



## IDENTIFICAÇÃO DO RISCO GEOMORFOLÓGICO DE EROSIÃO COSTEIRA EM PRAIAS DO LITORAL LESTE DA ILHA DE ITAMARACÁ-PE

Ariadne Fernanda Ferraz Vieira  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil  
[ariadne.vieira@ufpe.br](mailto:ariadne.vieira@ufpe.br)

Jonas Herisson Santos de Melo  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil  
[jonas.melo@ufpe.br](mailto:jonas.melo@ufpe.br)

Oswaldo Girão da Silva  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil  
[osgirao@gmail.com](mailto:osgirao@gmail.com)

Wemerson Flávio da Silva  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil  
[wemerson.fsilva@gmail.com](mailto:wemerson.fsilva@gmail.com)

Daniel Rodrigues de Lira  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil  
[daniel.rlira@ufpe.br](mailto:daniel.rlira@ufpe.br)

**RESUMO** – O presente artigo buscou apresentar uma reavaliação da vulnerabilidade erosiva da costa leste do município de Ilha de Itamaracá-PE, investigada na produção científica de dissertação de mestrado em Geociências defendido em 2009. A reavaliação consiste em considerar as principais variáveis que caracterizam o risco e a vulnerabilidade, identificar os pontos mais vulneráveis à erosão costeira apresentados na pesquisa original e compará-los por meio de fotointerpretação. Para tal, foram utilizadas imagens disponíveis nas ferramentas Google (Earth e Maps), afim de validar as tendências ou identificar mudanças espaço-temporais da configuração costeira, entre erosão e progradação. Os resultados demonstram que um terço das praias reavaliadas fogem da tendência de erosão costeira, enquanto que dois terços confirmam a tendência erosiva, não tendo sido analisados os trechos correspondentes a vulnerabilidades intermediárias e baixas.

Palavras-chave: Vulnerabilidade; Geomorfologia costeira; Erosão costeira; Riscos costeiros; Ilha de Itamaracá-PE.

## IDENTIFYING THE GEOMORPHOLOGICAL RISK OF COASTAL EROSION ON BEACHES ON THE EAST COAST OF THE ISLAND OF ITAMARACÁ-PE

**ABSTRACT** – This article aims to present a reassessment of the erosion vulnerability of the east coast of the municipality of Ilha de Itamaracá-PE, investigated in the scientific production of a master's thesis in Geosciences defended in 2009. The reassessment consists of considering the main variables that characterize risk and vulnerability, identifying the points most vulnerable to coastal erosion presented in the original research and comparing them by means of photointerpretation. To this end, images available on Google tools (Earth and Maps) were used to validate trends or identify spatio-temporal changes in coastal configuration, between

progression and erosion. The results show that one-third of the beaches reassessed are outside the coastal erosion trend, while two-thirds confirm the erosion trend, and the stretches corresponding to intermediate and low vulnerabilities were not analyzed.

Keywords: Rainfall; Vulnerability; Coastal geomorphology; Coastal erosion; Coastal risks; Ilha de Itamaracá-PE.

## INTRODUÇÃO

O termo praia pode ser explicado a partir de vários conceitos. Por exemplo, para King (1972), é um ambiente sedimentar, costeiro, de composição variada, geralmente de granulometria areia, que está condicionado a incisão de ondas sobre a costa, enquanto que para Komar (1976) seria a acumulação de sedimento inconsolidado, de areia ou cascalho, que vai do limite da maré baixa até a mudança da fisiografia, podendo ser um campo de dunas, rochedo ou vegetação permanente.

De forma geral, praia pode ser considerada a região costeira de acúmulo de sedimentos, que vai da linha máxima de baixa-mar até a mudança de topografia ou fisiologia no continente, ou seja, de um lado a região de passagem das ondas e do outro, um local onde não há movimentação de areia, o pós-praia ou alguma feição do relevo como as falésias. Por sua vez, as areias das praias são oriundas dos rios que erodem os continentes e carregam os sedimentos ao longo do seu curso até desaguar no oceano (Bird, 2008; Masselink et al. 2011; Silva et al., 2016).

Como um dos exemplos de formas costeiras, as praias vivenciam as principais dinâmicas litorâneas, principalmente diante da configuração do Nordeste do Brasil (NEB). As ondas são as principais fontes de energia atrelada as mudanças na faixa praial e a sua quebra promove vários processos morfodinâmicos a depender da inclinação da praia. Por exemplo, quanto menor for o ângulo de inclinação da praia, menor será a energia refletida e boa parte será dissipada. Desse sistema, movimentam-se e transportam-se os sedimentos, que causam mudanças morfológicas na costa (Calliari et al., 2003).

Entre os processos, há a atuação das correntes longitudinais e de retorno, e cada uma das suas características, são explicadas pelo comportamento das ondas graças aos ventos. Ondas altas produzem correntes fortes e pouco espaçadas, enquanto ondas mais baixas produzem correntes numerosas, porém, fracas (Davis, 1985). Assim, os processos morfodinâmicos das praias se tornam suscetíveis a diferentes riscos, como a erosão costeira (Lins-de-Barros e Bulhões, 2006).

Considerada um fenômeno global, a erosão costeira é um dos riscos associados as praias que é influenciado pelas dinâmicas naturais das regiões litorâneas que interagem com processos costeiros, oceânicos e continentais. Essa dinâmica, promove como fenômeno contrário à erosão, uma acresção de sedimentos na linha de costa, que pode acontecer de forma natural ou acelerada por ações antrópicas, numa escala temporal de dias, até anos (Bird, 1993; Lins-de-Barros, 2005).

Dependendo do seu comportamento, a erosão costeira pode condicionar uma área à vulnerabilidade em diferentes graus. Entretanto, o que se considera por vulnerabilidade pode variar na literatura quanto aos autores, metodologias e áreas de estudo (Barreto et al. 2014; Silva, 2022). Pedrosa (2007), por exemplo, considera vulnerabilidade como “risco potencial”, Mallmann (2008), considera como “potencial de um sistema a ser danificado em resposta a um agente” e Mazzer (2007) e Albuquerque (2009), como “fragilidade de uma região à ação dos processos da dinâmica costeira, identificando perigos, riscos e fomentando estratégias de ordenamento territorial”, nem sempre estando associada a desastres.

