

ANÁLISE DA EROSÃO E DO AVANÇO DO MAR NO LITORAL DO ESTADO DO CEARÁ

Juscelino Chaves Sales¹ & Marcio Gomes da Silva²

Resumo: O aquecimento global vem acarretar o aumento da temperatura da Terra e isso atinge também os oceanos. Com o aumento dos gases de efeito estufa se tem como consequência o derretimento das geleiras nos polos norte e sul da Terra que ocasiona o aumento do nível do mar. Também pode-se dizer que a ação antrópica do homem nas praias e no fundo dos mares acarretam efeitos sobre as praias como a erosão. O presente trabalho tem como principal objetivo fazer uma análise do avanço do mar principalmente nas praias do município de Caucaia no Estado do Ceará. Para realizar esse trabalho foram feitas visitas in loco em três praias (Icaraí, Cumbuco, Tabuba) do município de Caucaia no Estado do Ceará onde foram feitos registros fotográficos. Foi possível concluir que nos últimos 50 anos as praias analisadas em grande parte deixaram de existir, ocorrendo uma erosão costeira, onde foram colocados espigões, estruturas longitudinais (pedras) nas praias para conter o avanço do mar nas praias analisadas. A zona costeira da Praia do Icaraí no município de Caucaia foi a mais afetada pelo avanço do mar.

Palavras chave: Zona Costeira; Erosão Costeira; Caucaia; Praia

Abstract: Global warming is causing an increase in the Earth's temperature, and this also affects the oceans. With the increase in greenhouse gases, the melting of glaciers at the North and South Poles of the Earth is a consequence, causing a rise in sea level. It can also be said that human action on beaches and the seabed has effects on the beaches, such as erosion. The main objective of this work is to analyze the advance of the sea, mainly on the beaches of the municipality of Caucaia in the State of Ceará. To carry out this work, on-site visits were made to three beaches (Icaraí, Cumbuco, Tabuba) in the municipality of Caucaia in the State of Ceará, where photographic records were made. It was possible to conclude that in the last 50 years, the analyzed beaches have largely ceased to exist, with coastal erosion occurring, where groynes, longitudinal structures (stones) were placed on the beaches to contain the advance of the sea on the analyzed beaches. The coastal area of Icaraí Beach in the municipality of Caucaia was the most affected by the advancing sea.

Keywords: Coastal Zone. Coastal Erosion, Caucaia, Beach

INTRODUÇÃO

A tendência erosiva é apresentada em todas as praias analisadas no litoral leste do Ceará. A presença de geoindicadores como dunas frontais escarpadas, exumação de troncos de vegetação de mangues e fragmentos de obras corroboram com a constatação do quadro de recuo da linha de costa (BARROS, 2018).

A zona costeira do estado do Ceará, Brasil, é uma região caracterizada pela sua elevada densidade populacional e relevância econômica. Nas últimas décadas, esta região tem apresentado

diversos indicadores de desequilíbrio, com destaque para processos erosivos cada vez mais intensos (LEITE, 2023).

A ausência da aplicação dos Planos de Gerenciamento Integrado que instituem as diretrizes do Projeto Orla, relacionado ainda a inexistência de fiscalização e revisão dos planos já vigentes, contribuem para expansão de assentamentos urbanos irregulares que ignoram os limites legais. Dessa maneira, a utilização de métodos que delimitam a linha de costa deve ser incentivada com o intuito de atualizar os limites de ocupação da orla (BARROS, 2018).

Pesquisadores elaboraram um banco de dados de imagens de satélite da linha de costa do Ceará do período de 1984 a 2020, obtidas através do repositório EarthExplorer, disponibilizado pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). As imagens foram convertidas em arquivos georreferenciados, que permitiram a criação de uma linha de base para cada ano. O processo foi desenvolvido de forma semiautomática com a utilização de técnicas de aprendizado de máquina. Um software, então, comparou as linhas costeiras em diferentes momentos e calculou as mudanças ao longo do tempo (SOUSA, 2024).

Além de Fortim, os municípios de Icapuí, Cascavel, Caucaia, Paracuru, Paraipaba, Trairi, Amontada, Itarema, Acaraú e Camocim também devem sofrer com intensas erosões até 2030. Para 2040, ressalta-se a tendência de avanço do mar na Costa Oeste do Estado, desde o chamado setor de Fortaleza, que inclui a capital e os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, aos setores da Costa Oeste, com Trairi e Itapipoca, e Extremo Oeste, alcançando Amontada, Itarema, Acaraú, Cruz e Camocim (SOUSA, 2024).

Pesquisador analisou a Erosão costeira e estruturas de proteção no litoral da região metropolitana de Fortaleza no Estado do Ceará no Brasil (PAULA, 2015).

