



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Helen Souza Leite Santos

**COMPORTAMENTO DA LINHA DE COSTA DO MUNICÍPIO DE CAMAÇARI/BA
ENTRE 1976 e 2022**

Salvador
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Helen Souza Leite Santos

COMPORTAMENTO DA LINHA DE COSTA DO MUNICÍPIO DE CAMAÇARI/BA
ENTRE 1976 e 2022

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Geografia, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia, sob orientação da Prof^a Dra. Junia Kacenenbogen Guimarães.

Salvador

2025

HELEN SOUZA LEITE SANTOS

Comportamento da linha de costa do município de Camaçari/BA entre 1976 e 2022

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia como pré-requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Geografia pela seguinte banca examinadora:



Profa. Dra. Junia Kacelenbogem Guimarães
Orientadora – UFBA

Documento assinado digitalmente

gov.br

IRACEMA REIMÃO SILVA

Data: 14/02/2025 18:00:42-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Iracema Reimão Silva
UFBA



Prof. Dr. José Maria Landim Domínguez
UFBA

Ao universo e aos meus guias espirituais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e a espiritualidade por guiarem constantemente o meu caminho em direção à luz. Uma incessável busca pelo entendimento do mundo que habito me trouxe até a Geografia. Por seus caminhos, pretendo continuar a caminhar. E a desbravar. Aos meus pais, Elinea e Gerson, pelo apoio em todas as etapas e desafios enfrentados: sem vocês, eu não teria chegado aqui. Obrigada por acreditarem em mim, mesmo quando tudo parecia perdido. Por não soltarem a minha mão e deixar claro que todo desafio precisa, principalmente, de resiliência para ser enfrentado. À toda minha família, que sempre acreditou em meu potencial, sobretudo às minhas tias Elisabete e Eliane, e às minhas avós Alaíde e Maria, as quais transcendem um mero laço familiar e representam, na verdade, uma forte energia vital e feminina em minha vida.

À minha orientadora, professora Junia Guimarães, pela parceria, cordialidade e empenho em aprimorar o meu trabalho com seus diversos conselhos, sugestões e explicações, que sempre me instigaram a buscar conhecimento. Agradeço também pelo incentivo e crença em meu instinto pesquisador e pelas primeiras oportunidades que me deu.

Aos meus colegas de curso mais próximos, sobretudo às minhas amigas Bruna Palmeira, Luisa Souza e Nara Santana, que me ajudaram a encarar diversos desafios ao longo da graduação. Bruna, devo mencioná-la em particular, pois sem o seu apoio eu não teria conseguido enfrentar tantos desafios. Além de uma colega, você se tornou uma amiga e peça fundamental em minha vida, não somente acadêmica, mas em todas as outras esferas.

Expresso também a minha gratidão pelos meus amigos do colégio, que ocupam uma posição de porto seguro em minha vida, em especial as minhas meninas Liz, Mari Chaves, Mari Gouveia, Manu e Beatriz; à Mateus Lopes, que me deu suporte para enfrentar diversas situações vivenciadas ao longo dos últimos anos sem me fazer duvidar, nem por um segundo, de todo o companheirismo da nossa relação. Agradeço também aos meus sogros, Eliane e Alex, por todo o incentivo e crença que depositaram em mim. Também não posso deixar de mencionar alguns colegas próximos que fiz ao longo da minha formação profissional, como Fabrine Lima, minha orientadora de estágio por dois anos, que me deu as primeiras lições sobre geoprocessamento e abriu as portas do mundo profissional para mim, e a toda equipe com a qual trabalhei no MP. Por fim, a todos os colegas próximos de trabalho que fiz no ano de 2024 e 2025: que os bons ventos continuem nos levando a locais incríveis.

*“O caminho foi sinuoso como os meandros de um rio, mas não há
vertentes maiores que os nossos sonhos. Escale-as.”
Helen Leite*

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar o comportamento da linha de costa entre a foz do rio Joanes e a foz do rio Pojuca, em Camaçari (BA), utilizando o plugin do ArcGIS *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS). A pesquisa abrange um período de 46 anos a partir de fotografias aéreas, com a análise de quatro linhas de costa correspondentes aos anos de 1976, 1998, 2010 e 2022. Os resultados indicam uma predominância de estabilidade na linha de costa, seguida por áreas em acreção e, em menor grau, trechos que apresentam erosão. A estabilidade predomina nos trechos lineares de costa e também nos tômbolos, enquanto a acreção predomina nas enseadas formadas entre os tômbolos. Áreas específicas, como desembocaduras fluviais, apresentam erosão associada a interação entre processos fluviais e costeiros. Outros trechos de erosão estão associados a obras de proteção costeira construídas para proteger construções muito próximas a praia. Os resultados destacam a importância de estudos integrados entre geomorfologia costeira, dinâmicas fluviais e ações antrópicas para compreender a evolução das linhas de costa, contribuindo para a gestão ambiental e o planejamento sustentável no litoral norte da Bahia.

Palavras-Chave: erosão, progradação, linha de costa, DSAS.

ABSTRACT

This work aims to investigate the behavior of the coastline between the mouth of the Joanes River and the mouth of the Pojuca River, in Camaçari (BA), using the ArcGIS Digital Shoreline Analysis System (DSAS) plugin. The research covers a period of 46 years based on aerial photographs, with an analysis of four coastlines corresponding to the years 1976, 1998, 2010 and 2022. The results indicate a predominance of stability on the coastline, followed by areas of accretion and, to a lesser extent, stretches that show erosion. Stability predominates in the linear stretches of coast, and also in the tombolos, while accretion predominates in the coves formed between the tombolos. Specific areas, such as river mouths, experience erosion associated with the interaction between river and coastal processes. Other stretches of erosion are associated with coastal protection works built to protect buildings very close to the beach. The results highlight the importance of integrated studies between coastal geomorphology, river dynamics and human actions to understand the evolution of coastlines, contributing to environmental management and sustainable planning on the north coast of Bahia.

Keywords: erosion, progradation, coastline, DSAS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização da área de estudo.....	25
Figura 2 - Mapa dos tipos climáticos da área de estudo.....	28
Figura 3 - Mapa da Hidrografia da área de estudo.	29
Figura 4 - Mapa Geológico da área de estudo.	32
Figura 5 – Comportamento da Linha de Costa no Trecho 01.	38
Figura 6 – Gráfico de barras, Trecho 01.....	39
Figura 7 – Comportamento da Linha de Costa no Trecho 02.	41
Figura 8 - Gráfico de barras, Trecho 02.	42
Figura 9 - Comportamento da Linha de Costa no Trecho 03.	45
Figura 10 - Gráfico de barras, Trecho 03.	46
Figura 11– Comportamento da Linha de Costa no Trecho 04.	49
Figura 12 - Gráfico de barras, Trecho 04.	50
Figura 13 – Tendência geral do comportamento da Linha de Costa na área estudada.....	53
Figura 14 – Dunas frontais mapeadas na área de estudo.....	55
Figura 15 – Rochas colocadas na face de praia de Guarajuba.....	56
Figura 16 – Escarpas erosivas, praia de Guarajuba.	57

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Fotografias utilizadas no mapeamento histórico de linhas de costa.....	16
Tabela 2 - Indicadores e taxas obtidas no Trecho 01.	40
Tabela 3 – Indicadores e taxas obtidas no Trecho 02.....	43
Tabela 4 - Indicadores e taxas obtidas no Trecho 03.	47
Tabela 5- Indicadores e taxas obtidas no Trecho 04.	51
Quadro 1 – Componentes de erro, suas respectivas descrições e valores utilizados.....	17

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DSAS	<i>Digital Shoreline Analysis System (DSAS)</i>
EPR	<i>End Point Rate</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
LRR	<i>Linear Regression Rate</i>
NE	Nordeste
NSM	<i>Net Shoreline Movement</i>
NW	Noroeste
RMS	Região Metropolitana de Salvador
RMSE	Erro Quadrático Médio
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SHP	<i>Shapefile</i>
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SE	Sudeste
SO	Sudoeste
SW	Sudoeste
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZC	Zona Costeira

LISTA DE SÍMBOLOS

U	Incerteza associada às linhas de costas analisadas
E _{geo}	erro obtido do processo de georreferenciamento
E _{res}	erro da resolução espacial
E _{dig}	erro de digitalização
E _{mar}	erro da maré

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos.....	16
2	METODOLOGIA.....	16
2.1	Utilização do <i>Digital Shoreline Analysis System (DSAS)</i>	17
2.2	Espacialização dos fenômenos.....	19
2.3	Pesquisa de Campo	20
3	REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1	Zonas costeiras, erosão e progradação costeira.	20
3.2	Possíveis fatores causadores de erosão	21
3.3	Diminuição da quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral	22
3.4	Comportamento da linha de costa em eventos extremos	23
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	25
4.1	Localização e aspectos gerais	25
4.2	Clima.....	26
4.3	Hidrografia.....	28
4.4	Geologia e Geomorfologia.....	30
4.5	Geomorfologia	33
4.6	Aspectos Oceanográficos.....	35
5	RESULTADOS DA PESQUISA	37
5.1	Trecho 01 – Foz do rio Pojuca a altura do Hotel Vila Galé Guarajuba	37
5.2	Trecho 02 – Hotel Vila Galé Guarajuba a foz do Rio Jacuípe.....	40
5.3	Trecho 03 – Foz do Rio Jacuípe a Arembepe	44
5.4	Trecho 04 – Arembepe a Foz do Rio Joanes	48
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	52
6.1	Papel desempenhado pelas dunas	54
6.2	Papel desempenhado pelos rios	55
6.3	Influência da ação humana nos ambientes costeiros.....	56
6.4	Influência dos arenitos de praia, recifes de coral e afloramentos rochosos	58
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
	REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

O fenômeno da erosão, que produz um recuo da linha de costa continente adentro, tem recebido crescente atenção nas últimas décadas devido a sua relevância e impacto em ambientes costeiros. Pode resultar de causas diversas, como alterações no balanço sedimentar de determinada região, subida de nível do mar e/ou devido a construções em locais inadequados. Segundo Williams *et. al* (2022), mais de 70% da população mundial vive e exerce diversas atividades em zonas costeiras, ocasionando impactos de grande magnitude e fomentando o surgimento de novas vulnerabilidades.

A zona costeira é uma região de interação entre o continente, a atmosfera e o oceano, e por isso apresenta ambientes de transição com diferentes ecossistemas, que sofrem constante retrabalhamento por processos eólicos, biológicos e hidrodinâmicos. As zonas costeiras enfrentam intensa pressão devido ao uso desordenado do solo, muitas vezes desconsiderando suas características morfológicas e oceanográficas. Essa pressão é agravada pela combinação de altas densidades demográficas e a presença de ecossistemas frágeis que são frequentemente explorados.

As causas da erosão podem ser variadas, sendo associadas a eventos de ocorrência natural, à ação antrópica sobre o meio ou como consequência da interação entre ambos. Toldo Jr. *et al.* (2006) elencam a dinâmica de alguns fatores físicos como geradora da erosão das zonas costeiras, a exemplo da quantidade e tipo de sedimentos, da energia física induzida pelas ondas e das variações do nível do mar. Por sua vez, Muehe (2005) aponta que há de se considerar também o papel desempenhado pela ação antrópica, ou seja, pelas ações indevidas e/ou mal planejadas do homem no ambiente costeiro, relacionadas à influência de construções e da urbanização sobre o balanço sedimentar destes ambientes.

