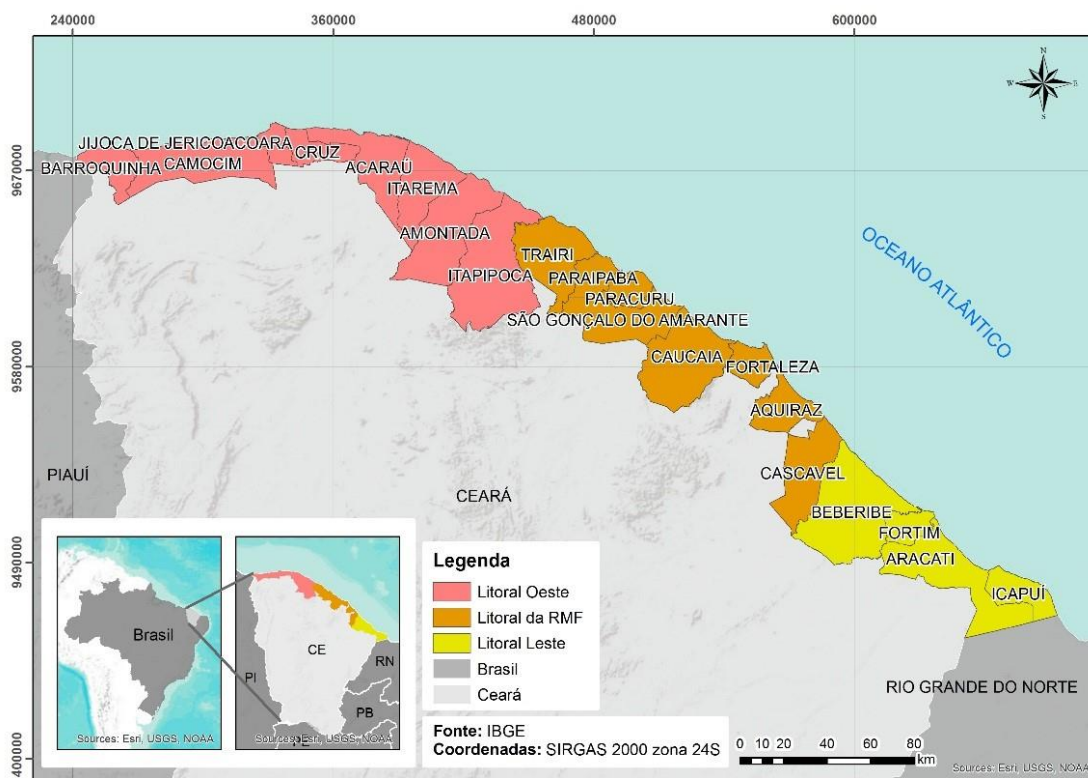


Figura 1 – Municípios do litoral cearense destacados a partir da macrorregião de planejamento. Fonte: Base de dados do IBGE (2016).

Este estudo tem por base uma análise da macrorregião menos expressiva em termos populacionais do Ceará, o litoral leste (Figura 2), porém com uma enorme vocação turística-balnear que vem sendo explorada para o turismo nacional e internacional. Esta região é formada por apenas quatro municípios (e.g. Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí) que representam mais de 20% de toda a linha de costa do Ceará.

Os municípios de Aracati (13,4%) e Beberibe (10,8%) estão entre os cinco municípios mais visitados pelos turistas que ingressam ao Ceará via Fortaleza (SETUR, 2016). Os municípios de

Icapuí e Fortim aparecem entre os 30 municípios mais visitados, sendo que Icapuí ainda conserva um turismo comunitário bastante forte.

Os quatro municípios do litoral leste do Ceará apresentam ou já apresentaram problemas com a erosão costeira, a exemplo disso, foi noticiado, em 2016, pelo jornal O Povo, cuja matéria de capa estampava que “maré atinge 3,2 metros e destrói barraca na praia de Morro Branco”. Durante o mesmo episódio, também houve problemas na Praia da Barreira da Sereia em Icapuí, uma vila de pescadores, que teve casas destruídas durante o evento de ressaca do mar.