Ao considerar o conceito de vulnerabilidade de Mazzer (2007) e Albuquerque (2009), as variáveis de análise consideradas são: tendência evolutiva da linha de costa, morfologia da linha de costa, presença/ausência dos setores do sistema praial, grau de ocupação urbana do ambiente praial e presença/ausência de obras de proteção costeira (Coutinho et al., 1997; Barreto et al., 2014).

Dessa forma, por considerar a constante reconfiguração da dinâmica praias (Manso et al., 2003), o presente artigo propõe reanalisar trechos de praias anteriormente classificadas como de alta vulnerabilidade à erosão costeira para verificar se há continuidade das tendências erosivas ou não.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Ilha de Itamaracá (07° 44' 52' S e 34° 49' 33'' O) compõe a Região Metropolitana do Recife (RMR) e está situado no litoral norte do estado, a 7m acima do nível do mar. Está localizada ao sul de Goiana e ao norte de Igarassu, fazendo divisa também com o município de Itapissuma (IBGE, 2023).

O litoral leste da Ilha tem aproximadamente 16km, partindo da praia do Forte Orange até a praia do Pontal da Ilha, locais de desembocadura do Canal de Santa Cruz, sul e norte, respectivamente (Silva, 2022).

O município compõe o domínio dos Grupos de Bacias Hidrográficas de Pequenos Rios Litorâneos, tendo poucos rios perenes em seu território de cerca de 67km<sup>2</sup> e sua vegetação está associada ao clima, tipos de solo e ação das marés, sendo marcada por restingas e espécies herbáceas perenifólias, além dos mangues vermelho, branco, siriúba, de botão e de resquícios de Mata Atlântica (IBGE, 2023).

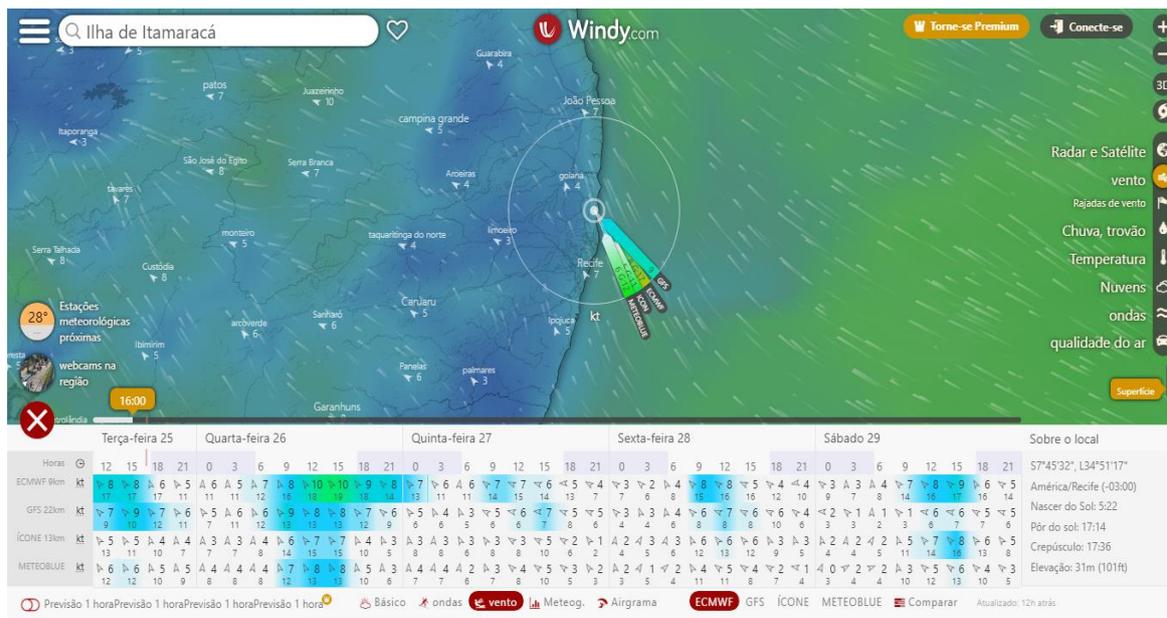
A caracterização climática da Ilha, é de clima As' (Koppen), onde os verões e as primaveras são quentes e secos e os invernos são amenos e úmidos, com o aumento de chuvas. Durante o inverno, as ondas geradas a partir dos sistemas frontais, erodem a face praias e depositam sedimentos na zona de arrebentação, formando bancos de areia, enquanto que no verão, tem-se as ondas de menor energia, que carregam a areia dos bancos para a face de praia, formando a berma (Calliari et al., 2003).

Portanto, a partir da caracterização climática da ilha e da sazonalidade atuante no litoral do Nordeste Brasileiro (NEB), os períodos de maior progradação marinha (ampliação da faixa praias) são verão e primavera, tendo depósito de sedimentos graças a maior 'calmaria' do mar, enquanto que no outono-inverno, tem-se a maior retirada de sedimentos da faixa de praia (retrogradação) em função das dinâmicas atmosféricas, oceânicas e continentais de maior precipitação, velocidade dos ventos, altura das ondas, que promovem o avanço do mar na linha de costa (Silva et al., 2016)

As marés variam ao longo do dia num intervalo de várias horas e são influenciadas pela força gravitacional exercida pela Terra, Lua e Sol sobre as águas oceânicas. No sistema costeiro, portanto, podem causar modificações praias, com o acúmulo ou retirada de sedimentos (Almeida, 2018).

Na costa pernambucana, as atuações de maré são do tipo mesomaré, dominada por ondas e sob ação dos alísios de sudeste que atuam predominantemente na região, como evidenciado na Figura 1. Esse tipo de maré é semi-diurna e se repete duas vezes ao dia e suas ondas tem tamanho reduzido ao chegarem a costa, em função das barras arenosas e recifes de corais presentes na área de estudo (Albuquerque, 2009).

**Figura 1.** Printscreen da predominância dos ventos a partir do software Windy.com



Fonte: Windy.com (2023) elaborado pelos autores.