A progradação ou regressão é justamente o processo inverso à erosão, caracterizado pelo avanço da linha de costa em direção ao mar, que ocorre devido a um balanço positivo de sedimentos no ambiente praiar, provocando a acumulação dos mesmos na praia.

Nesse contexto, é importante considerar o papel que desempenham os rios sobre a dinâmica costeira de determinada região, pois esta é a principal fonte de sedimentos para as linhas de costa em áreas temperadas e tropicais. O transporte de sedimentos continentais para os oceanos é uma característica básica do funcionamento do planeta Terra, constituindo-se como um dos efeitos do ciclo hidrológico global. Assim sendo, o aporte fluvial pode ser diretamente afetado pela interação humana com o meio, capaz de alterar a descarga sedimentar

através de ações como desmatamento, assoreamento, agricultura, construções e represamentos (Medeiros, 2007).

O processo de mapeamento histórico de posições da linha de costa assume relevância e considera a sensibilidade do ambiente costeiro aos processos oceanográficos, morfológicos e geológicos que levam a alterações no balanço sedimentar (Castro *et. al*, 2020). Gonçalves *et. al.* (2010) destacam a importância da utilização de dados antigos no estudo de ambientes costeiros, assim como ressaltam a cautela que demanda o processo de extração e interpretação destes dados, para que não se obtenha previsões dissonantes da realidade.

Com efeito, a análise temporal, embora comumente encontrada na literatura sobre o tema (Boak & Turner, 2005; Andrade & Ferreira, 2006), ainda carece de uma discussão que seja capaz de aliar este parâmetro à geração de taxas estatísticas. Pouco tem se discutido se essas diferentes escalas – ou intervalos temporais – têm gerado taxas estatísticas maiores ou menores.

Dessa forma, o presente estudo propõe-se a realizar uma análise abrangente sobre a dinâmica costeira em um recorte temporal definido, com enfoque no litoral do município de Camaçari (BA). A título de interesse deste trabalho, ressalta-se que o município em questão possui extenso litoral, constantemente influenciado pelos mais diversos eventos que acometem as zonas costeiras, constituindo-se como uma localidade de grande interesse investigativo. Além disso, assume notória relevância no cenário socioeconômico baiano, devido à proximidade com a capital do estado e inserção no território de identidade mais populoso da Bahia: a Região Metropolitana de Salvador (RMS).

Como apontam Silva *et al.* (2008), a urbanização do eixo ao norte da cidade de Salvador, sobretudo nas imediações do litoral, é provocada pelo rápido crescimento das atividades de turismo, recreação e lazer – incluindo a opção pela segunda residência – que tem ocorrido de forma intensa nas últimas décadas. Seguindo essa linha de raciocínio, observa-se que a tendência de crescimento e expansão traz consigo inúmeros problemas e potenciais vulnerabilidades para a região que recebe cada vez mais atenção do capital estrangeiro e nacional, sobretudo ao que tange a implementação de estruturas voltadas para a exploração turística. Nesse sentido, o completo entendimento das características do espaço costeiro faz-se fundamental para auxiliar pesquisas e ações voltadas a temas como gestão costeira, proteção de ecossistemas e vulnerabilidade socioambiental.

Tendo em vista a importância da zona costeira em termos de biodiversidade, fisiologia, fisionomia e sua interação com os mais diversos sistemas humanos, esta pesquisa busca correlacionar as mudanças nas posições das linhas de costa e suas respectivas taxas de

deslocamento a uma complexa interação de fatores naturais e antrópicos, procurando elucidar a ocorrência de erosão e acreção identificadas.

1.1 Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em compreender o comportamento da linha de costa e a dinâmica costeira do município de Camaçari (BA) ao longo de um intervalo temporal de 46 anos.

Objetivos Específicos

- Mapeamento histórico-temporal das linhas de costa do município de Camaçari;
- Quantificação das taxas de erosão e progradação desta linha de costa;
- Identificação e análise da dinâmica costeira da área de estudo.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho concentra esforços teóricos objetivando lançar luz acerca de um levantamento quantitativo, qualitativo e classificatório sobre os fenômenos de erosão e progradação que acometem o litoral do município de Camaçari (BA).

A pesquisa foi subsidiada por uma base de dados obtidos pelo conjunto de fotografias aéreas - georreferenciadas e corrigidas - que compõem uma série temporal de 46 anos (Tabela 1). O georreferenciamento foi realizado utilizando pontos de controle extraídos de ortofoto retificada oficial e validado por meio do índice de erro médio quadrático (RMSE).

Tabela 1 - Fotografias utilizadas no mapeamento histórico de linhas de costa

Ano	Órgão disponibilizador	Escala do aerolevanteamento	Resolução Espacial
1976	CONDER	1:8.000	1 m
1998	CONDER	1:2.000	1 m
2010	SEI	1:10.000	80 cm
2022	Prefeitura Municipal de Camaçari	Não informado	8 cm

Fonte: Autora, 2024.

A partir das imagens foi realizado o mapeamento histórico das linhas de costa num ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), através da vetorização - criação de

arquivos em formato *Shapefile* (shp) com a geometria do tipo “linha” (*polilyne*, em inglês) - na escala de 1:10.000.

O indicador de linha de costa adotado no mapeamento foi o contato entre a areia e a vegetação adjacente, por ser facilmente identificável em todas as fotografias utilizadas, de acordo com as especificidades fisiográficas e morfodinâmicas da área (Boak & Turner, 2005; Morton, 1991). Além disso, em oposição a outros indicadores de posição encontrados na literatura – como o contato água/areia e o contato entre areia seca/areia molhada –, o contato entre areia e vegetação não é influenciado por fenômenos de alta variabilidade, como as marés.

2.1 Utilização do *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS)

Uma vez mapeadas as linhas de costa, a quantificação dos dados de erosão e progradação foi realizada através da utilização do *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS), um complemento do software ArcGIS (versão 10.5). O DSAS foi desenvolvido pelo *U.S. Geological Survey* (USGS) e permite a medição de taxas de variação temporal, sendo amplamente reconhecido pela eficiência em estudos costeiros (Thieler *et al.*, 2009).

Com as linhas de costa digitalizadas, foi gerada uma linha de base (*baseline*) através da ferramenta “buffer”, posicionando-se paralelamente a linha de costa mais antiga, em direção ao continente. Tais arquivos foram trabalhados como *feature classes* dentro de um *geodatabase*.

Para calcular a incerteza (U) associada às linhas de costa analisadas, foi utilizada a abordagem da soma quadrática dos erros (Hapke *et al.*, 2010), considerando-se os seguintes componentes: i) erro de georreferenciamento (E_{geo}) obtido a partir da precisão do processo de georreferenciamento das imagens; ii) erro de resolução espacial (E_{res}) relacionado à resolução das imagens utilizadas; iii) erro de digitalização (E_{dig}), introduzido pela vetorização manual ou automatizada da linha de costa; iv) erro de maré (E_{mar}), decorrente da variação da maré entre as imagens utilizadas para extração da linha de costa. A incerteza total foi calculada pela fórmula:

$$U = \sqrt{E_{geo}^2 + E_{dig}^2 + E_{res}^2 + E_{mar}^2}$$

Quadro 1– Componentes de erro, suas respectivas descrições e valores utilizados.

Componente de Erro	Descrição	Valores Utilizados
Erro de Georreferenciamento (E_{geo})	Depende da escala das	1:8.000 → 5,0 m (valor médio adotado); 1:2.000 → 2,0 m (valor

	imagens utilizadas	médio adotado); 1:10.000 → 3,0 m (valor oficial informado); Sem escala definida → 0,5 m (valor médio adotado).
Erro de Digitalização (<i>Edig</i>)	Introduzido pela vetorização da linha de costa	2,0 m (valor fixo adotado)
Erro de Pixel (<i>Epix</i>)	Metade da resolução espacial da imagem	1,00 m → 0,50 m; 0,80 m → 0,40 m; 0,08 m → 0,04 m
Erro de Maré (<i>Emar</i>)	Variação da maré dividida pela inclinação da praia	3,0 m (valor médio adotado)
Incerteza (<i>U</i>)	Soma quadrática dos erros anteriores para cada ano analisado	1976 → 6,18 m; 1998 → 4,15 m; 2010 → 4,72 m; 2022 → 3,64 m.

Fonte: Autora, 2025.

Esses valores foram posteriormente inseridos na tabela de atributos de cada linha de costa, no campo "*Uncertainty*", conforme requerido pelo DSAS, para que fossem considerados nos cálculos de estatísticas e métricas de deslocamento da linha de costa.

Posteriormente, foram gerados automaticamente 429 transectos perpendiculares à *Baseline*, com espaçamento fixo de 100 metros, cobrindo toda a extensão da área de estudo. Esse intervalo foi escolhido para capturar variações locais sem comprometer a representatividade geral. O DSAS também foi utilizado para calcular métricas estatísticas como:

- *End Point Rate (EPR)*: Representa a taxa de variação linear entre a linha de costa mais antiga e a mais atual, em metros por ano;
- *Net Shoreline Movement (NSM)*: Mede o deslocamento total da linha de costa ao longo do período analisado, a partir da distância obtida entre a linha mais antiga e a mais recente;
- *Linear Regression Rate (LRR)*: determinada ajustando uma linha de mínimos quadrados aos pontos da linha de costa, minimizando a soma dos resíduos quadrados. Essa técnica usa todos os dados, é computacionalmente simples e baseia-se em conceitos estatísticos aceitos, mas pode subestimar a taxa de mudança e ser afetada por valores discrepantes;
- *Coefficient of Determination (R²)*: parâmetro estatístico que indica o grau de ajuste dos modelos de regressão aplicados às séries temporais de posição da linha de costa. Seu valor varia de 0 a 1, onde valores próximos de 1 indicam uma forte correlação entre o tempo e a variação da linha de costa, evidenciando uma tendência bem definida.

Os dados produzidos pelo DSAS foram exportados para tabelas e gráficos, permitindo a análise quantitativa das taxas de erosão e progradação ao longo da área de estudo. Os resultados foram espacializados para identificar *hotspots* de maior vulnerabilidade costeira.

2.2 Espacialização dos fenômenos

Os produtos cartográficos foram confeccionados tendo por base metodológica os critérios e classificações de fenômenos costeiros propostos por Luijendijk *et al.* (2018), que foram devidamente adaptados para a realidade desta pesquisa, a constar:

- Acresção extrema: >5 m/ano
- Acresção severa: 3 a 5 m/ano
- Acresção intensa: 1 a 3 m/ano
- Acresção: >0,5m/ano
- Estabilidade: -0,5 a 0,5 m/ano
- Erosão: -1 a -0,5 m/ano
- Erosão intensa: -1 a -3 m/ano
- Erosão severa: -3 a -5 m/ano
- Erosão extrema: <-5 m/ano

Para cada uma das classes foi definida uma coloração aos transectos nos mapas, a fim de otimizar a percepção dos episódios. As áreas em estabilidade são representadas pela cor

amarela, a progradação é representada por tons de verde e a erosão por tons de vermelho. As cores utilizadas na representação da erosão e da acresção serão mais intensas à medida que o valor encontrado se aproxima da classe “extrema”.