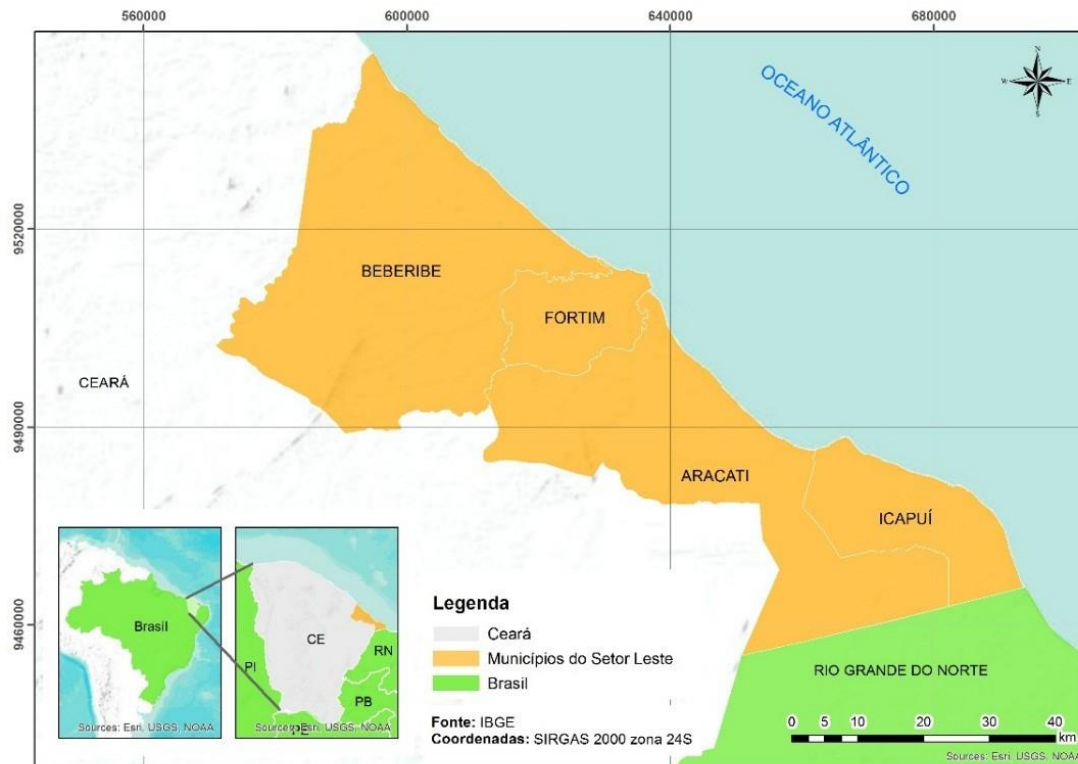


Figura 2 – Municípios costeiros do litoral leste do Ceará. Fonte: Base de dados do IBGE (2016).

Feitosa (2011) comenta que a praia da Barreiras, em Icapuí, sofre com intenso problema erosivo (Figura 3a), tendo o mar avançado em cerca de 200 metros e, em consequência, alguns imóveis tiveram que ser demolidos antes que fossem destruídos pelas marés altas. Em função dos problemas encontrados pelo balanço sedimentar negativo (erosão praias), foram construídas diversas obras de proteção costeiras com o objetivo de estabilizar a linha de costa (Figura 3b).

Segundo Souza (2009) e Souza (2011), as estruturas de proteção costeira são aplicadas para combater a erosão, impedindo que as ondas dissipem energia nas praias e retirem sedimentos, ocasionando o recuo da linha de costa. Na Praia de Parajuru, localizada no município de Beberibe, foi construída uma estrutura com empilhamento de blocos de concreto em forma de escadaria para tentar reduzir o impacto das ondas sobre a alta praia (Figura 4). A estrutura é denominada de dissipador de energia do tipo *Bagwall*, similar à

estrutura construída na Praia de Icaraiá, em Caucaia, litoral da Região Metropolitana de Fortaleza.

O litoral leste do Ceará é reconhecido pela beleza de suas praias e pela presença imponente de falésias marinhas que bordejam quase que por completo esse litoral. As praias mais visitadas são Morro Branco (Beberibe) e Canoa Quebrada (Aracati). De uma forma geral, trata-se de um trecho costeiro que tem recebido investimentos em infraestrutura a partir de políticas públicas de desenvolvimento do turismo direcionadas (CORIOLANO, 2006).

Para melhor entendimento do objetivo do trabalho, fez-se necessário a classificação das obras de engenharia costeira no litoral leste do Ceará, identificando e caracterizando os sistemas de proteção de cada município e relacionando com a urbanização o processo de urbanização do litoral.