As variações morfológicas da praia são: antepraia (submersa), praia (nível da maré baixa e alta) e pós-praia (acima da preamar=maré cheia) (Albino, 1999). A berma é o declive que separa a praia do pós-praia. Em Itamaracá, assim como no litoral norte de Pernambuco, a planície costeira é estreita, com linha de costa de direção S-N, pouco recortada e com a presença expressiva de estuários e manguezais. Além de, um grande desenvolvimento recifal, praias arenosas retilíneas e restinga (Albuquerque, 2009).

## METODOLOGIA

O presente trabalho consiste, em uma reanálise da pesquisa de Albuquerque (2009), sobre a caracterização morfodinâmica e a vulnerabilidade à erosão do litoral leste da Ilha de Itamaracá-PE, na qual pôde-se identificar os principais pontos de vulnerabilidade a erosão costeira na área de estudo.

Os parâmetros utilizados para definição do potencial de vulnerabilidade à erosão foram os de Esteves e Finkl (1998), apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Parâmetros para categorizar os segmentos de costa

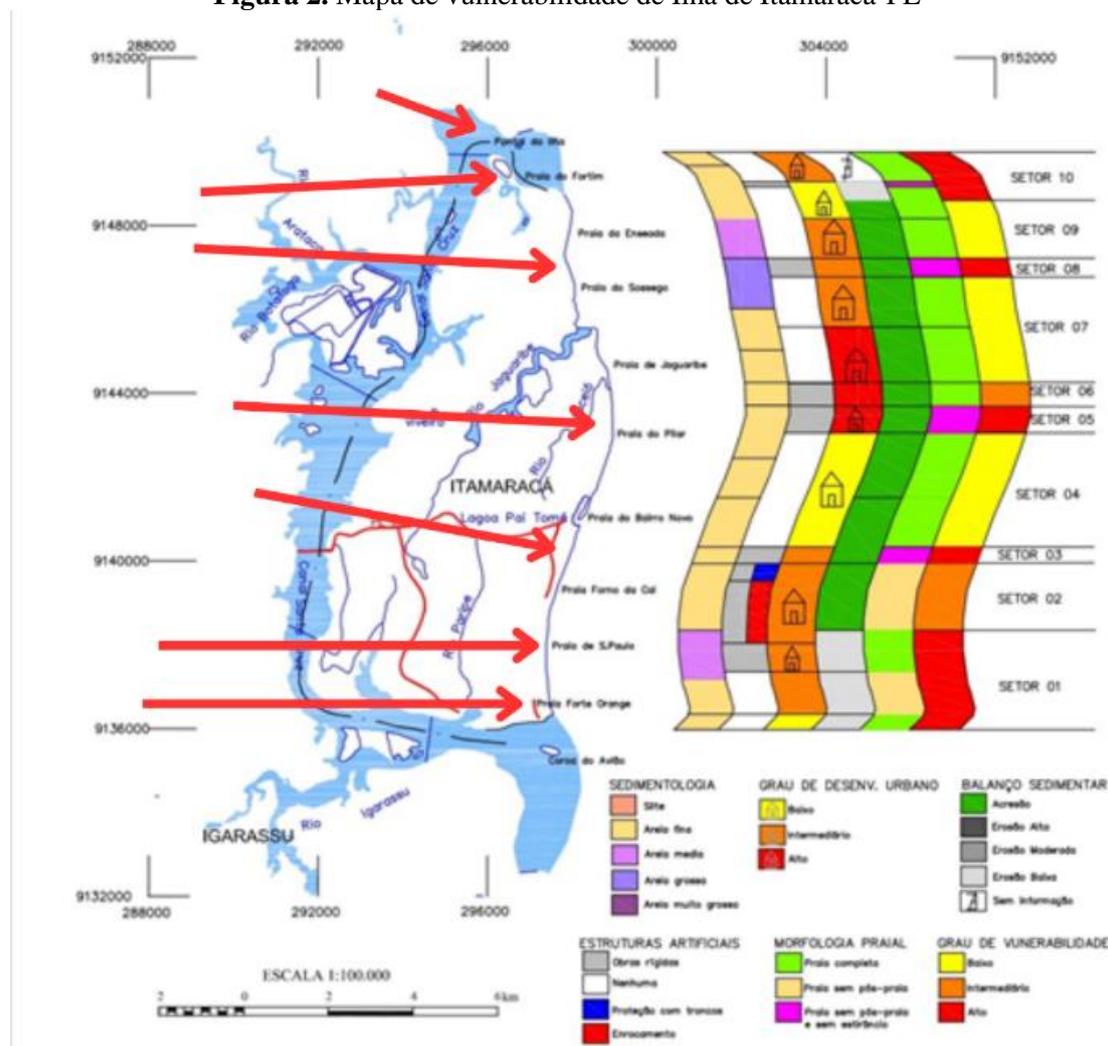
Parâmetros	Classe	Definição
Grau de desenvolvimento urbano	Alto	>60% da área costeira a 500m da linha de costa com construções de casa, prédios, estradas e infraestrutura.
	Intermediário	<60% e >30% da área costeira está ocupada
	Baixo/nenhum	<30% da área costeira a 500m da linha de costa com ocupação
Variação da linha de costa	Acresção	>0.5m a a-1
	Estável	-0.5m a 0.5m a-1
	Erodida	-0.5m a 1.0m a-1
	Intensamente erodida	>-1.0m a-1

Medidas de proteção da costa	Sem (não)	Ausência de obras de proteção
	Com (sim)	Presença de medidas de proteção da costa (muro, engordamento de praia, groins)

Fonte: Esteves e Finkl (1998)

Portanto, de acordo com o grau de desenvolvimento urbano, a variação da linha de costa e a existência ou não de medidas de proteção da costa, identificou-se em Albuquerque (2009) que as áreas de alta vulnerabilidade à erosão no litoral leste da Ilha de Itamaracá são as praias do Forte Orange; São Paulo (trecho sul); Forno do Cal (trecho do Iate Clube); do Pilar; do Sossego; de Fortim, sinalizadas na Figura 2.

Figura 2. Mapa de vulnerabilidade de Ilha de Itamaracá-PE



Fonte: Adaptado de Albuquerque (2009).

O procedimento metodológico desta reanálise foi a fotointerpretação por meio de imagens do Google Earth PRO e Google Maps, considerando como acreção, um aporte sedimentar e como confirmação da tendência erosiva, a perda de sedimentos, independente da magnitude.