2.3 Pesquisa de Campo

Como parte da metodologia deste trabalho foram realizadas atividades de campo no ano de 2022 em diferentes localidades do município de Camaçari, com destaque para as regiões de Arembepe e Guarajuba. Essas visitas tiveram como objetivo principal a coleta de dados e observações *in loco*, fundamentais para a análise da dinâmica costeira e das condições geomorfológicas locais. Durante as atividades de campo, foram registrados aspectos relacionados à morfologia das praias, à presença de estruturas costeiras (naturais e antrópicas) e às condições gerais do ambiente costeiro, incluindo processos de erosão, sedimentação e ocupação urbana. As informações obtidas foram integradas aos dados cartográficos e temporais, servindo como base para a validação e interpretação das análises realizadas com o uso do complemento DSAS no ArcGIS.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Zonas costeiras, erosão e progradação costeira.

De acordo com Bird (2008, p. 2), a costa é “o espaço delimitado pela interface entre o oceano e a terra, ou seja, a faixa Terrestre que recebe influência marítima e a faixa marítima que recebe influência Terrestre, a zona onde a terra, o mar e o ar (litosfera, hidrosfera e atmosfera) se encontram e interagem.” A complexidade sistêmica destas zonas está fortemente correlacionada ao conjunto de processos físicos, biológicos, sociais, econômicos e culturais que ocorrem concomitantemente no espaço, fomentando uma grande produtividade natural dos seus ecossistemas, sobretudo em regiões tropicais (Rodríguez & Windevoxhel, 1998).

Conforme expressam Mendes & Pinho (2004), não há como se considerar equilíbrio morfodinâmico perfeito no sistema praia-oceano, em detrimento de que as praias são sistemas abertos constantemente atingidos por processos de entrada e saída de sedimentos que alteram o seu balanço sedimentar. O balanço sedimentar, segundo Bulhões (2020), deve ser entendido como “a diferença, em volume, entre o suprimento e a supressão de materiais sedimentares em determinado segmento costeiro, também em um intervalo de tempo definido”, enquanto a erosão, entre outras causas, pode vir a comportar-se como o resultado da deficiência (déficit) no balanço sedimentar em um determinado segmento da linha de costa durante determinado intervalo de tempo.

O volume dos sedimentos transportados ao longo do litoral é variável, pois depende diretamente do aporte advindo de sua fonte – a exemplo dos rios, das falésias e da plataforma continental – que são responsáveis pelo abastecimento ou não da linha de costa. (Bulhões, p. 655, 2020). Além da importância das fontes, há de se considerar também o papel dos processos morfológicos, hidrodinâmicos e atmosféricos que acometem as zonas costeiras (ZCs) – a exemplo das ondas, marés e ventos –, os quais possuem a capacidade de não apenas erodir, como também transportar os sedimentos de determinadas regiões para outras.

De acordo com Komar (1998), dentre os efeitos da erosão costeira estão as mudanças morfológicas da praia, que podem ser i) sazonais: quando associadas a alterações do regime de onda e dos ventos, que variam de acordo com as diferentes estações do ano; ii) de curto termo: quando a variabilidade se refere a períodos de poucos anos a uma década; e, por fim iii) de longo termo: quando as alterações são mensuradas e analisadas numa escala temporal que varia de décadas a séculos. Desta forma, infere-se também a relevância que a definição de uma escala temporal assume sobre a investigação de fenômenos costeiros, sobretudo a erosão, que pode ser influenciada por eventos esporádicos, extremos ou por tendências de longo prazo.

A linha de costa, por sua vez, delimita a interface entre o continente e o mar, podendo ser demarcada por diferentes indicadores, como a linha de preamar visível e o contato entre vegetação e areia. A linha de costa pode ser alterada “pelas condições climáticas e/ou a presença física de alguma ação antrópica, como por exemplo, obras rígidas de contenção à erosão. Essas obras podem também caracterizar a linha de costa, desde que seja o limite entre o continente e o oceano.” (Santos Junior *et. al*, p. 1646, 2020) O indicador de linha de costa deve ser prático e, principalmente, deve existir de modo consistente ao longo da área analisada (Pajak & Leatherman, 2002).

3.2 Possíveis fatores causadores de erosão

Diante da complexidade dos fenômenos que acometem as ZCs, há de se esperar que a erosão não possui uma única causa, sendo influenciada por conjunturas fisiográficas e antrópicas particulares a cada região. De acordo com Bulhões (p. 655, 2020), os volumes de sedimentos movimentados ao longo do litoral:

variam de acordo com a capacidade das fontes (ex. rios, falésias sedimentares, plataforma continental) em abastecer a linha de costa, e dos demais processos litorâneos – ondas, ventos, correntes de maré, células de circulação costeira, deriva litorânea, etc. – em os erodir e transportar, seja para outro segmento costeiro, seja para a plataforma continental, seja para um cânion submarino, seja para dentro de um estuário, ou para abastecer um campo de dunas. (Bulhões, 2020, p. 655)

Segundo o mesmo autor, as causas da erosão podem operar em diversas escalas temporais, apontando para lentas tendências geológicas/geomorfológicas inerentes ao processo evolutivo do planeta, consideradas de longo termo, assim como podem ser de médio termo ou episódicas, a partir da influência de eventos erosivos pontuais, responsáveis por modificar abruptamente o balanço sedimentar do ambiente. Na escala de longo termo os impactos estão profundamente relacionados à elevação do nível médio do mar e às mudanças climáticas inerentes do planeta. Nas escalas de curto e médio termo, há de se considerar os eventos climatológicos extremos e as alterações antrópicas sobre o meio.

Para Alveirinho Dias (1993), são relevantes os seguintes fatores como possíveis causadores de erosão: i) a elevação do nível médio dos mares; ii) a diminuição de sedimentos fornecidos ao litoral; iii) a degradação antrópica do ambiente; iv) as alterações induzidas por obras de engenharia costeira, inclusive as que tem por objetivo a proteção destes ambientes.

Ainda, de acordo com Mendes & Pinho (2008), cada um dos fatores supracitados é dotado de uma conjuntura de subfatores que alteram o balanço sedimentar do ambiente praiial. Para eles, o fator iii), por exemplo, está relacionado com a variabilidade climatológica inerente do planeta atrelada às perturbações humanas sobre o ambiente, onde enquadram-se, por exemplo, ações de barragens, dragagens e extração de sedimentos realizadas em cursos d'água, assim como obras pesadas de engenharia e a ocupação desordenada destes espaços.

Cabe citar ainda Luijendijk et. al (2018), que apontam dois principais fatores atribuídos à ação humana sobre os processos erosivos: a mineração de areias e a construção de estruturas costeiras, assim como Muehe (2005), que traz a ideia de que urbanização também desempenha um papel importante sobre o balanço sedimentar, tendo em vista a ocorrência do avanço de ocupações sobre as praias.

De modo geral, é possível encontrar na literatura uma grande variedade de causas atreladas à erosão, que, a depender da abordagem do pesquisador e da pesquisa em questão, variam de um enfoque físico/ambiental a um enfoque antropogênico. A critério da presente pesquisa, acredita-se que ambos os fatores desempenham impactos distintos e relevantes sobre os ambientes costeiros, tendo em vista que o espaço geográfico se caracteriza justamente pela interação e justaposição das ações antrópicas sobre os fenômenos e sistemas naturais.

3.3 Diminuição da quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral

A quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral é um fator crucial para a manutenção do balanço sedimentar e conseqüentemente para a estabilidade da linha de costa. A diminuição desse aporte sedimentar pode levar a um desequilíbrio, resultando em erosão costeira e na perda

de habitats costeiros. Diversos fatores, tanto naturais quanto antrópicos, contribuem para essa redução na disponibilidade de sedimentos.

De acordo com Syvitski et al. (2005), a construção de barragens e reservatórios é uma das principais causas da redução no transporte de sedimentos para as zonas costeiras. Essas estruturas retêm sedimentos que, em condições naturais, seriam transportados pelos rios até o litoral, interrompendo o fluxo sedimentar. Como resultado, ocorre uma diminuição significativa na quantidade de sedimentos disponíveis para a reposição das praias, contribuindo para o aumento da erosão costeira em muitas regiões do mundo.

Além das barragens, as práticas de uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas também influenciam diretamente o aporte sedimentar ao litoral. Walling (2006) destaca que a urbanização, a agricultura intensiva e o desmatamento podem alterar a dinâmica dos sedimentos nos rios, reduzindo a quantidade de materiais que chegam à costa, apesar dessas atividades aumentarem a erosão nas bacias.

Outro fator relevante é a extração de areia e cascalho dos leitos fluviais e das áreas costeiras. Kondolf (1997) aponta que essa prática, comum em várias partes do mundo, reduz diretamente a quantidade de sedimentos disponíveis para o transporte até o litoral.

A diminuição do aporte sedimentar também pode ser exacerbada por mudanças climáticas e a elevação do nível do mar. Conforme discutido por Milliman & Farnsworth (2011), às alterações no regime de precipitação e a intensificação de eventos climáticos extremos podem modificar os padrões de erosão e transporte de sedimentos nas bacias hidrográficas. Além disso, a elevação do nível do mar pode inundar deltas fluviais e outras áreas de deposição sedimentar, reduzindo ainda mais a quantidade de sedimentos que alcançam o litoral.

Em síntese, a diminuição da quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral é resultado de uma complexa interação entre fatores antrópicos e naturais. As consequências desse processo são amplas, incluindo a intensificação da erosão costeira, a perda de habitats e a necessidade de intervenções de engenharia para mitigar os impactos. A gestão integrada dos recursos hídricos e a proteção das zonas costeiras dependem de uma compreensão aprofundada desses processos e de políticas eficazes para preservar o aporte sedimentar ao litoral.

3.4 Comportamento da linha de costa em eventos extremos

É de conhecimento o fato que a linha de costa é um elemento dinâmico, cuja posição e configuração são constantemente modificadas por uma variedade de processos naturais e

antrópicos. Em contextos de eventos extremos de vazão como enchentes ou tempestades intensas, essas alterações podem ser particularmente pronunciadas.

Eventos extremos de vazão podem causar mudanças abruptas na morfologia costeira, gerando tanto erosão quanto deposição significativa de sedimentos em curtos períodos. Esses processos são frequentemente exacerbados pela interação entre o aumento do nível do mar e a ação de ondas de alta energia, que juntos podem causar recuos dramáticos da linha de costa.

Como apontado por Masselink & Hughes (2014), a dinâmica entre o sistema praia-oceano e os processos de sedimentação é fundamental para compreender o comportamento da linha de costa. Durante eventos extremos de vazão, o aumento repentino no volume de água e sedimentos provenientes dos rios pode alterar significativamente o balanço sedimentar costeiro, levando a alterações no balanço sedimentar que podem causar situações de progradação da linha de costa.

Eventos extremos de vazão têm a capacidade de modificar a dinâmica das correntes costeiras e dos padrões de transporte de sedimentos. Estudos como os de Dean (2003) demonstram que em épocas de precipitação intensa, o transporte dos sedimentos pode ser intensificado, levando à redistribuição ao longo da costa e conseqüentemente, à modificação da linha de costa em escalas temporais variadas. Em termos de impactos imediatos, essas mudanças podem ser tanto sazonais quanto de curto ou médio prazo, dependendo da intensidade e da duração do evento.