MATERIAIS E MÉTODOS

O setor leste do litoral cearense apresenta potencialidades para o desenvolvimento de atividades socioeconômicas (e.g. turismo, veraneio e industrial), devido suas características naturais (e.g. estuários, praias, dunas e falésias). Contudo, o desenvolvimento de atividades sem a consonância com a capacidade de suporte do ambiente acarreta, na maioria dos casos, perda de resiliência ambiental, que pode evoluir para um processo avançado de erosão costeira.



Figura 3 – Erosão costeira na praia de Barreiras em Icapuí, Ceará. A) Destruição das edificações localizadas na alta praia, em 2015; B) Enrocamento de pedras construído, em 2016, para proteger as edificações na praia de Barreiras.

Nesse caso, por vezes, as obras de proteção costeira são instaladas por iniciativa privada ou pública para resguardar o patrimônio edificado. As técnicas aplicadas são as mais variadas, tais como: sacos de areias, enrocamento de pedra, espigões e dissipadores de energia.



Figura 4 – Obra de proteção costeira do tipo *Bagwall* instalada na praia de Parajuru no município de Beberibe. Nela, os sacos têxteis são preenchidos com concreto fresco e empilhados em forma de escadaria.

Pensando nesse cenário, o trabalho em questão procurou identificar e quantificar os tipos de obras de proteção costeira. Também foi observado o posicionamento dos equipamentos urbanos em relação à linha de costa através de medições de campo e através de imagens de satélite e rotinas computacionais. Para auxiliar nas medições, foram utilizados os programas ArcGis 10 e *Google Earth Pro*. O sistema geodésico utilizado foi o SIRGAS 2000, permitindo estabelecer uma base cartográfica georreferenciada.

Identificação dos sistemas de proteção costeira

Os sistemas de proteção costeira foram identificados a partir das imagens de satélites da *Digital Globe*, datadas entre os anos de 2009 e 2015, contidas no *software Google Earth Pro*. O processo inicial se deu a partir de uma análise visual das imagens, em que as obras foram identificadas e georreferenciadas, gerando um banco de dados em ambiente do Sistema de Informações Geográficas - SIG, contendo a posição geográfica (latitude e longitude), a característica e a extensão da obra.

Com os dados georreferenciados, repete-se o mesmo processo de transferi-los para o programa ArcGis 10. Esse *software* permite

calcular, com maior facilidade, a extensão de cada obra costeira e ainda gerar dados estatísticos.

Após a espacialização das obras em um geoambiente virtual de análise, o trabalho prosseguiu para o dimensionamento das extensões urbanizadas. Assim, utilizando novamente o *Google Earth Pro* e seguindo o mesmo raciocínio para a extensão dos equipamentos de proteção, foi traçado uma linha nas edificações que foram visualizadas ao longo do litoral, sempre limitando uma distância da linha de costa de no máximo 300 metros. Realizado esse procedimento, foram gerados arquivos do tipo *shapefile* que foram incorporados no ArcGis 10.

Quantificação da distância entre linha de costa e os equipamentos urbanos

O último procedimento realizado foi a quantificação da distância entre linha de costa e os equipamentos urbanos, sempre utilizando os programas de análise do Sistema de Informação Geográfica. O primeiro passo foi delimitar os extremos de cada trecho urbanizado e georreferenciado, sempre utilizando imagens entre os anos de 2009 e 2015. Em seguida, os dados foram exportados para uma plataforma em ambiente SIG, utilizando o programa ArcGis 10. Após essa etapa, foram geradas linhas perpendiculares à linha de costa e aos patrimônios edificados para obter a distância entre os mesmos. O espaço entre as linhas foi padronizado com 100 metros.

Os vetores gerados foram exportados para o *Google Earth Pro* (Figura 5), onde foram realizadas marcações que delimitaram a distância entre a linha de costa e a edificação mais próxima. Efetuado o procedimento, os dados foram novamente inseridos no ArcGis para que fossem aplicados métodos estatísticos. Após obtenção dos dados no ArcGis, os mesmos foram trabalhados no *software* Excel a partir das funções "Maior" e "Menor", foram classificadas as três maiores e menores distâncias entre linha de

costa e urbanização de cada município em ordem decrescente.