Pesquisadores realizaram uma análise espaço-temporal da zona costeira do estado do Ceará para os últimos 35 anos (1984-2020), analisando dados de sensores remotos (LANDSAT) através das variáveis estatísticas presentes no Digital Shoreline Analysis System. Identificou-se através dos valores de net shoreline movement, que 28% da linha de costa do estado apresenta tendências deposicionais, ao passo que 56% apresentam tendências erosivas. Os valores de taxa de regressão linear e taxa do ponto final apontam para 13% da costa submetida a tendências deposicionais e 38% a tendências erosivas. Os valores preditivos, utilizando o modelo de Filtro de Kalman, apontam para um percentual de 34% do litoral submetido a tendências deposicionais e 49% submetidos a tendências erosivas, até 2040 (LEITE, 2023).

As zonas costeiras estão classificadas como um dos ambientes mais dinâmicos da superfície terrestre. Dentre os elementos que compõem as zonas costeiras, as linhas de costa podem ser classificadas como a unidade mais dinâmica desses ambientes. O dinamismo destas regiões é afetado por uma série de fatores, sejam estes naturais, como o regime de ventos e marés, correntes, relevo e composição dos sedimentos presentes na costa; ou de origem antrópica, como a construção de estruturas portuárias, urbanização e industrialização das zonas costeiras (Hakkou et al., 2018). Os efeitos relacionados às mudanças climáticas, como o aumento acelerado do nível do mar e o crescimento no número de tempestades nessas regiões, também se têm mostrado como agravantes de alto impacto nas mudanças de comportamento das linhas de costa globais (HOSSAIN, 2021).

É de ressaltar que a análise do comportamento da Praia do Icaraí, quer nos trechos já afetados por estruturas de engenharia, quer nos que ainda não foram intervencionados, apenas pode ser corretamente efetuado tendo em devida consideração os contextos que caracterizam os sectores a

barlamar, nomeadamente o que se tem verificado na bacia hidrográfica do Rio Ceará e as sucessivas intervenções (espigões, estruturas longitudinais, dragagens, etc.) que têm ocorrido no litoral de Fortaleza (PAULA, 2013).

O presente trabalho tem como principal objetivo fazer uma análise do avanço do mar principalmente nas praias do município de Caucaia no Estado do Ceará.

METODOLOGIA

Para realizar esse trabalho foram feitas visitas in loco em três praias do município de Caucaia no Estado do Ceará onde foram feitos registros fotográficos. As praias visitadas do município de Caucaia foram a Praia do Icaraí, a Praia da Tabuba e a Praia do Cumbuco. Também foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico sobre o tema.

PRAIAS EM EROSÃO NOS ESTADOS DO CEARÁ E DO RIO GRANDE DO NORTE NO NORDESTE DO BRASIL

Devido ao aquecimento global que aumenta o nível dos oceanos acarretando um avanço do mar nas praias, a urbanização desordenada (uso e ocupação desornada do solo) onde as cidades que não tem plano diretor deixam as pessoas construírem edificações em área que são proibidas pela marinha, a construção de barragens (barragem de Itaíçaba) que impede os sedimentos de irem até as praias, como também a construção dos espigões ocorrendo o recuo das praias como Icaraí, Caucaia, Itapipoca e por aí em diante no Estado do Ceará.

A praia de Canoa Quebrada no Estado do Ceará está sofrendo com a erosão das falésias e como as casas da localidade de Canoa Quebrada foram construídas atrás das falésias; com a força das marés futuramente vai destruir as falésias e como consequência o mar vai atingir a localidade de Canoa Quebrada. Existem duas voçorocas em Canoa Quebrada onde faz-se necessário colocar uma contenção de encosta.

Outro fato importante é que o avanço do mar vai acabar com o turismo nas praias do Estado do Ceará, ressaltando que esse turismo é de grande importância para a economia cearense. Vale ressaltar que o Estado do Ceará é conhecido no Brasil e no mundo pelas suas belas praias, onde foi necessário construir um aeroporto próximo à Praia de Jericoacoara no município de Cruz na região norte do estado do Ceará devido ao grande fluxo de turistas que vem para a Praia de Jericoacoara.

O avanço do mar vem ocorrendo em várias praias brasileiras. Necessita-se da instalação de enrocadores para salvar a zona costeira como a da Praia do Careca na cidade de Natal no Estado do Rio Grande do Norte.

As praias do município de Caucaia no Estado do Ceará

A Figura 1 mostra o mapa da localização com parte da área analisada no município de Caucaia localizada no litoral oeste do Estado do Ceará, onde foi possível encontrar a Praia do Icarai, a Praia da Tabuba e a Praia do Cumbuco. Também foi possível perceber a existência dos três espigões que foram construídos na Praia do Icarai ao lado direito e em baixo da Figura 1. Foi possível constatar também que próximo as praias analisadas existem uma área de alta densidade populacional.