Eventos extremos de vazão, por exemplo, podem também resultar na formação de novas feições costeiras, como barras de areia, deltas temporários ou a abertura de novas desembocaduras fluviais. Segundo Davis Jr. (1985), a formação dessas novas feições é um indicativo da capacidade dos eventos extremos de redefinirem não apenas a posição da linha de costa, mas também a própria geomorfologia costeira em uma escala local.

A literatura especializada também destaca a importância de considerar os impactos antrópicos na resposta da linha de costa a eventos extremos de vazão. Obras de engenharia, como barragens e diques, podem alterar a distribuição natural de sedimentos, exacerbando os efeitos erosivos durante eventos extremos. Conforme discutido por Luijendijk et al. (2018), a intervenção humana pode, em muitos casos, agravar os impactos desses eventos, tornando certas áreas mais suscetíveis a erosão severa.

O comportamento da linha de costa durante eventos extremos de vazão é um fenômeno multifacetado, que depende de uma série de fatores interligados, incluindo a dinâmica sedimentar, as condições hidrodinâmicas, as características morfológicas da costa e as intervenções antrópicas. A compreensão desses processos é crucial para o planejamento e a

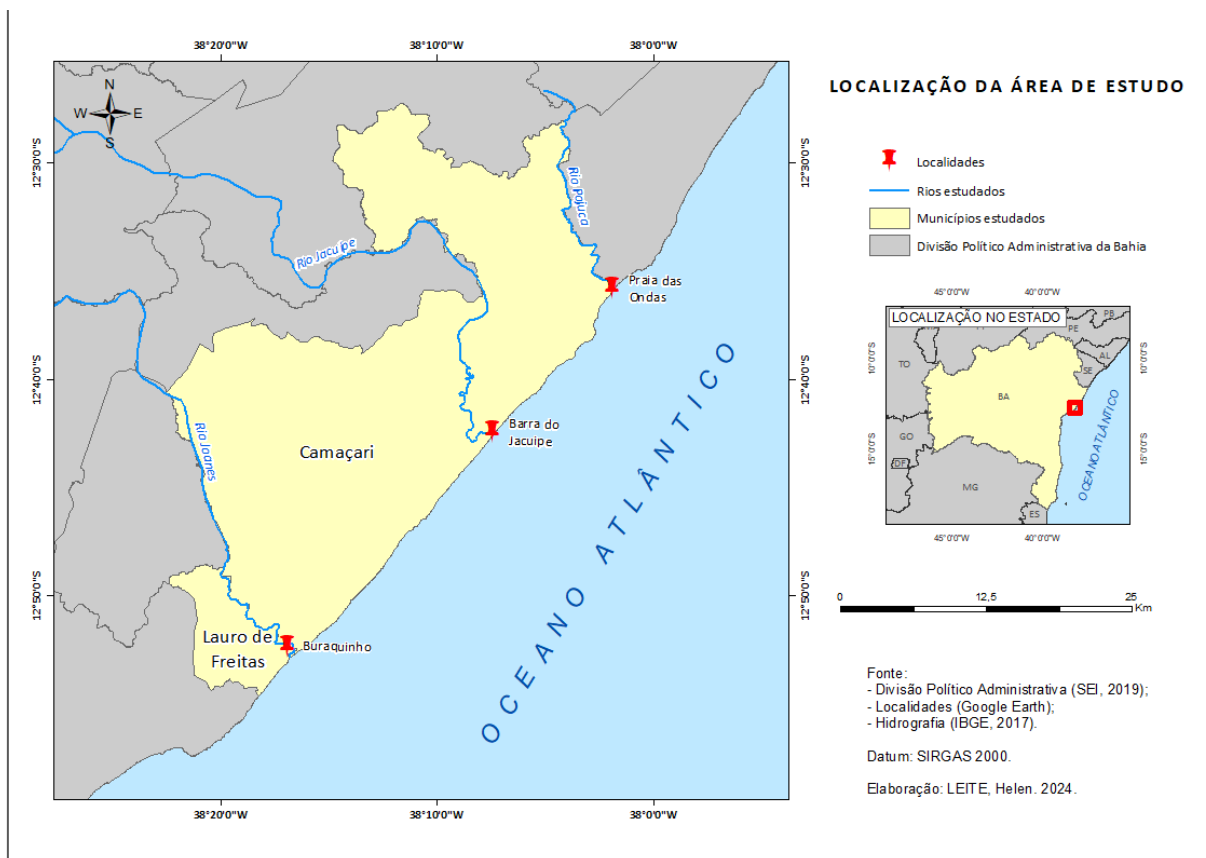
gestão costeira, especialmente em um contexto de mudanças climáticas que tende a intensificar a frequência e a severidade desses eventos.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 Localização e aspectos gerais

A área de estudo compreende uma região costeira de aproximadamente 40 km de linha de costa, localizada no Território de Identidade denominado Região Metropolitana de Salvador (RMS) e contempla a totalidade litorânea do município de Camaçari. Delimita-se pela localidade de Buraquinho, a SW, nas imediações do estuário do Rio Joanes (na divisa com o município de Lauro de Freitas) e Itacimirim, a NE, nas imediações da foz do Rio Pojuca (Camaçari/ BA). Veja a Figura 1.

Figura 1 - Mapa de Localização da área de estudo.



Fonte: Autora, 2024.

A faixa litorânea que avança a partir do norte de Salvador em direção a Camaçari é marcada por uma transição entre áreas mais urbanizadas ao sul e trechos ainda relativamente preservados, embora em crescente processo de ocupação e exploração, a nordeste. A proximidade do município estudado com a capital baiana revela um grande intercâmbio não apenas social e cultural, como também populacional, tendo em vista a crescente integração dos municípios através de sistemas viários e meios de transporte como linhas de ônibus e metrô, responsáveis por fomentar migrações latentes em toda a malha metropolitana.

Vale ressaltar que Camaçari, além de assumir grande importância em termos industriais e econômicos, caracteriza-se também por possuir um litoral constantemente explorado pelo turismo – a exemplo das localidades de Jauá, Abrantes e Busca Vida.

4.2 Clima

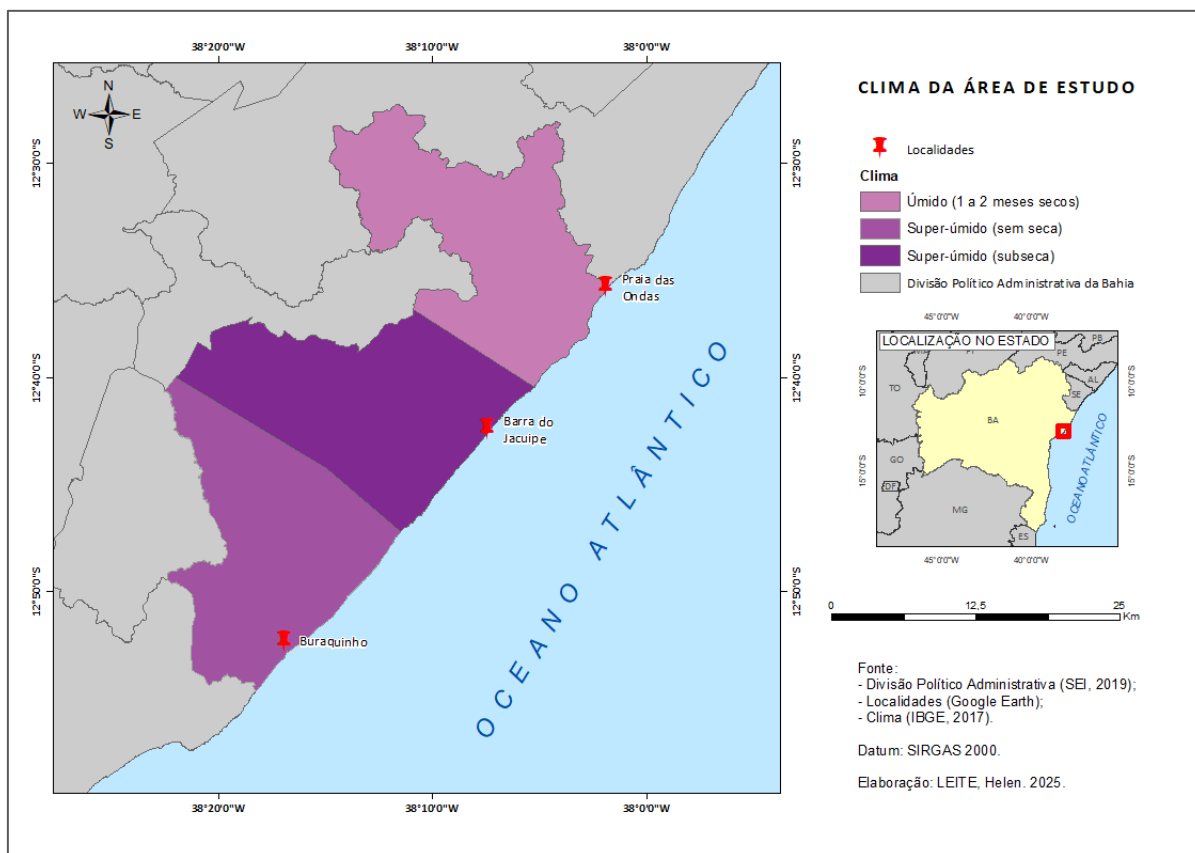
De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002), a área de estudo está inserida no clima Tropical Nordeste Oriental, que se estende pela faixa litorânea da região Nordeste do Brasil, abrangendo desde o estado do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia. Esse clima é fortemente influenciado pela dinâmica litorânea, caracterizando-se por

temperaturas anuais elevadas, baixa amplitude térmica, invernos chuvosos e verões também úmidos.

A configuração climática da zona costeira brasileira é resultado da interação de importantes sistemas atmosféricos, como as frentes frias, ventos alísios e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Dominguez, 2006; Bittencourt *et. al*, 2005; Bigarella, 1972). Especificamente na região nordeste, esses fatores, associados à maritimidade, às correntes oceânicas quentes e à posição latitudinal, geram um clima predominantemente quente, com médias de temperatura superiores a 18°C em todos os meses do ano.

A área de estudo abrange diferentes regimes climáticos, sendo o município de Camaçari abrangido por três classificações de clima: Úmido (1 a 2 meses secos), Super úmido (subseca) e Super úmido (sem seca) (Nimer, 1989), conforme pode ser observado na Figura 2 abaixo:

Figura 2 - Mapa dos tipos climáticos da área de estudo.



Fonte: Autora, 2024.

A maior parte da área localiza-se em uma zona super úmida, evidenciando a alta pluviosidade, ausência de períodos de seca marcantes e a influência direta da proximidade com o oceano Atlântico, que atua como um regulador térmico e contribui para a alta umidade relativa do ar.