Figura 5 – Delimitação espacial das linhas de medições entre a linha de costa e o equipamento urbano mais próximo.

RESULTADO E DISCUSSÕES

O litoral leste possui cerca de 140 km de extensão de linha de costa, dos quais, 33% estão urbanizados. Foram identificados três tipos de proteção costeira (enrocamento de pedra, sacos de areia e dissipador de energia *Bagwall*), totalizando 5,52 km de extensão, ocupando 12,07% da costa urbanizada.

O município de Icapuí possui uma extensão litorânea de aproximadamente 44,39 km, apresentando o maior trecho de frente marinha urbanizada do litoral leste, aproximadamente 20 km (44% de todo o seu litoral). O tipo de obra mais utilizada para proteção costeira foi o enrocamento de pedra, representando 84 % de todas as estruturas em uso do litoral leste.

O litoral do município de Beberibe possui uma extensão de aproximadamente 48 km, em que 33% (16,17 km) da linha de costa está urbanizada. É um dos municípios da região com maior índice de urbanização, possuindo uma extensão de aproximadamente 1 km de linha de costa com presença de alguma obra de proteção costeira. Os tipos de obras identificados foram, na maioria, enrocamento de pedras e sacos de areia. Na Praia de Parajuru, como já destacado anteriormente, foi a única praia desse trecho da costa a possuir um dissipador de energia (*Bagwall*) para proteção da costa.

O município de Fortim possui uma faixa litorânea de 11,5 km, aproximadamente, possuindo uma extensão linear de obra costeira de 847,42 m de enrocamento de pedra. Cerca de 14% da sua frente marinha estão urbanizados, o que totaliza menos de 2 km, perfazendo a menor área urbanizada costeira do litoral leste do Ceará.

Aracati apresentou uma faixa litorânea de 36,58 km de extensão. O trecho de obra costeira

no município consiste apenas em uma estrutura de enrocamento de pedra, possuindo uma extensão de aproximadamente 248,80 m. O município apresenta um índice relativamente alto de urbanização em seu litoral, cerca de 23% de litoral urbanizado (8,4 km). Os dados de extensão das obras costeiras por municípios estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Extensão e tipologia das obras de proteção dos municípios costeiros do litoral leste do Ceará.

Extensão das obras em (m)				
Tipo de obra	Icapuí	Beberibe	Fortim	Aracati
Enrocamento de pedras	3351,79	378,10	847,42	248,80
Bagwall	-	150	-	-
Sacos de areia	-	545,80	-	-

Quanto ao tipo de obra, o litoral leste apresentou pequenas variações entre seus municípios. Em geral, todos apresentaram presença de enrocamento de pedra, pois tratam-se de obras com emprego de baixo nível tecnológico, exigindo apenas um nível de coroamento da estrutura, entretanto, deve-se tomar alguns cuidados que são essenciais para execução correta deste sistema de proteção.

De acordo com Departamento de Estrada e Rodagem de São Paulo, na execução de estruturas de pedra arrumada (enrocamento de pedra), deve ser feito o assentamento alternando os seus diâmetros sempre obtendo um apoio das pedras maiores pelas menores, permitindo um sistema estável e diminuição de vazios. Deste modo haverá maiores dificuldades de penetração da água, e em consequência, menores efeitos de deslocamentos das pedras.

Em visitas de campo, foi observado que nem sempre as pedras utilizadas para o enrocamento obedecem ao critério destacado anteriormente, ou seja, não possuem selecionamento de tamanho e peso, o que prejudica sua eficácia no combate à erosão costeira, pois a estrutura deve

ser dimensionada observando o grau de dominância da agitação marítima local.

O município de Beberibe apresentou a maior variação quanto à tipologia de obras, possuindo três tipos distintos: enrocamento, *Bagwall* e sacos de areia. Já o município de Aracati apresentou a menor extensão linear de litoral com presença de obras costeiras. Na Figura 6 é possível identificar a distribuição das obras costeiras por município e sua tipologia.

Na Figura 7 há a comparação da extensão de equipamento de proteção por municípios, assim pode-se identificar que o litoral leste possui cerca de 46 km da sua extensão totalmente urbanizados. As municipalidades de Icapuí e Beberibe possuem os maiores trechos com linha de costa urbanizada dessa região, respectivamente, 20 km e 16,5 km, enquanto que o município de Fortim possui o menor trecho urbanizado.