Para localização precisa dos pontos altamente vulneráveis à erosão nas aplicações da Google, como previsto na metodologia, converteu-se as coordenadas UTM disponibilizadas por Albuquerque (2009) em coordenadas geográficas, por meio do conversor online do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) do Governo de São Paulo, as quais estão disponíveis na Tabela 1, a seguir.

**Tabela 1.** Coordenadas dos pontos de análise

Setor de Análise	Coordenadas UTM (25M)	Coordenadas Geográficas
Praia do Forte Orange	0297122 E; 9136148 N	07° 48' 39.8" S 34° 50' 23.5" O
Praia de São Paulo	0297432 E; 9138376 N	07° 47' 27.3" S 34° 50' 13.1" O
Praia Forno do Cal	0297959 E; 9140259 N	07° 46' 26.1" S 34° 49' 55.6" O
Praia do Pilar	0298790 E; 9144033 N	07° 44' 23.4" S 34° 49' 28.0" O
Praia do Sossego	0297957 E; 9146294 N	07° 43' 09.7" S 34° 49' 54.8" O
Praia do Fortim	0297596 E; 9148742 N	07° 41' 49.9" S 34° 50' 06.3" O

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Em seguida, foram plotadas no Google Earth PRO, as latitudes e longitudes exatas do trabalho inicial, para que os registros das imagens de satélite dos pontos em reavaliação pudessem ser feitos. Em cada um dos pontos, foram observadas e comparadas as imagens dos anos de 2009 (por meio da ferramenta de linha do tempo) e 2023, indicando a progradação ou a confirmação de erosão costeira. Em alguns casos, foi preciso utilizar também a ferramenta de régua disponibilizada no Google Earth PRO para medição da faixa costeira.

Por fim, utilizou-se a ferramenta Street View e Imagens do Google Maps, para identificar a presença ou ausência de medidas de proteção da costa, um dos parâmetros de Esteves e Finkl (1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de reanálise para cada uma das coordenadas (Tabela 1) serão apresentados nos tópicos a seguir, contendo uma breve caracterização percebida em cada praia e ao final, foi produzido um quadro síntese.

### Praia do Forte Orange - 7° 48' 39.8" S; 34° 50' 23.5" O

A praia do Forte Orange teve uma crescente especulação imobiliária por oferecer alguns atrativos turísticos, como o Forte Orange e o projeto Peixe-Boi (Centro dos Mamíferos Aquáticos), além de ser famosa pelas travessias de jangada até a Coroa do Avião, ilhota resultado das correntes de maré no sentido S-N que contribuíram para formação do banco de areia na desembocadura sul do Canal de Santa Cruz, retendo os sedimentos. A Coroa do Avião, é responsável pelo recuo da margem norte do canal, erodindo alguns trechos da área.

O setor foi considerado Albuquerque (2009) como de alta vulnerabilidade à erosão costeira, tendo sido feita a reavaliação por fotointerpretação. As Figuras 3 e 4, apresentam respectivamente, a praia em 2009 e 2023, no qual percebeu-se um intenso processo erosivo costeiro, marcado por um considerável avanço do mar sobre a costa, que formou um pontal margeante ao forte.

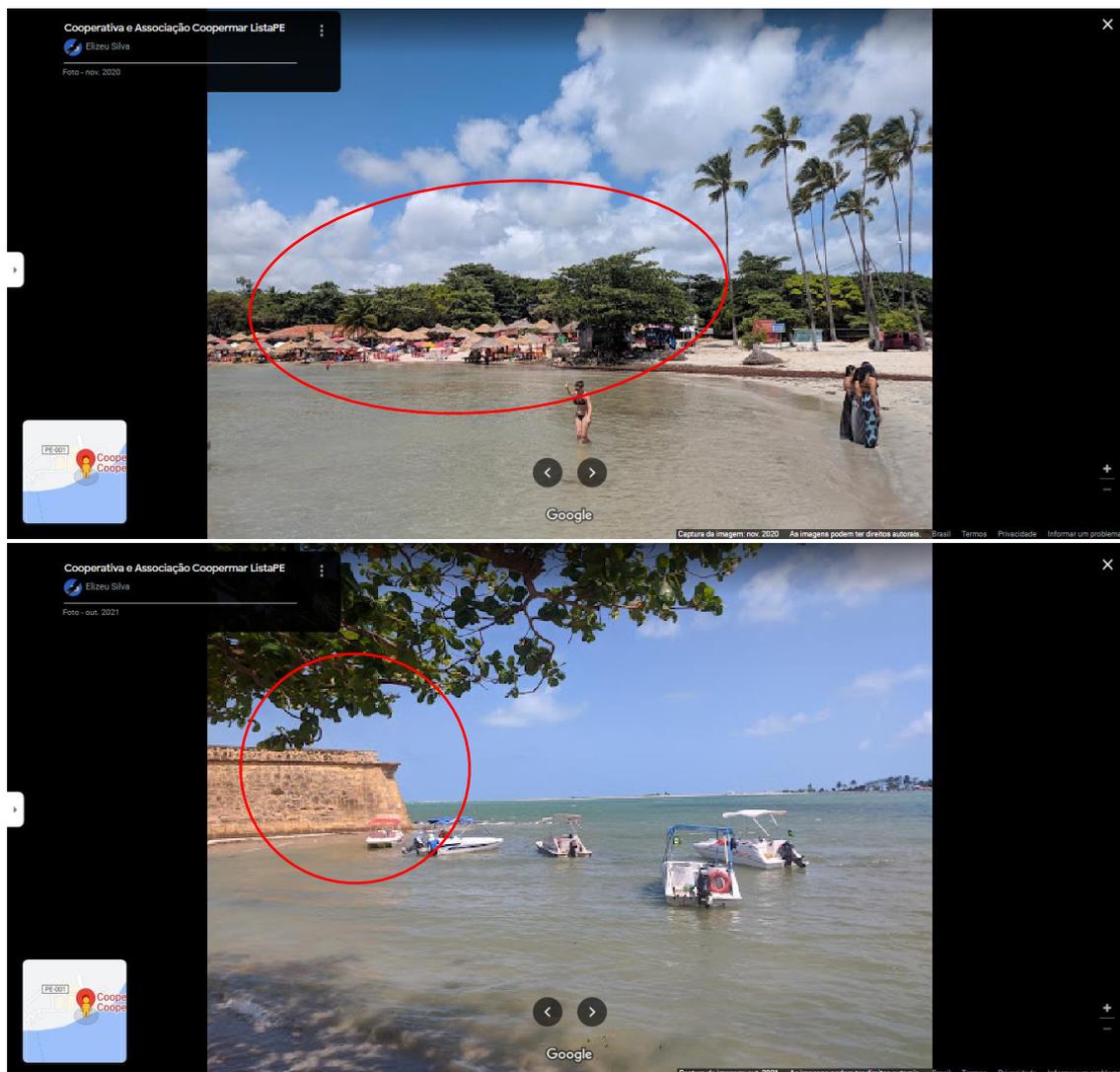
**Figuras 3 e 4.** Avaliação visual da Praia do Forte Orange de 2009 e 2023, respectivamente.