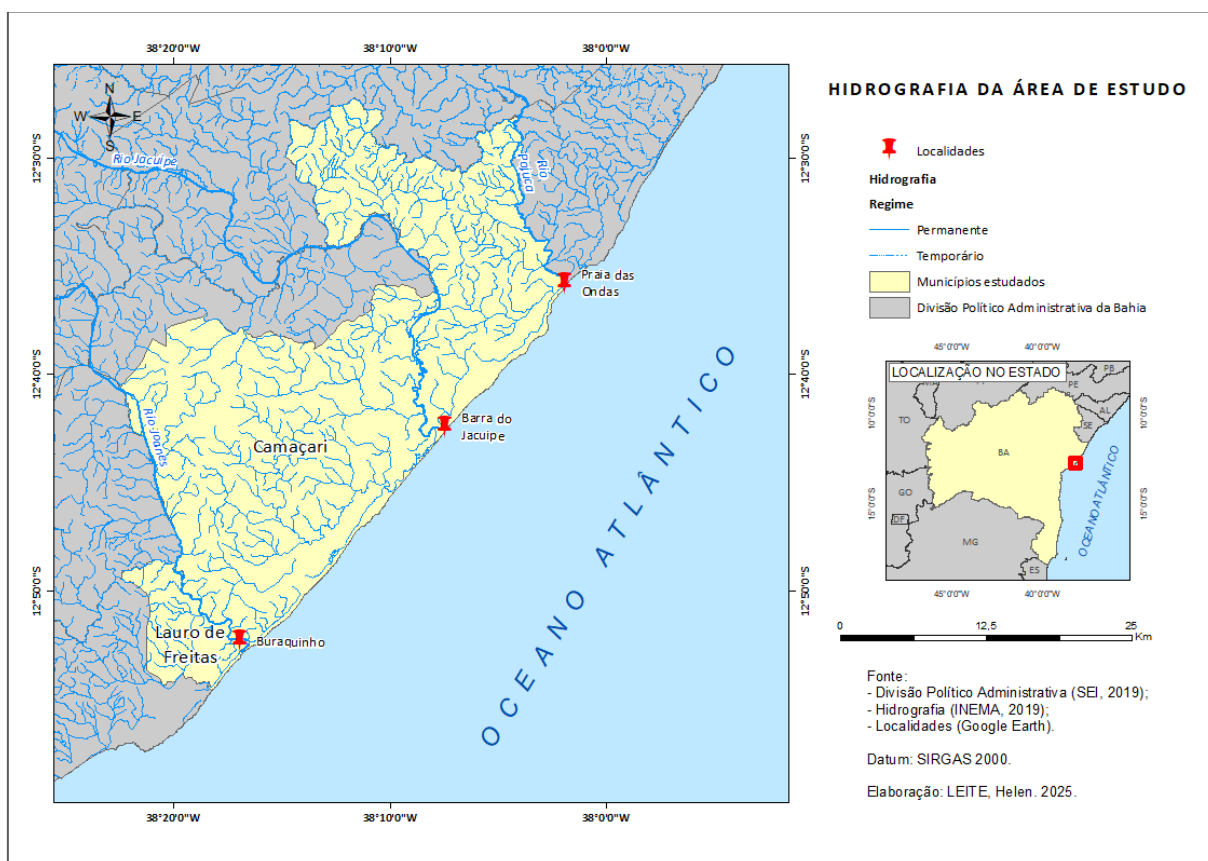
O regime super úmido sem seca é típico de regiões litorâneas, especialmente onde há convergência de ventos úmidos vindos do oceano, associados à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e à influência das massas de ar tropicais e equatoriais marítimas. Esse padrão climático favorece a manutenção de ecossistemas como manguezais e restingas, encontrados ao longo da área de estudo, os quais dependem de elevada umidade e estabilidade hídrica. Nas áreas classificadas como úmidas, localizadas mais ao norte da área, observa-se uma ligeira sazonalidade, com períodos secos curtos (de 1 a 2 meses).

4.3 Hidrografia

De acordo com a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI (s.d.), a área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do Recôncavo Norte, que se

caracteriza por uma rede hidrográfica composta por cursos d'água de regimes hídricos permanentes e temporários (Bahia, 2019). No mapa abaixo, destacam-se os rios estudados – Joanes, Jacuípe e Pojuca – que desempenham papel fundamental nos aspectos ambientais e socioeconômicos da região, configurando-se como elementos estruturantes do território.

Figura 3 - Mapa da Hidrografia da área de estudo.



Fonte: Autora, 2025.

O rio Pojuca, situado na porção norte da área mapeada, possui regime hídrico permanente e drena uma extensa bacia hidrográfica que atravessa vários municípios, incluindo Camaçari. De acordo com o Atlas Águas da Bahia (Bahia, 2023), é um rio de relevância para o abastecimento hídrico e a manutenção de ecossistemas costeiros associados, além de influenciar diretamente a dinâmica sedimentar na foz, abrangendo uma área de drenagem considerada de pequeno porte, contando com 5.000 km² (Genz *et. al*, 2011)

Sua descarga fluvial contribui para a formação de habitats específicos na costa, particularmente na desembocadura, que de acordo com a presente pesquisa, apresenta vulnerabilidades a processos erosivos devido à interação entre fluxos fluviais e dinâmicas oceânicas. De acordo com estudo realizado por Genz *et. al* (2011), que trabalham com dados da estação fluviométrica de Tiririca, a vazão média do rio Pojuca é de 37 m³/s.

O rio Jacuípe ocupa uma posição central na área, sendo um dos mais importantes cursos d'água da região. Este rio também possui regime hídrico permanente e desempenha papel essencial no equilíbrio ambiental das áreas adjacentes, influenciando o suprimento de água para atividades humanas e naturais. Na sua foz, situada próximo à localidade de Barra do Jacuípe, observa-se a presença de manguezais e outros ecossistemas de transição, que são fundamentais para a biodiversidade costeira. De acordo com Lima *et. al* (2010), a vazão média diária da estação pluviométrica de Emboacica – localizada na bacia hidrográfica do rio Jacuípe – entre os anos de 1961 e 1979 foi de 16,9 m³/s.

O rio Joanes, mais ao sul, é um dos principais recursos hídricos para o abastecimento humano, especialmente da Região Metropolitana de Salvador. Com regime hídrico permanente, o rio Joanes está inserido em uma bacia hidrográfica que inclui áreas de preservação ambiental e zonas de grande adensamento populacional. Sua importância é destacada pela função de suporte a reservatórios que abastecem a capital e municípios adjacentes. Além disso, o rio Joanes é crucial para a manutenção de ecossistemas fluviais e lacustres, os quais possuem papel ecológico significativo.

A bacia do rio Joanes possui algumas represas, como a Joanes I e II, responsáveis por barrar o curso d'água principal. De acordo com dados do governo da Bahia, a vazão média do rio é de 11 m³/s e sua vazão regularizada é de 6,4 m³/s. O curso d'água possui extensão de 382,4 km. (Bahia, 1974 *apud* Camaçari, 2015)

Os rios de regimes temporários, por sua vez, são característicos de pequenos cursos d'água que têm seu fluxo diretamente associado à sazonalidade climática. Durante os períodos de maior precipitação, esses rios temporários contribuem para o aumento da conectividade hídrica e a recarga de aquíferos, além de transportar sedimentos para a zona costeira.

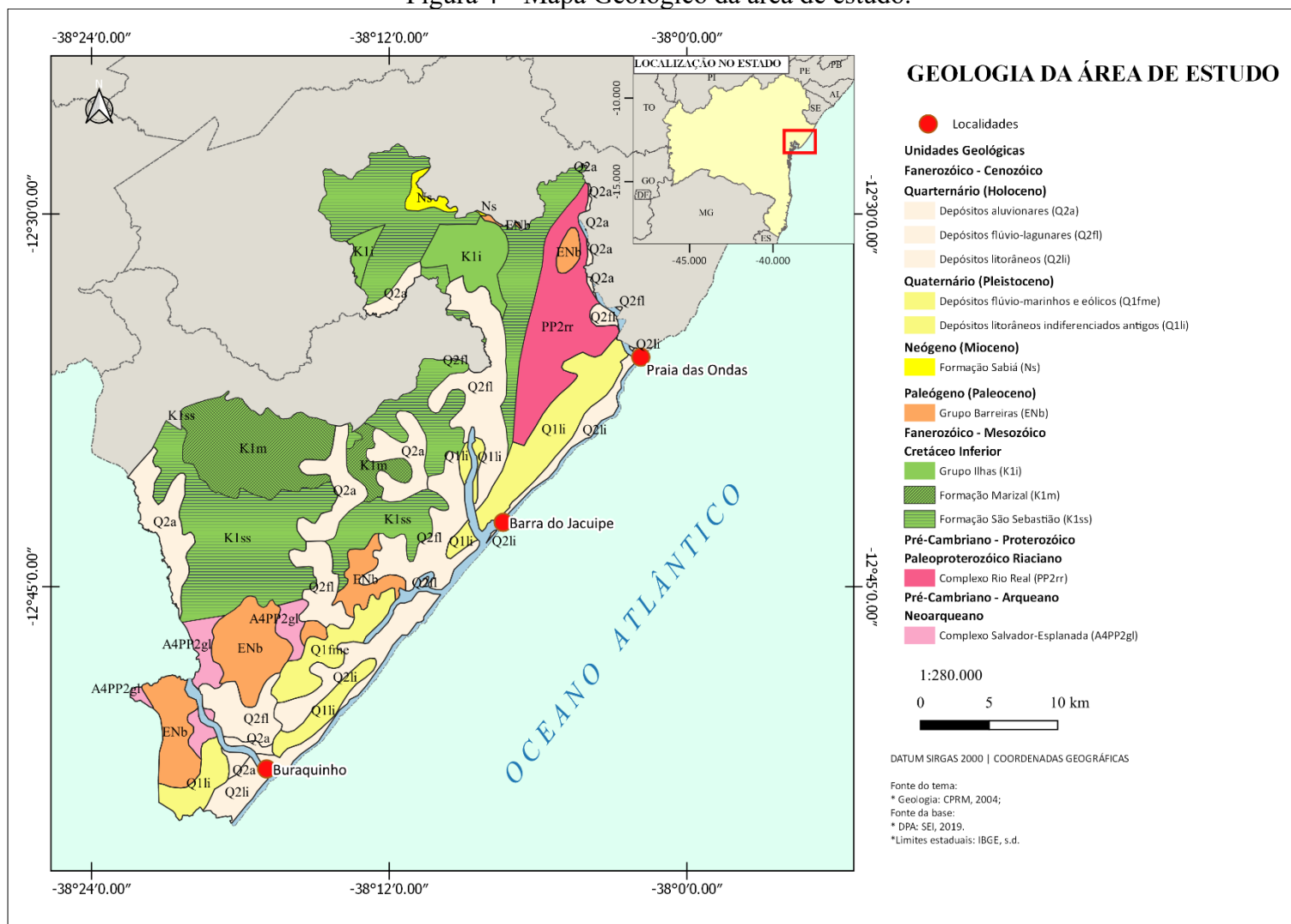
4.4 Geologia e Geomorfologia

O município de Camaçari, de modo geral, apresenta geologia e geomorfologia complexas, resultantes de ciclos geológicos antigos que abrangem desde o período Pré-Cambriano até o Quaternário. Nesse contexto, a região costeira é uma área caracterizada por formações distintas, processos geomorfológicos ativos e a presença de importantes ecossistemas costeiros que têm sido moldados por fatores climáticos, tectônicos e eustáticos ao longo do tempo (Souza *et. al*, 2001)

A geologia da região é marcada pela presença de rochas do embasamento cristalino e coberturas sedimentares que se estendem ao longo da costa. O embasamento cristalino, formado

principalmente no Pré-Cambriano, é composto por rochas metamórficas, como gnaisses, migmatitos e granitos, que constituem a base geológica sobre a qual se desenvolveram as formações sedimentares mais recentes (Brasil, 2004). Essas rochas cristalinas são expostas em algumas áreas, especialmente em afloramentos rochosos ao longo da costa, sendo sobrepostas por sedimentos terciários e quaternários.