Com relação à distância entre os equipamentos urbanos e o início da linha de costa, foi observado que o litoral dos municípios de Fortim e Icapuí apresentaram as menores distâncias médias, 34,8 m e 41,5 m

respectivamente. Já os equipamentos urbanos dos municípios de Aracati e Beberibe estão, em média, a 72 m de distância da linha de costa (Figura 8). Também é importante destacar, que os quatro municípios costeiros do litoral leste apresentaram equipamentos urbanos que estão

a menos de 6 metros da linha de costa. Isso significa que as construções estão edificadas quase sobre a linha de costa, favorecendo atuação da agitação marítima na destruição de edificações, tornando-as vulneráveis.

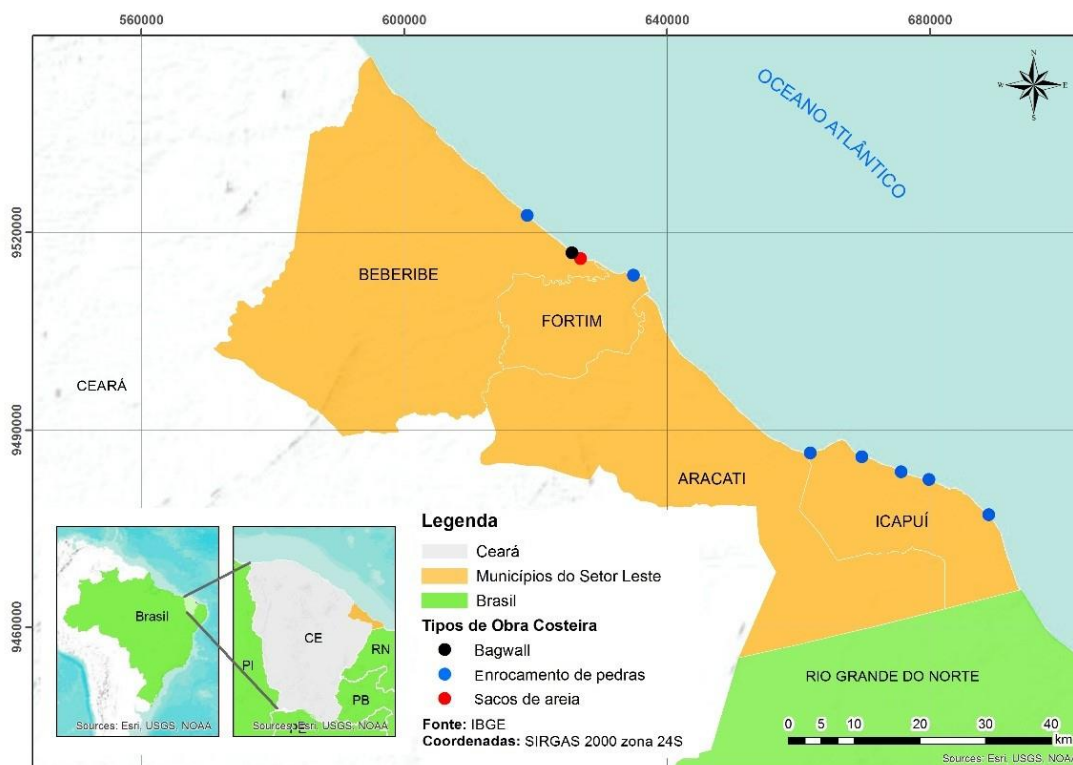


Figura 6 – Identificação e espacialização das obras de proteção costeira por municípios do litoral leste do Ceará.

CONCLUSÃO

Portanto, com as informações obtidas nos resultados, é possível inferir que o litoral leste do estado do Ceará possui um índice moderado de urbanização da linha de costa de seus municípios litorâneos. O município de Icapuí apresentou a maior extensão de obra costeira nesse litoral com presença de obras do tipo enrocamento de pedras, possuindo uma das menores médias de distância entre a área urbana e linha de costa.

O município de Beberibe, um dos destinos mais procurados para o turismo de sol e praia no Ceará, apresentou a maior diversificação de tipos de obra desse trecho costeiro, designadamente

foram enrocamentos de pedra, sacos de areia e estrutura do tipo *Bagwall*, possuindo uma das maiores médias em relação à distância entre linha de costa e urbanização.