Fonte: Google Earth

Em seguida, analisou-se as imagens da praia disponíveis no Google Maps para os anos de 2020 e 2021 (Figuras 5 e 6), a fim de identificar os parâmetros de Esteves e Finkl (1998).

Figuras 5 e 6. Avaliação visual da Praia do Forte Orange de 2020 e 2021, respectivamente.



Fonte: Google Maps

Portanto, quanto aos parâmetros, percebe-se com as imagens de satélite (Figuras 3 e 4) e fotos do Google Maps (Figuras 5 e 6), uma ocupação costeira intermediária, uma variação de linha de costa que indica erosão intensa, ausência de obras de proteção da costa. Assim, por meio de fotointerpretação, confirma-se a tendência de alta vulnerabilidade à erosão costeira.

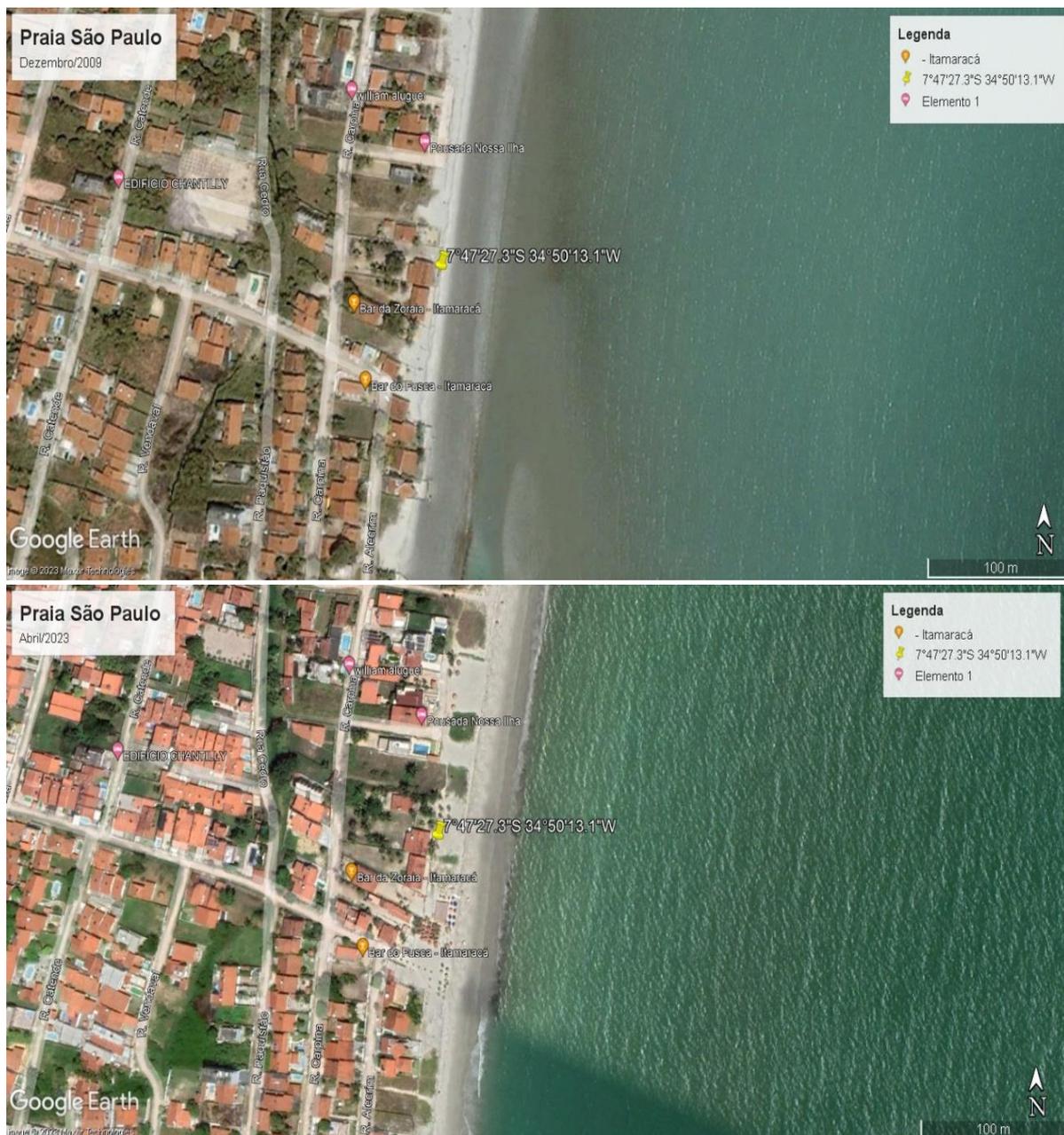
### Praia de São Paulo - 7° 47' 27.3" S; 34° 50' 13.1" O

A praia de São Paulo atende aos interesses imobiliários da população não local. É típica de veraneio, e tem a presença de empreendimentos essenciais. Apresenta alguns arrecifes de arenito isolados que funcionam como anteparo às ondas, reduzindo o impacto na praia. No estudo de Albuquerque (2009) foram analisadas pequenas variações morfodinâmicas de caráter erosivo durante o inverno, além da tendência erosiva, a classificando como praia de alta vulnerabilidade à erosão costeira.

As Figuras 7 e 8, por sua vez, apresentam o indicativo de que a faixa praial se alargou, mesmo que sem muita expressividade.