Figura 4 - Mapa Geológico da área de estudo.



Fonte: Autora, 2024.

O substrato mais antigo da área de estudo é representado por rochas pré-cambrianas, como o Complexo Rio Real (PPzr) e o Complexo Salvador-Esplanada (A4PP2gl), que compreendem gnaisses, migmatitos e outras rochas metamórficas de alto grau. Estas formações são resultado de eventos tectônicos e metamórficos que datam do Paleoproterozoico e Arqueano, e sua origem está associada a processos como colisões continentais e ciclos orogênicos (Teixeira *et al.*, 2009). Essas unidades são fundamentais para compreender a história tectônica regional e formam a base sobre a qual se desenvolveram as formações geológicas subsequentes.

Unidades do Cretáceo Inferior, como o Grupo Ilhas (K1i) e a Formação Marizal (K1m), sucedem o substrato pré-cambriano. Essas unidades consistem em rochas sedimentares que testemunham a subsidência das bacias sedimentares durante o período Mesozoico (Brasil, 2004). O ambiente de deposição dessas formações foi influenciado pela separação dos continentes e pela abertura do Atlântico Sul, refletindo mudanças tectônicas de grande escala.

O Grupo Barreiras (ENb), pertencente ao Paleógeno e Neógeno, destaca-se como um dos principais depósitos sedimentares da área. Essa unidade é composta por sedimentos clásticos finos a grossos, cuja origem está relacionada a ciclos transgressivos e regressivos marinhos, associados ao contexto tectônico e climático do Cenozoico (Dominguez, 2006). O Grupo Barreiras é importante para a configuração atual da paisagem costeira brasileira, servindo como substrato para processos erosivos e deposicionais que moldaram a costa.

No contexto das unidades mais recentes os depósitos quaternários predominam, sendo subdivididos em formações do Pleistoceno e do Holoceno. Os depósitos litorâneos e eólicos (Q1fme), formados durante o Pleistoceno, são evidências de processos costeiros eólicos e marinhos passados, com a formação de dunas e praias antigas que ilustram oscilações do nível do mar (Dominguez, 2006). Já os depósitos aluvionares (Q2a), associados a planícies inundáveis e rios, indicam intensa atividade fluvial na área, enquanto os depósitos flúvio-lagunares (Q2fl) caracterizam ambientes transicionais como lagunas e estuários.

4.5 Geomorfologia

No Brasil, embora as estruturas geológicas sejam majoritariamente antigas, é possível afirmar que as formas de relevo são recentes, já que vem sendo produzidas e modeladas por desgastes erosivos (Ross, 2012). Nesse sentido, a geomorfologia da região é igualmente diversificada, refletindo a interação entre os processos geológicos e as dinâmicas costeiras. A geomorfologia de Camaçari é caracterizada por uma combinação de elementos morfológicos que se moldaram durante o Quaternário, como planícies costeiras, zonas úmidas, falésias,

tabuleiros e campos de dunas, cada um dos quais tem sido moldado por processos erosivos e deposicionais, fluviais, eólicos e marinhos. (Dominguez, 2006)

- **Tabuleiros Costeiros e Falésias**

Os tabuleiros costeiros, coincidindo com a ocorrência dos sedimentos da formação Barreiras, são uma unidade geomorfológica que abrange uma grande faixa da costa brasileira, desde o Amapá ao Rio de Janeiro. Caracterizam-se como superfícies relativamente planas, elevadas e dissecadas por vales profundos de encostas com declive acentuado que se estendem para o interior a partir das falésias (Santos, 2015). São fruto de um relevo esculpido pelos rios, portanto, possuem morfologia tipicamente fluvial.

As falésias são escarpas abruptas que resultam da erosão marinha sobre os tabuleiros costeiros. Esses acidentes geomorfológicos são típicos de costas de erosão, onde a ação das ondas e marés remove gradualmente os sedimentos na base das falésias, causando desmoronamentos e recuo da linha de costa. As falésias da região, embora inativas, isto é, sem contato com o mar, são importantes tanto do ponto de vista paisagístico quanto para a compreensão dos processos erosivos ativos que modelaram a costa no passado (Silva *et al.*, 2020).

- **Planícies Litorâneas, Dunas, Restingas e Sistemas Lagunares**

As planícies litorâneas são áreas de deposição quaternária, compostas por sedimentos arenosos mais recentes, que formam por exemplo, as dunas e restingas ao longo da costa. As planícies estão topograficamente rebaixadas em relação aos tabuleiros costeiros, separados deles pelas mencionadas falésias.

As dunas costeiras são formações eólicas, criadas pela ação dos ventos, responsáveis por transportar e depositar areias ao longo da costa. Essas dunas podem ser móveis ou fixas, dependendo da cobertura vegetal. Em Camaçari, as dunas são frequentemente vegetadas, formando restingas que atuam como barreiras naturais contra a erosão marinha e protegem as zonas úmidas e lagoas costeiras.

As restingas são cordões arenosos vegetados que se formam paralelamente à linha de costa, resultantes da deposição de sedimentos marinhos durante transgressões e regressões do nível do mar. Em Camaçari, as restingas são particularmente bem desenvolvidas, formando faixas contínuas que protegem as áreas interiores e lagoas costeiras. Esses ecossistemas são fundamentais para a proteção da biodiversidade e para a manutenção da estabilidade da linha de costa.

Os sistemas lagunares associados às restingas são ambientes de transição entre o mar e as áreas terrestres, frequentemente encontrados em regiões de planície costeira. Essas lagoas

são alimentadas por águas fluviais e pela infiltração de água do mar, criando ambientes com condições de salinidade variáveis. A dinâmica desses sistemas é influenciada por fatores como as variações no nível do mar, a sedimentação e a ação das marés.

4.6 Aspectos Oceanográficos

Em termos oceanográficos, a área de estudo caracteriza-se por uma dinâmica complexa, influenciada por fatores como correntes marinhas, marés, ondas e processos sedimentares. Esses aspectos desempenham um papel crucial na modelagem da linha de costa, na distribuição dos sedimentos e na preservação dos ecossistemas costeiros.

- **Correntes Marinhas**

As correntes marinhas na região costeira de Camaçari são influenciadas predominantemente pela corrente do Brasil, que flui para o sul ao longo da costa brasileira. Esta corrente é responsável pelo transporte de calor e sedimentos, influenciando tanto a temperatura da água quanto os processos de deposição ao longo da costa (Silveira, 2000).

- **Marés**

A região é caracterizada por um regime de marés semidiurno, com duas marés altas e duas marés baixas a cada 24 horas. Essas marés são responsáveis por variações no nível da água que podem influenciar processos de erosão e deposição, especialmente em áreas de baixa energia, como estuários e lagoas costeiras (Dominguez, 2006). Durante os períodos de maré alta, a inundação das planícies costeiras facilita a deposição de sedimentos finos, enquanto as marés baixas expõem vastas áreas de sedimentos que podem ser erodidos pelo vento ou pela ação das ondas.

- **Ondas e Morfodinâmica Praial**

Consoante ao que apontam Pianca *et. al* (2010), o litoral norte da Bahia possui um regime de ondas influenciado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e suas variações meridionais. As direções predominantes das ondas são de leste (E) e sudeste (SE), com incidências de 46% e 27%, respectivamente. As ondas na região são geralmente de pequena a moderada energia, mas podem variar consideravelmente em altura e força durante eventos climáticos extremos, como tempestades e ciclones tropicais. Esses eventos extremos têm o potencial de causar erosão costeira significativa, alterando rapidamente a morfologia das praias e provocando o recuo da linha de costa (Bittencourt *et al.*, 2000).

A morfodinâmica das praias na região é fortemente instigada pela interação entre as ondas e o perfil da praia, que pode variar ao longo do ano em resposta às mudanças sazonais

nas condições oceânicas. Durante o verão, as praias tendem a acumular sedimentos devido à ação de ondas mais suaves, enquanto no inverno, ondas mais energéticas podem erodir a praia e transportar sedimentos para fora da zona intermarés. Esse ciclo sazonal é crucial para a manutenção das praias e para a proteção das infraestruturas costeiras contra a erosão. (Komar, 1998).

- **Deriva litorânea e Transporte de Sedimentos**

O suprimento de sedimentos de uma região é influenciado diretamente pelo relevo e pela precipitação. De acordo com Dominguez (2006), as zonas costeiras do nordeste brasileiro configuram-se, no geral, como carentes de sedimentos devido a uma combinação de fatores como as baixas cotas altimétricas, as pequenas bacias de drenagem e o clima semiárido que ocorre nas porções interioranas na região.

As correntes de deriva litorânea, por sua vez, ocorrem na zona de surfe e desempenham um papel significativo na redistribuição dos sedimentos costeiros, contribuindo para a formação de restingas e outras estruturas sedimentares.

As frentes de ondas de E e SE predominantes na área de estudo, associadas a orientação da linha de costa (NE-SW), geram correntes longitudinais para SO e NE, respectivamente. A deriva efetiva é para SO.

As praias da região são compostas principalmente por sedimentos arenosos, com granulometria variando de fina a média, dependendo da localização e das condições hidrodinâmicas específicas. As dunas, que se formam a partir da deposição de sedimentos transportados pelo vento, são comuns ao longo da costa. Essas dunas funcionam como reservatórios de sedimentos, que podem ser redistribuídos pela ação das ondas durante eventos de alta energia (Suguio, 2003).