O município de Aracati possui o menor trecho litorâneo com presença de obras costeiras, porém possui uma forte urbanização em seu litoral que é impulsionado, sobretudo, pelo desenvolvimento do turismo.

Já o município de Fortim, o menor especialmente dentre os quatro, possui uma urbanização bem inferior aos demais municípios, entretanto, com uma extensão de linha de costa urbanizada considerável, possuindo uma das menores médias em relação à distância entre a

área urbanizada e a linha de costa de todo o litoral leste.

A metodologia empregada nesse estudo permitiu, com grau satisfatório de resultados, identificar os trechos da costa em que o litoral possui maior presença de obras costeiras e trechos urbanizados no litoral leste do Ceará. Em

sua totalidade, o litoral leste ainda possui cerca de 63 % de sua extensão livre de urbanização, cabendo ao poder público atuar no disciplinamento da ocupação desses espaços, no intuito de evitar que áreas naturais se transformem em áreas de risco costeiras.

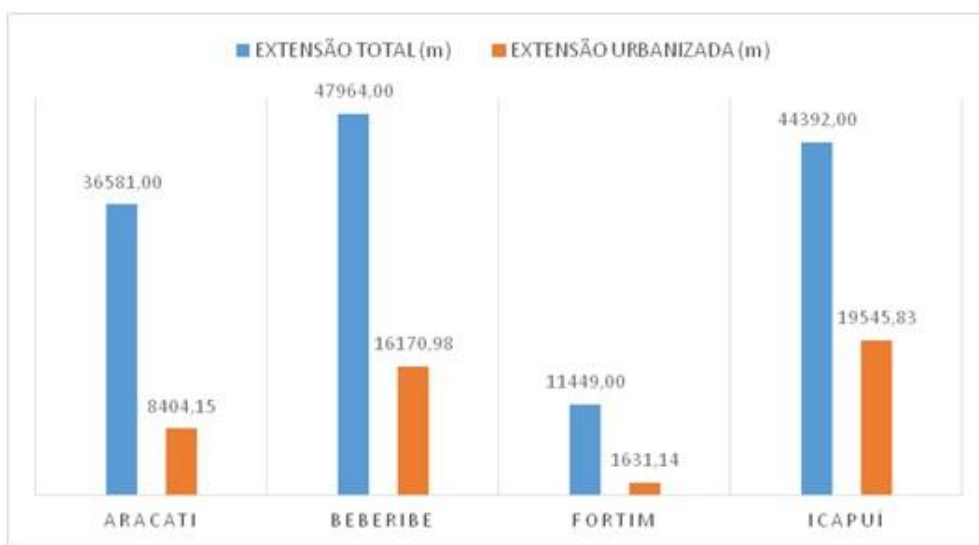


Figura 7 – Relação entre a extensão total e o trecho urbanizado dos municípios costeiros do litoral leste do Ceará.