**Figuras 7 e 8.** Avaliação visual da Praia de São Paulo de 2009 e 2023, respectivamente.





Fonte: Google Earth

Em seguida, foi feita a avaliação visual da praia por meio das imagens do Google Maps (Figura 9), no ano de 2012 que permitiu visualizar a ausência de obras de contenção da costa, como um dos parâmetros indicativos de ausência de erosão. Quanto aos demais parâmetros, foi percebida uma alta ocupação costeira, aumento do número de casas e variação de linha de costa com progradação.

Figura 9. Avaliação visual da Praia de São Paulo em 2012



Fonte: Google Maps

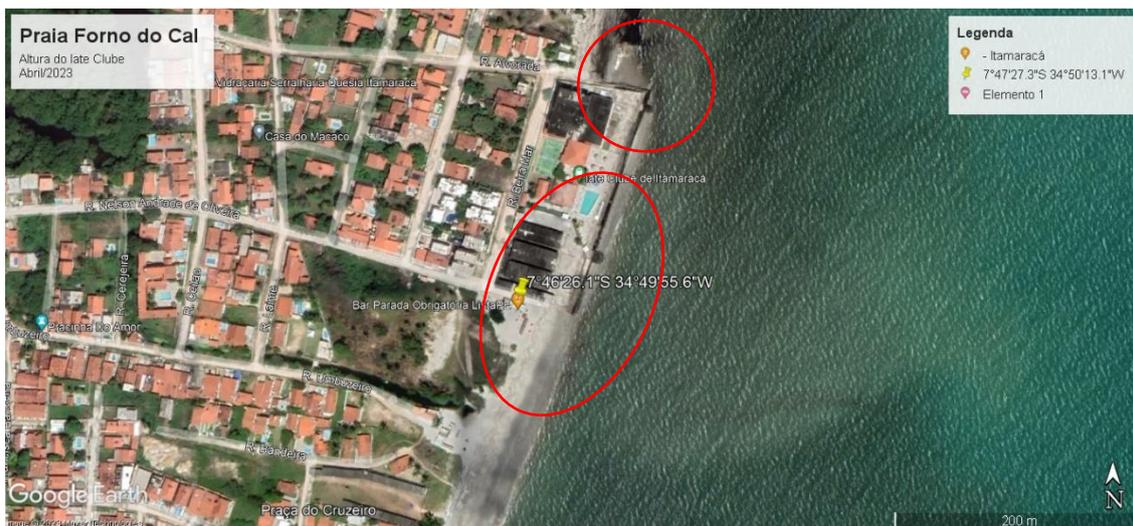
Depois de 14 anos, percebeu-se com o aumento da faixa de praia, uma acresção de sedimentos, que sugere que a vulnerabilidade indicada por Albuquerque (2009) pode ter sido revertida ou estar atrelada a outros parâmetros diferentes da perda de material sedimentar na faixa praiar.

#### Praia Forno do Cal - 7° 46' 26.1" S; 34° 49' 55.6" O

A praia Forno do Cal é, assim como a praia de São Paulo, ocupada por casas de segunda residência e veraneio. Em Albuquerque (2009), foi classificada como uma praia com vulnerabilidade à erosão costeira, tendo sido feita a reavaliação nas Figuras 10 e 11 a seguir:

Figuras 10 e 11. Avaliação visual da Praia Forno do Cal de 2009 e 2023, respectivamente.



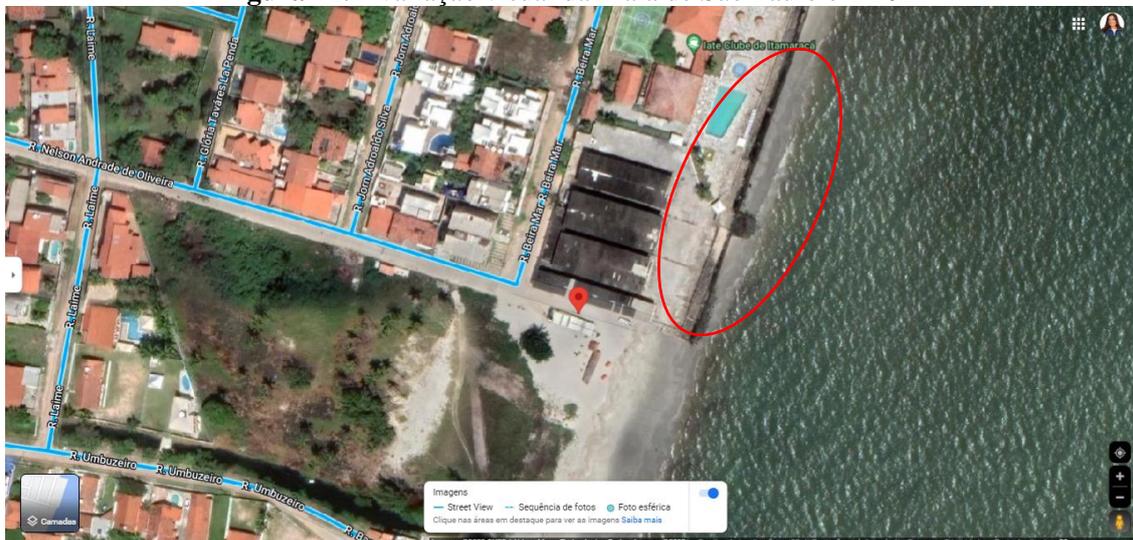


Fonte: Google Earth

Após a análise das imagens, percebeu-se que um considerável avanço do mar sobre a costa, tendo sido percebido também a redução da faixa de praia em frente ao Iate Clube, assim como na sua extremidade superior da foto.

A influência da ocupação urbana é evidente com a presença de estruturas em bloco rochoso na faixa praial, que visa proteger as construções das ondas (Figura 12). Considerada por Albuquerque (2009) como uma praia reflectiva, tende a ter maior perda de sedimento entre julho e outubro.