5 RESULTADOS DA PESQUISA

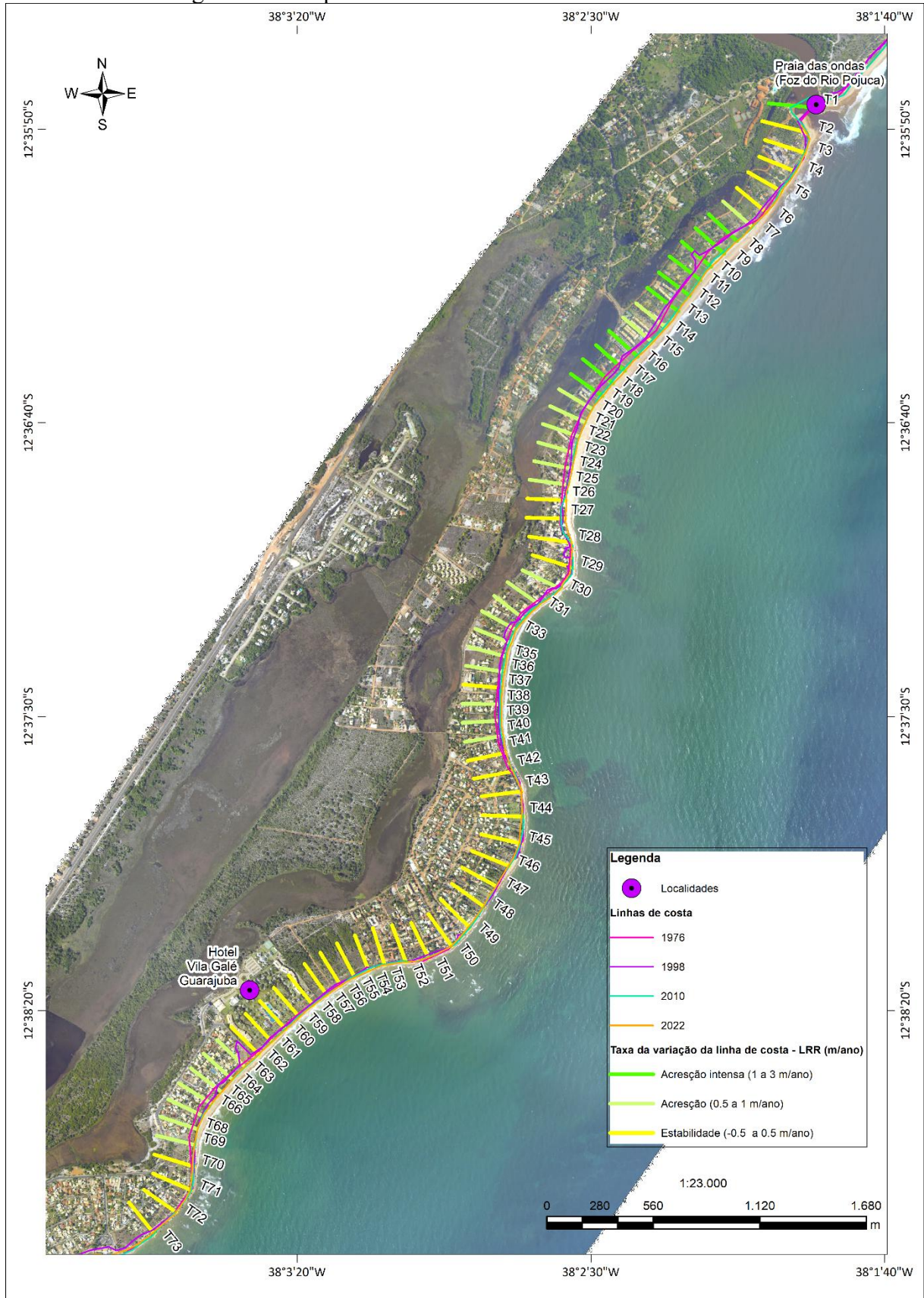
A área de estudo foi subdividida em quatro trechos costeiros distintos, com o objetivo de facilitar a organização e a análise dos dados obtidos, bem como permitir uma compreensão mais detalhada das dinâmicas costeiras de cada segmento. A segmentação foi definida com base em critérios cartográficos, como a escala das figuras elaboradas, e os padrões de uso e ocupação do solo. Esses critérios visam assegurar que as análises reflitam adequadamente as particularidades de cada setor da linha de costa. Os trechos definidos são os seguintes:

5.1 Trecho 01 – Foz do rio Pojuca a altura do Hotel Vila Galé Guarajuba

No primeiro trecho do estudo, que se estende da foz do rio Pojuca (NE) até o hotel Vila Galé Guarajuba (NW), abrangendo os transectos de nº 1 a 73, a estabilidade da linha de costa foi a condição predominante, identificada em 36 transectos (49,31%). Esse cenário indica um equilíbrio dinâmico nesse segmento, sem variações expressivas ao longo do período analisado.

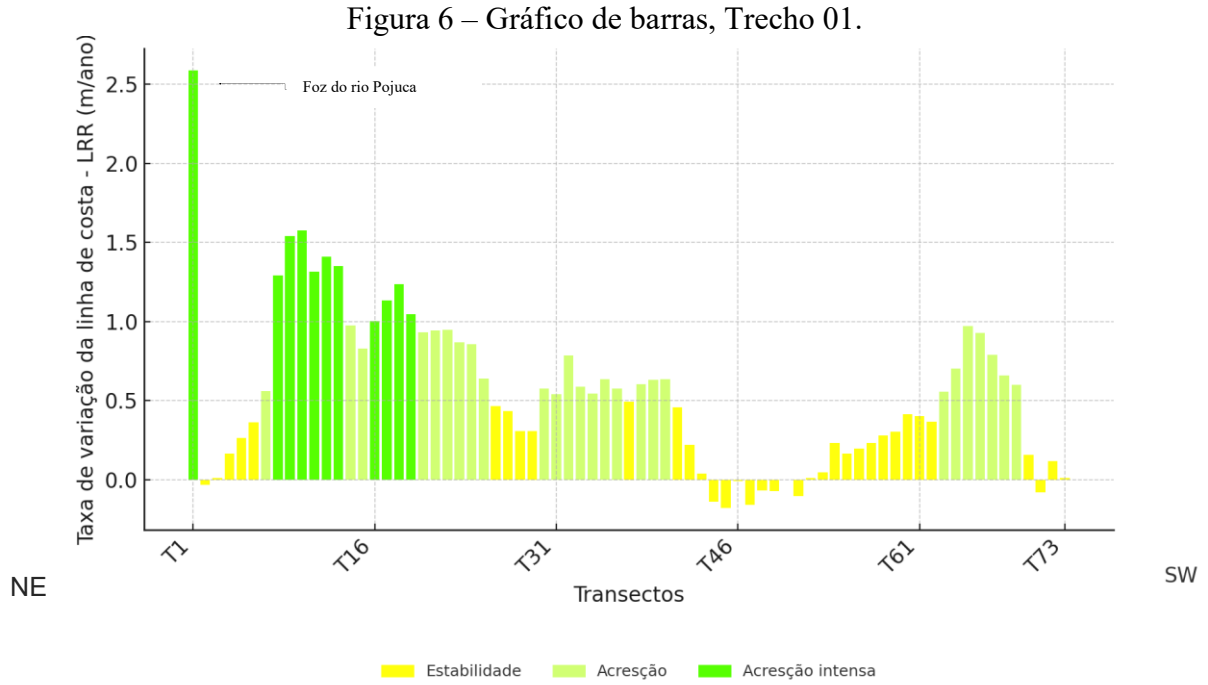
Além disso, 26 transectos (35,62%) apresentaram acreção e 11 transectos (15,07%) foram classificados como áreas de acreção intensa, sugerindo uma tendência de avanço da linha de costa devido à deposição sedimentar. Notavelmente, não foram registradas ocorrências de erosão ou erosão intensa nesse trecho.

Figura 5 – Comportamento da Linha de Costa no Trecho 01.



Fonte: Autora, 2025.

A variabilidade litorânea do trecho em questão pode ser observada também no gráfico abaixo:



Fonte: Autora, 2025.

Abaixo constam os valores detalhados de *Net Shore Movement* (NSM), *End Point Rate* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR) e o R^2 :

Tabela 2 - Indicadores e taxas obtidas no Trecho 01.

Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2
T1	98,8393	2,9070	2,5884	0,6555	T26	22,9253	0,4984	0,4633	0,9347	T51	-5,6753	-0,1234	-0,1049	0,0675
T2	-5,9331	-0,1290	-0,0333	0,0028	T27	24,8921	0,5411	0,4334	0,5960	T52	1,4560	0,0317	0,0122	0,0094
T3	1,3953	0,0303	0,0108	0,0065	T28	13,5816	0,2953	0,3079	0,9385	T53	2,9537	0,0642	0,0451	0,3291
T4	7,4597	0,1622	0,1650	0,2813	T29	7,7944	0,1694	0,3063	0,2422	T54	11,1851	0,2432	0,2325	0,2770
T5	12,2379	0,2660	0,2634	0,3281	T30	25,8109	0,5611	0,5754	0,9783	T55	8,4725	0,1842	0,1637	0,7553
T6	12,2533	0,2664	0,3631	0,2321	T31	24,9390	0,5422	0,5418	0,9767	T56	7,0734	0,1538	0,1945	0,3075
T7	20,7662	0,4514	0,5620	0,5458	T32	35,0934	0,7629	0,7848	0,9645	T57	9,8709	0,2146	0,2319	0,4404
T8	52,5876	1,1432	1,2925	0,7894	T33	22,2285	0,4832	0,5866	0,3620	T58	12,4471	0,2706	0,2778	0,8541
T9	64,4104	1,4002	1,5422	0,7914	T34	25,1266	0,5462	0,5449	0,8017	T59	14,7114	0,3198	0,3037	0,9673
T10	58,7404	1,2770	1,5744	0,3250	T35	27,8001	0,6044	0,6342	0,8833	T60	17,6775	0,3843	0,4155	0,8633
T11	53,9438	1,1727	1,3137	0,7536	T36	26,0399	0,5661	0,5761	0,8182	T61	15,9829	0,3475	0,4019	0,5733
T12	57,0947	1,2412	1,4104	0,7058	T37	22,9671	0,4993	0,4910	0,9701	T62	13,1169	0,2851	0,3681	0,4467
T13	54,8363	1,1921	1,3525	0,6575	T38	28,0362	0,6095	0,6045	0,9951	T63	19,0082	0,4132	0,5556	0,3298
T14	39,1135	0,8503	0,9740	0,4805	T39	29,0102	0,6307	0,6324	0,9809	T64	28,3097	0,6154	0,7028	0,8012
T15	34,8170	0,7569	0,8273	0,6497	T40	29,4271	0,6397	0,6361	0,9956	T65	39,8899	0,8672	0,9697	0,8546
T16	41,2396	0,8965	1,0036	0,6472	T41	19,1049	0,4153	0,4563	0,9188	T66	39,8729	0,8668	0,9283	0,9164
T17	49,8301	1,0833	1,1332	0,9079	T42	9,1865	0,1997	0,2214	0,4306	T67	36,2138	0,7873	0,7880	0,8898
T18	54,3903	1,1824	1,2369	0,9690	T43	1,6917	0,0368	0,0373	0,4769	T68	29,5205	0,6417	0,6598	0,7645
T19	45,4307	0,9876	1,0455	0,8565	T44	-7,7890	-0,1693	-0,1402	0,5492	T69	25,9130	0,5633	0,5983	0,7482
T20	37,4373	0,8139	0,9335	0,7289	T45	-8,1664	-0,1775	-0,1794	0,8545	T70	6,6020	0,1435	0,1586	0,2161
T21	37,5569	0,8165	0,9419	0,7522	T46	-1,2861	-0,0280	-0,0078	0,0064	T71	-5,4595	-0,1187	-0,0786	0,2569
T22	39,5938	0,8607	0,9493	0,8981	T47	-6,6104	-0,1437	-0,1586	0,8461	T72	6,0293	0,1311	0,1181	0,8632
T23	38,8367	0,8443	0,8675	0,9904	T48	-3,2982	-0,0717	-0,0683	0,8261	T73	-3,8970	-0,0847	0,0106	0,0005
T24	37,6683	0,8189	0,8579	0,9184	T49	-4,6496	-0,1011	-0,0725	0,1148					
T25	28,7158	0,6243	0,6399	0,9356	T50	-0,7289	-0,0158	-0,0023	0,0019					

Fonte: Autora, 2025.