Figura 1 - Mapa da localização com parte da área analisada no município de Caucaia localizada no litoral oeste do Estado do Ceará, onde foi possível encontrar a Praia do Icarai, a Praia da Tabuba e a Praia do Cumbuco.

O mar está avançando no final da Praia do Icarai e no começo da Praia da Tabuba. Depois da Praia da Tabuba é a Praia do Cumbuco. Para direita da Praia do Icarai temos o Praia do Pacheco depois a Praia da Iparana e depois a Praia do Leblon que vai até na Barra do Rio Ceará. Depois da Praia do Cumbuco é a Praia do Pecém e depois a Praia da Taíba e depois o Praia de Paracuru. Depois da Praia de Paracuru temos a Barra do Rio Curu que divide o município de Paraipaba do município de Paracuru e logo depois é a Praia da Lagoinha.

Hoje são três (3) espigões que foram construídos na Praia do Icarai e eram para ser onze (11) espigões, valendo ressaltar que só não fizeram ainda para não atingir a Praia do Cumbuco. Os três espigões da Praia do Icarai já estão afetando a Praia do Cumbuco.

Um bloco de apartamento já está sendo atingido pelas ondas no final do Icarai antes de atravessar o rio, pois depois do rio já é a Praia o Cumbuco.

Os três espigões da Praia do Icarai já estão afetando a Praia do Cumbuco, pois já existe erosão costeira em menor escala na Praia do Cumbuco. Depois que construíram os espigões da Praia do Icarai os apartamentos da beira da Praia do Icarai aumentaram de 70 mil reais para 380 mil reais, porém no mês de novembro de 2025 as ondas chegaram a destruir a calçada, ou seja, a erosão costeira continua.

A Praia do Icarai tinha cerca de 100 m de distância até chegar ao mar no ano de 1972 durante a maré cheia. A Figura 2 mostra um dos espigões que foram construídos na Praia do Icarai, como também foi possível perceber o muro de um condomínio a menos de 5m da praia e do lado

esquerdo foi possível ver que existem pedras para proteger as edificações do avanço do mar, mesmo com a construção do espigão.

O edifício do condomínio de mais de três andares fica muito próximo do muro do condomínio e a menos de 8 m da zona costeira praia onde nesse lugar as ondas são bem mais fracas devido ao espigão, pois o espigão proteja diminuindo a força da água.



Figura 2 – Um dos espigões que foram construídos na Praia do Icaraí, como também um condomínio a menos de 5m da praia. Fonte: Própria, 2025.

Esse é o último prédio do final da Praia do Icaraí onde inclusive as ondas batem mais fortemente nas pedras comparando que as ondas que ficam próximo ao espigão e onde existe o edifício de mais de três andares. Nesse mesmo local no ano de 1972 existia mais de 100m de praia e no ano de 1979 já tinha ocorrido um avanço do mar, ou seja, em 1979 houve uma diminuição da praia em relação ao ano de 1972. A Figura 3 mostra a situação da Praia do Icaraí no dia 28 de novembro de 2025.

As ondas derrubaram o muro das residências na zona costeira e acarretam a erosão, e no local colocaram tapumes de madeira. Foi possível perceber a existência de tijolos quebrados da indústria de cerâmica vermelha que foram utilizados na construção do muro na areia da praia. Para proteger as residências foram colocados bloco de pedra para conter o avanço do mar. A praia do Icaraí do município de Caucaia é a mais afeta pelo avanço do mar (Figura 3).



Figura 3 - Muro das residências derrubados na Praia do Icaraí. Fonte: Própria, 2025.

A Figura 4 mostra parte do muro de um condomínio de casas na Praia do Cumbuco que já foi derrubado pelas ondas, onde para conter o avanço do mar foram colocados blocos de pedras. Foi possível perceber na zona costeira a erosão acarretada devido as ondas. Devido as ondas que batem nas pedras formou-se na parede do condomínio uma cor branca justamente próximo ao local que foi derrubado o muro do condomínio de casas. Se não existissem as pedras as ondas já teriam derrubado o muro do condomínio de casas. Quando o condomínio de casas foi construído se andava normalmente pela praia. Foi possível perceber abaixo na Figura 4 que existem pedras muito próxima à parede do condomínio, a cerca de menos de 1m da parede do condomínio ressaltando que essas pedras foram empurradas pelas ondas durante as marés altas.



Figura 4 - Parte do muro de um condomínio de casas na Praia do Cumbuco. Fonte: Própria, 2025.