Figura 12. Avaliação visual da Praia de São Paulo em 2022



Fonte: Google Maps

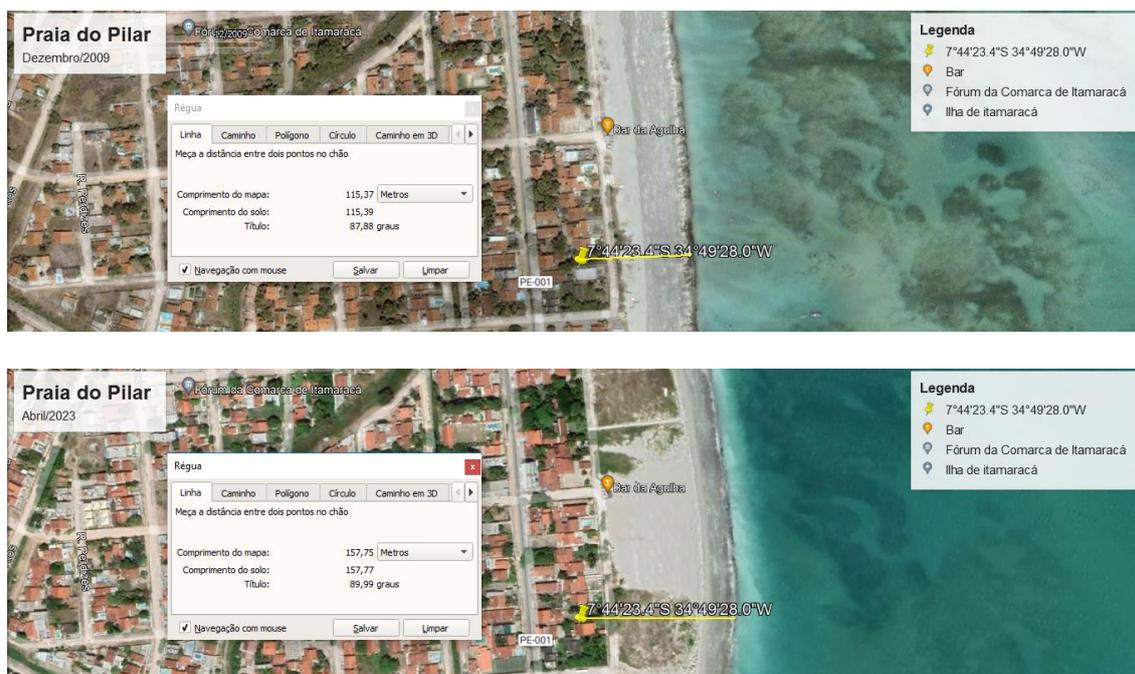
Quanto aos parâmetros, percebe-se em 2009 e em 2023, uma ocupação costeira intermediária, uma variação de linha de costa de erosão, presença de obras de proteção da costa. Portanto, diante da reanálise realizada, confirma-se a tendência de alta vulnerabilidade à erosão costeira.

### Praia do Pilar - 7° 44' 23.4" S; 34° 49' 28.0" O

A praia do Pilar corresponde ao bairro no qual se instala a sede municipal, e por isso, apresenta alta densidade populacional e concentração de serviços. Tem a faixa litorânea ocupada com casas, bares, hotel, chegando até a zona de estirâncio.

Para Albuquerque (2009) foi considerada de alta vulnerabilidade à erosão costeira apesar da tendência de recuperação sedimentar. Por isso, foi objeto de reavaliação nas Figuras 13 e 14.

Figuras 13 e 14. Avaliação visual da Praia do Pilar de 2009 e 2023, respectivamente.



Fonte: Google Earth

Após a análise das imagens, foi percebido um alargamento na faixa de praia. De acordo com a régua do Google Earth PRO, a distância da coordenada até o mar era de 115m (2009) aproximadamente, e em 2023 o valor chega a 157m de distância.

Quanto aos parâmetros, percebe-se em 2009 e em 2023, uma ocupação costeira alta, tendo aumentado a quantidade de casas, uma variação de linha de costa com progradação registrada e ausência de obras de proteção da costa. Portanto, a tendência de recuperação sedimentar indicada em 2009 foi confirmada, indicando que a vulnerabilidade à erosão costeira esteve atrelada a outros parâmetros diferentes da perda de material sedimentar na faixa praial.

### Praia do Sossego - 7° 43' 09.7" S; 34° 49' 54.8" O

A praia do Sossego foi uma das últimas áreas da ilha a serem ocupadas, mas apesar disso, foi loteada e concentra veranistas principalmente. Tem uma faixa de praia larga, que vai do pós-praia até a antepraia, com faixa de berma evidente. Tende a ter perda de material no inverno, principalmente no estirâncio e foi classificada por Albuquerque (2009) como de alta vulnerabilidade à erosão costeira, tendo sido reavaliada nas Figuras 15 e 16.

Figura 15 e 16. Avaliação visual da Praia do Sossego de 2009 e 2023, respectivamente.



Fonte: Google Earth

Após a análise das imagens, percebe-se que houve um avanço do mar sobre a costa e a formação de bancos de areia com o depósito de sedimentos na foz Norte do Canal de Santa Cruz, indicado pelos círculos vermelhos.

Quanto aos parâmetros, percebe-se em 2009 e em 2023, uma ocupação costeira intermediária, uma variação de linha de costa com erosão e ausência de obras de proteção da costa. Portanto, confirma-se a tendência de alta vulnerabilidade à erosão costeira.

### Praia do Fortim - 7° 41' 49.9" S; 34° 50' 06.3" O

A praia do Fortim teve um processo de ocupação semelhante à Praia do Sossego. É uma praia larga, do pós-praia até a antepraia, apresentando faixa de berma bem evidente. O estirâncio apresenta, também, tendência à erosão e a berma fica melhor delineada durante o inverno, visto que ela tem pequena inclinação e altura.

Por meio da análise das imagens nas Figuras 17 e 18, percebe-se o avanço do mar sobre a costa no ponto da coordenada. Entretanto, é notada uma engorda da faixa praiial à alguns metros do ponto, e a noroeste das imagens, podendo indicar uma redistribuição de sedimentos em função da localização próximo ao Canal de Santa Cruz.

Figura 17 e 18. Avaliação visual da Praia do Fortim de 2009 e 2023, respectivamente.



Fonte: Google Earth

Quanto aos parâmetros, percebe-se na Praia do Fortim, em 2009 e em 2023, uma ocupação costeira crescente, mas ainda baixa e uma variação de linha de costa de erosão. Portanto, confirma-se a tendência de alta vulnerabilidade à erosão costeira na faixa de praia referente à coordenada e a redistribuição de sedimentos para metros à frente.