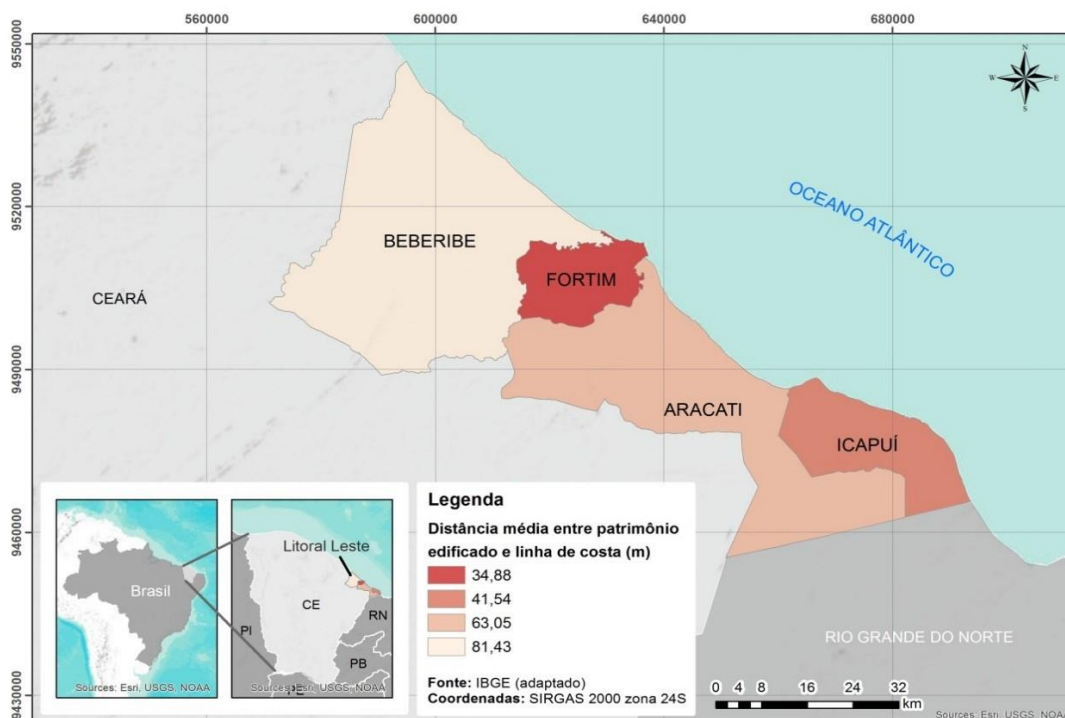


Figura 8 – Identificação das distâncias média entre patrimônio edificado e a linha de costa dos municípios do litoral leste cearense. Fonte: Base de dados do IBGE (2016).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às instituições pelo apoio, sejam elas: a Universidade Estadual Vale do Acaraú e a Universidade Estadual do Ceará. Por fim, também agradecemos a Renan Gonçalves Pinheiro Guerra e Eduardo Lacerda Barros pelo auxílio nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORIOLOANO, L. N. M. T. 2006. *O turismo nos discursos, nas políticas e no combate à pobreza*. 1. ed. São Paulo: Anablumme, 238 pp.
- DIRETORIA DE ENGENHARIA. Enrocamento. São Paulo, 2007, p. 3.
- FEITOSA, A. *Mar avança e autoridades decretam situação de emergência no litoral cearense*. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2011/04/20/mar-avanca-e-autoridades-decretam-situacao-de-emergencia-no-litoral-cearense.htm>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=23&search=ceara>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.
- MALLMANN, D. L. B.; ARAÚJO, T. C. M. de. Vulnerabilidade física do litoral sul de Pernambuco à erosão. *Tropical Oceanography*, **38**(2), 130-152, 2010.
- PAULA, D. P. 2012. **Análise dos riscos de erosão costeira no litoral de Fortaleza em função da vulnerabilidade aos processos geogênicos e antropogênicos**. Tese (Doutorado). Curso de Geografia, Ciências do Mar, Universidade do Algarve, Faro, Portugal. 328 pp.
- PAULA, D. P. 2015b. Erosão costeira e estruturas de proteção no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza (Ceará, Brasil): um contributo para artificialização do Litoral. *Rede – Revista Eletrônica do Prodepa* (Fortaleza), **9**(1): 73-86.
- PAULA, D. P.; MORAIS, J. O.; FERREIRA, O.; DIAS, J. A. 2015a. De um Simples Porto à uma Cidade Convertida para o Turismo: Artificialização do Litoral de Fortaleza-CE, Brasil. In: Silva Dias Pereira; Maria Antonieta C. Rodrigues; Sérgio Bergamaschi; Joana Gaspar Freitas (Org.) *O Homem e as Zonas Costeiras. Tomo IV da Rede BrasPor*. Rio de Janeiro: Corbã Editora Artes Gráficas Ltda., pp. 202-204.
- SECRETARIA DE TURISMO DO ESTADO DO CEARÁ – SETUR. 2016. *Indicadores Turísticos 1995/2015*. Governo do Estado do Ceará, Coordenadoria de Desenvolvimento de Destinos e Produtos Turísticos, Célula de estudos e pesquisas, 39 pp.
- SOUZA, N. M. B. 2011. *Obras Marítimas de Acostagem: O Caso do Porto de Abrigo da Ilha do Porto Santo*. Tese (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade da Madeira. Funchal, 179 pp.
- SOUZA, C. R. de G. 2009. A Erosão nas Praias do Estado São Paulo: Causas, Consequências, Indicadores de Monitoramento e Risco. In: Vera Lucia Ramos Bononi, Nelson Augusto Santos Junior (Org.) *Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: A Síntese de Um Ano de Conhecimento Acumulado*, Instituto de Botânica – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, pp. 48-69.
- TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.) 2009. *Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir*. São Paulo: Instituto Geológico, 196 pp.