O dono da barraca de praia Tabuzio na Praia da Tabuba juntamente com a prefeitura de Caucaia resolveram colocar pedras para fazer a contenção das ondas e já colocou umas pedras para proteger a barraca. Foi possível perceber um coqueiro já caído e quase todo enterrado pela areia da praia. No lado esquerdo da Figura 5 foi possível encontrar alguns coqueiros que ainda estão em pé, como também mais na frente existe uma edificação (casa) que está sendo erodida pela ação das ondas. Vale ressaltar também que as plantas vão caindo e a maré vai invadindo e isso ocorreu na Praia da Tabuba.

Existe uma grande quantidade de coqueiros que foram plantados em anos anteriores no início da Praia da Tabuba sofrer com o avanço do mar, que em pouco tempo vão serem derrubados pelas ondas devido ao avanço do mar. Foi possível perceber que as raízes das plantas, ou seja, dos coqueiros ficam expostas pois vão sendo retiradas a areias que cobriam as raízes.



Figura 5 - Alguns coqueiros que ainda estão em pé, como também mais na frente existe uma edificação (casa) que está sendo erodida pela ação das ondas na Praia da Tabuba. Fonte: Própria, 2025.

A Figura 6 mostra as pedras para evitar o avanço do mar em frente à barraca Tabuzio na Praia da Tabuba. Foi colocado as pedras para barrar o avanço da água. Vale ressaltar que onde fica a barraca Tabuzio na Praia da Tabuba conservou um banco de areia na duna e isso foi possível por causa da colocação das pedras.

As pedras evitam o avanço do mar durante a maré alta e evitam a erosão da praia, valendo ressaltar no final do ano de 1979 e praia era total mente livre e tinha uma faixa de areis na maré baixa de cerca de 100m de comprimento.



Figura 6 - Pedras para evitar o avanço do mar em frente à barraca Tabuzio na Praia da Tabuba. Fonte: Própria, 2025.

Foi possível perceber uma grande quantidade de pedras que foram colocadas em mais de 200 m de comprimento na praia para proteger as barracas na Praia da Tabuba. Percebe-se também que mais afrente depois da barraca de praia que a casa já está sendo invadida (Figura 7).



Figura 7 - Grande quantidade de pedras que foram colocadas em mais de 200 m de comprimento na praia para proteger as barracas na Praia da Tabuba. Fonte: Própria, 2025.

CONCLUSÕES

Com o que foi encontrado na cidade de Caucaia é possível dizer que várias praias estão em erosão no Estado do Ceará.

A praia do Icarai do município de Caucaia é a mais afetada pelo avanço do mar. Já a erosão costeira em menor escala na Praia do Cumbuco, enquanto que a Praia da Tabuba foi a que apresentou menor avanço do mar.

Foi possível concluir que nos últimos 50 anos as praias analisadas em grande parte deixaram de existir, ocorrendo uma erosão costeira, onde foram colocados espigões, estruturas longitudinais (pedras) nas praias para conter o avanço do mar nas praias analisadas. Na praia do Icarai foram colocados três espigões,

REFERÊNCIAS

BARROS, E. L.; GUERRA, R. G. P.; PINHEIRO, L. S.; MORAIS, J. O. “*Erosão costeira no litoral leste do Ceará: tendência natural e reflexos dos impactos antropogênicos*”. XII SINAGEO, Crato, 2018.

GOOGLEMAPS, 2026. Disponível em: <https://www.google.com/maps/dir///@-3.6689776,-38.6737475,1395m/data=!3m1!1e3!5m1!1e1?entry=tту&g_ep=EgoyMDI2MDUzMS4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D>. Acesso em: 2 jun. 2026.

HOSSAIN, M.S.; YASIR, M.; WANG, P.; ULLAH, S.; JAHAN, M.; HUI, S.; ZHAO, Z. “*Automatic shoreline extraction and change detection: A study on the southeast coast of Bangladesh*”. Marine Geology, v. 441, p. 106628, 2021.

LEITE, L. H. J.; ALMEIDA, N. M. “*Spatial-temporal analysis and predictive modeling of the coastal zone of the State of Ceará*”. ISSN: 1980-900X. (online) São Paulo, UNESP, Geociências, v. 42, n. 3, p. 419 - 436, 2023.

PAULA, D. P et al. “*Monitorização de curto prazo da Praia do Icarai (Caucaia, Ceará, Brasil) após construção de estrutura rígida do tipo Bagwall para controle da erosão*”. Anais do VII Congresso sobre Planejamento e Gestão de Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa–CPGZC, 2013.

PAULA, D. P. “*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 PRODEMA, 2015.

SOUSA, S. 2024. “*Metade da costa cearense deverá perder pelo menos 10 metros de faixa de areia até 2040, prevê estudo pioneiro*”. Disponível em: <<https://agencia.ufc.br/metade-da-costa-cearense-devera-perder-pelo-menos-10-metros-de-faixa-de-areia-ate-2040-preve-estudo-pioneiro/>>. Acesso em: 23 dez. 2025