Por fim, após a reanálise das seis praias do litoral leste da Ilha de Itamaracá-PE, produziu-se um quadro-síntese (Quadro 2) que compara a avaliação feita em 2009 e a reavaliação por fointerpretação feita neste artigo.

Quadro 2. Síntese das reavaliações

Setor de Análise	Avaliação de Albuquerque	Reavaliação dos
------------------	--------------------------	-----------------

	<b>(2009)</b>	<b>autores (2023)</b>
Praia do Forte Orange	Vulnerabilidade alta à erosão	Erosão registrada
Praia de São Paulo	Vulnerabilidade alta à erosão	Progradação registrada
Praia Forno do Cal	Vulnerabilidade alta à erosão	Erosão registrada
Praia do Pilar	Vulnerabilidade alta à erosão	Progradação registrada
Praia do Sossego	Vulnerabilidade alta à erosão	Erosão registrada
Praia do Fortim	Vulnerabilidade alta à erosão	Redistribuição de Sedimentos

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas, pôde-se constatar que a geomorfologia costeira permite a análise dos riscos, independente da escala espaço-temporal ou da natureza do processo, visto que esses riscos podem ser naturais, sociais e tecnológicos e em escalas que são ordinárias ou rotineiras, até ao risco potencial ou futuro.

Na reavaliação realizada, percebeu-se que algumas tendências a vulnerabilidade alta, de fato, aconteceram, representando dois terços das praias reanalisadas. No outro um terço das praias, foi identificado a progradação de sedimentos na faixa praial, que confirma a efemeridade e variação na escala temporal dos dinamismos costeiros.

Vale destacar que não foram analisados trechos correspondentes as vulnerabilidades intermediárias e baixas em Albuquerque (2009), e que o indicativo de alta vulnerabilidade à erosão pode ser um diagnóstico mesmo em praias que apresentam tendência de recuperação sedimentar, como foi o caso da Praia Forno do Cal e do Pilar. Esse fato se dá porque a vulnerabilidade considerada se trata da fragilidade de uma região à ação dos processos da dinâmica costeira e não somente da perda de material sedimentar na faixa praial.

## REFERÊNCIAS

- ALBINO, J. Processos de sedimentação atuais e morfodinâmica das praias de Bicanga a Povoação, ES. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 162p.1999.
- ALBUQUERQUE, J. L. de. Caracterização morfodinâmica e vulnerabilidade à erosão do Litoral Leste da Ilha de Itamaracá-PE. Dissertação de Mestrado em Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 188p. 2009.
- ALMEIDA, T. L.de M. Caracterização da dinâmica costeira de Itamaracá – PE: Aplicação do sistema de modelagem costeira do Brasil. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. 172 p. 2018.
- BIRD, E. Submerging Coasts – The effects of a RisingSea Level on Coastal Environments. John Wiley & Sons. Earthwatch, 184 p., 1993.
- BIRD, E. Coastal geomorphology: an introduction. Chischester: John Wiley & Sons, 2008.
- BARRETO, E. P. et al. Análise crítica dos estudos de vulnerabilidade geomorfológica a agentes diversos no litoral de Pernambuco–Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 06, p. 1028-1043, 2014.
- CALLIARI, L. J. et al. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. Revista Brasileira de Oceanografia, v. 51, p. 63–78, 2003.
- COUTINHO, P. N. et al. Estudo da erosão marinha nas praias de Piedade e de Candeias e no estuário de Barra de Jangadas. Município de Jaboatão dos Guararapes–PE. Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha - LGGM/UFPE. Relatório Técnico.154p. 1997.

DAVIS, R. A. Beach and near shore zone. In: R.A. (ed). Coastal sedimentary environments. New York, Springer, 237-286. 1978.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2003.

ESTEVES, L. S.; FINKL, C. W. The problem of critically eroded areas (CEA): An Evaluation of Florida Beaches. Journal of Coastal Research. SI 26, 11-18p. Spring. 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades. Ilha de Itamaracá-PE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ilha-de-itamaraca/panorama>>. Acesso em: 10/11/2023.

KING, L. C. The Coastal Plain of south-east Africa: its form, deposits and development. Zeitsch. für Geographie, May, 1972.

KOMAR, P. D., Beach processes and sedimentation. New Jersey. Prentice Hall, 429 p. 1976.

LINS-DE-BARROS, F. M. Risco e Vulnerabilidade à Erosão Costeira no Município de Maricá, Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado). PPGG / UFRJ. 147p. Rio de Janeiro, 2005.

LINS-DE-BARROS, F. M. ; BULHOES, E . Geomorfologia Costeira e Riscos : Diferentes Abordagens, Contribuições e Aplicabilidades. In: VI SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology, 2006, Goiânia. Anais do VI SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology, 2006.

MALLMANN, D. L. B. Vulnerabilidade do litoral sul de Pernambuco à erosão. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2008.

MANSO, V. do A. V. et al. Definição dos Pontos de Contorno da Linha de Preamar Máxima Atual do Litoral do Município de Ipojuca – PE. Relatório Final. Recife, TERMO DE REFERÊNCIA MMA/PNMA II - SECTMA Nº 249. 2003.

MASSELINK, G. et al. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology (2nd Edition). Arnold, London, 2011.

MAZZER, A. M. Proposta metodológica para análise de vulnerabilidade da orla marítima à erosão costeira: aplicação em praias arenosas da costa sudeste da Ilha Santa Catarina (Florianópolis, Santa Catarina-Brasil). Tese de Doutorado em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PEDROSA, A. LITTORISK, Heritage and Prevention of Natural Hazards: Coastal Diffuse Habitats, Technical Report, Regional frame operation No.É. Heritage and Natural Hazards Prevention, Interreg III C Sud, Porto, 220 p. 2007.

SILVA, C. F. A., et al. Índices de vulnerabilidade à erosão das praias da Ilha de Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, Brasil. Investigaciones Geográficas Chile, n. 52, p. 71-82, 2016.

SILVA, V. G. O. Fatores dinâmicos e caracterização geomorfológica de ambientes costeiros das praias da costa sul do município de Ilha de Itamaracá – Pernambuco. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia - Licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.