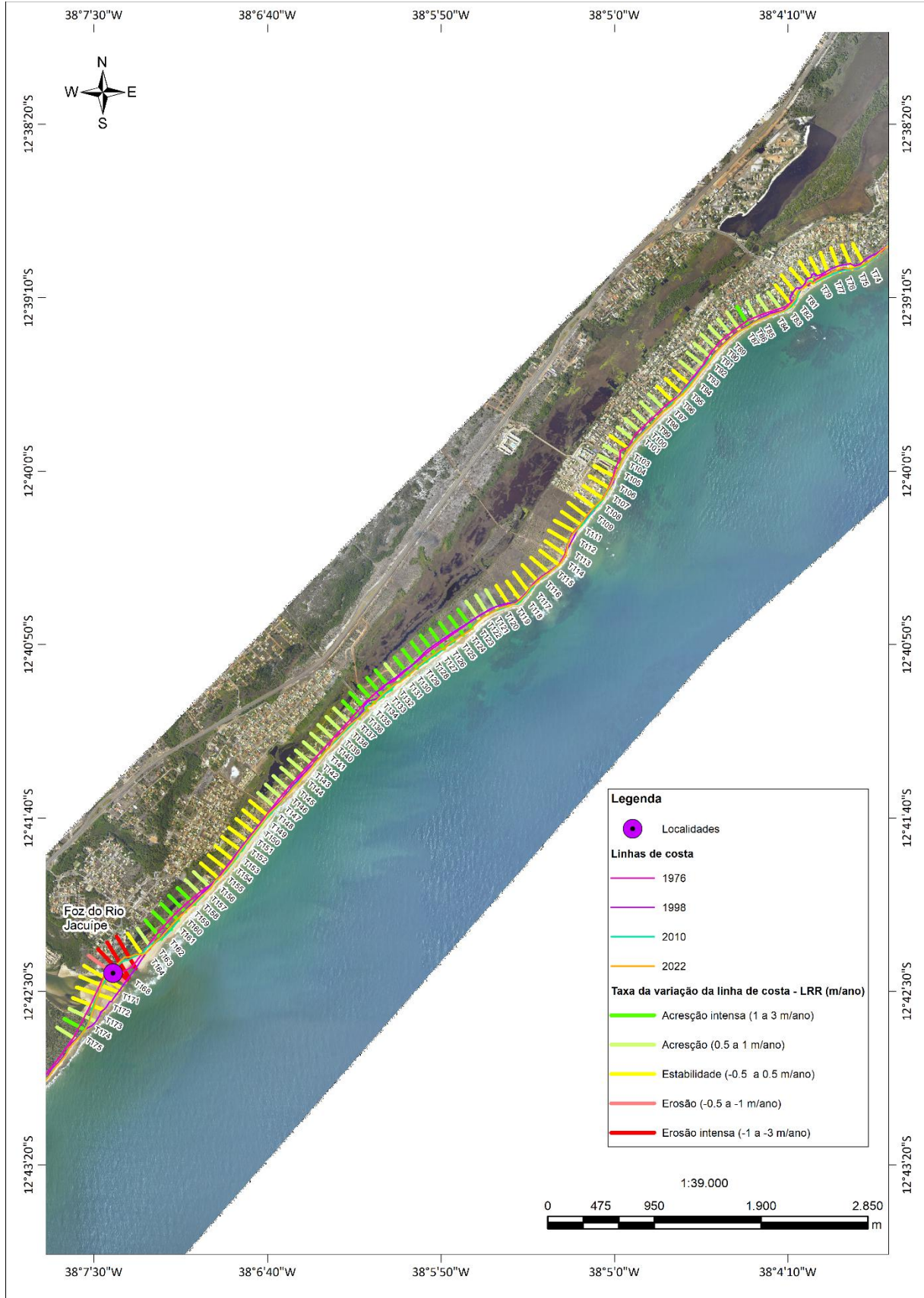
5.2 Trecho 02 – Hotel Vila Galé Guarajuba a foz do Rio Jacuípe

O Trecho 02 compreende desde a altura do Hotel Vila Galé Guarajuba (NE) até a foz do Rio Jacuípe (SW). Os dados obtidos indicam que a dinâmica costeira desse segmento apresenta predominantemente processos de acreção, sugerindo um balanço sedimentar favorável ao avanço da linha de costa na maior parte da área analisada.

A estabilidade da linha de costa é a condição mais frequente, registrada em 41 transectos (40,19% do total), o que representa a predominância de um equilíbrio dinâmico ao longo do trecho. A acreção ocorre em 37 transectos (36,27%), enquanto a acreção intensa, que indica um processo mais significativo de deposição sedimentar, é observada em 20 transectos (19,61%). Esse padrão sugere a presença de trechos onde a linha de costa tem avançado de forma expressiva, possivelmente associada a aportes sedimentares ou processos hidrodinâmicos favoráveis, que serão discutidos posteriormente.

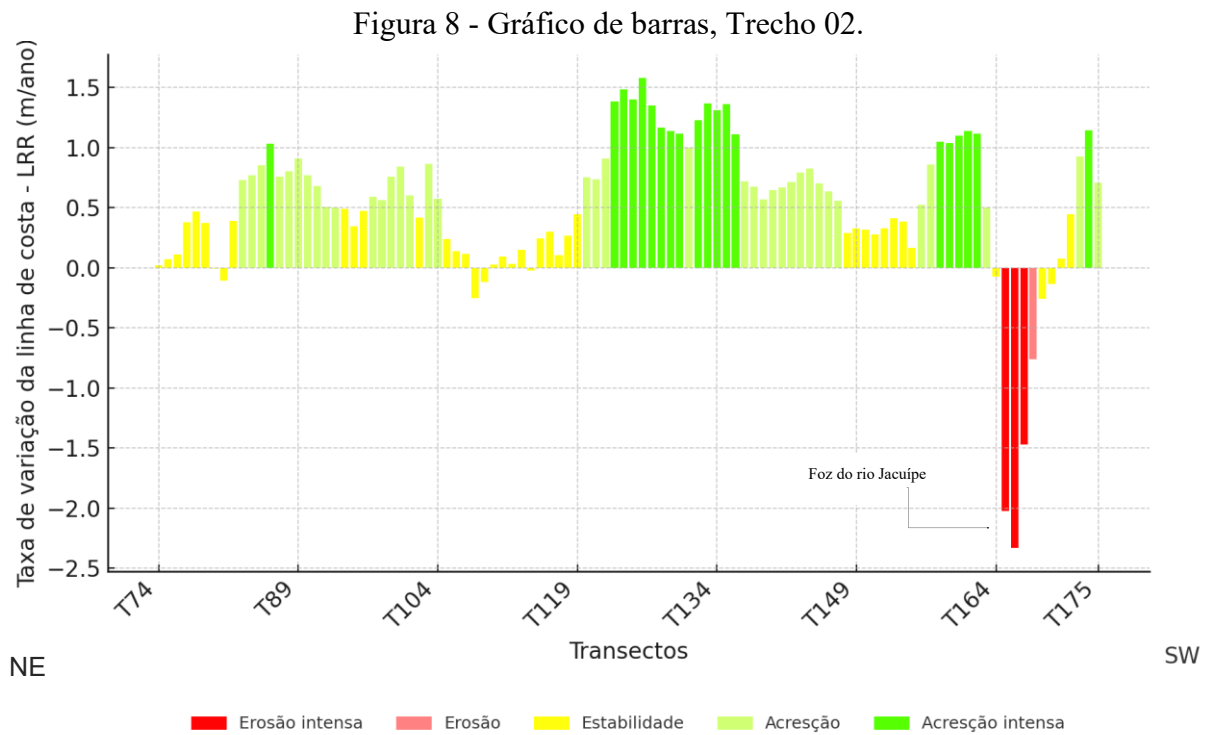
Por outro lado, processos erosivos são pontuais na área de estudo. Apenas um transecto (0,98%) apresenta erosão, enquanto a erosão intensa foi registrada em três transectos (2,94%). A concentração reduzida de processos erosivos sugere que esses eventos podem estar associados a fatores localizados. Veja a Figura 7.

Figura 7 — Comportamento da Linha de Costa no Trecho 02.



Fonte: Autora, 2025.

A variabilidade litorânea do trecho em questão pode ser observada também no gráfico abaixo:



Fonte: Autora, 2025.

Abaixo, os valores detalhados de *Net Shore Movement* (NSM), *End Point Rate* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR) e R^2 obtidos no segmento em questão:

Tabela 3 – Indicadores e taxas obtidas no Trecho 02.

Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2
T74	-6,0548	-0,1316	0,0238	0,0011	T99	34,9962	0,7608	0,7570	0,8436	T124	57,9519	1,2598	1,4843	0,6453	T149	11,4977	0,2499	0,3279	0,6168	T174	52,8822	1,1496	1,1472	0,7881
T75	-4,5171	-0,0982	0,0728	0,0037	T100	38,0267	0,8267	0,8415	0,9261	T125	52,4204	1,1396	1,4039	0,5676	T150	11,0507	0,2402	0,3162	0,5844	T175	31,0350	0,6747	0,7091	0,9149
T76	-5,6564	-0,1230	0,1097	0,0105	T101	29,1547	0,6338	0,6053	0,9009	T126	61,6043	1,3392	1,5806	0,5953	T151	8,8156	0,1916	0,2772	0,4586					
T77	8,2654	0,1797	0,3814	0,1555	T102	20,3671	0,4428	0,4166	0,7862	T127	47,3995	1,0304	1,3521	0,4961	T152	9,4659	0,2058	0,3306	0,3774					
T78	13,1201	0,2852	0,4703	0,2529	T103	39,7736	0,8646	0,8665	0,7935	T128	41,0603	0,8926	1,1674	0,5108	T153	14,2144	0,3090	0,4150	0,5787					
T79	11,0698	0,2406	0,3766	0,0892	T104	27,1370	0,5899	0,5734	0,7487	T129	43,6569	0,9491	1,1414	0,6629	T154	13,6814	0,2974	0,3841	0,6408					
T80	-1,8659	-0,0406	-0,0078	0,0004	T105	10,4380	0,2269	0,2397	0,5668	T130	45,0592	0,9795	1,1148	0,6454	T155	7,2254	0,1571	0,1659	0,9282					
T81	-15,5804	-0,3387	-0,1054	0,0074	T106	5,2894	0,1150	0,1368	0,2659	T131	41,0913	0,8933	0,9987	0,6228	T156	22,8390	0,4965	0,5224	0,9383					
T82	14,3907	0,3128	0,3882	0,3848	T107	4,6149	0,1003	0,1158	0,4999	T132	42,5324	0,9246	1,2299	0,5462	T157	34,6338	0,7529	0,8582	0,8506					
T83	30,4802	0,6626	0,7312	0,8643	T108	-14,3680	-0,3123	-0,2508	0,4110	T133	50,5604	1,0991	1,3710	0,6540	T158	42,7198	0,9287	1,0485	0,8236					
T84	33,4821	0,7279	0,7689	0,9693	T109	-9,4896	-0,2063	-0,1200	0,0790	T134	55,3501	1,2033	1,3146	0,9271	T159	46,2582	1,0056	1,0366	0,8477					
T85	38,5478	0,8380	0,8564	0,8801	T110	-0,8041	-0,0175	0,0288	0,0133	T135	56,9120	1,2372	1,3621	0,8842	T160	46,1161	1,0025	1,0992	0,7120					
T86	46,2752	1,0060	1,0305	0,8878	T111	4,4856	0,0975	0,0951	0,0803	T136	50,3310	1,0942	1,1135	0,9494	T161	43,6909	0,9498	1,1368	0,6618					
T87	33,3214	0,7244	0,7593	0,7939	T112	5,0356	0,1095	0,0351	0,0048	T137	28,3814	0,6170	0,7212	0,7398	T162	46,1820	1,0040	1,1141	0,7606					
T88	36,1807	0,7865	0,8038	0,8864	T113	6,9125	0,1503	0,1507	0,5355	T138	27,9129	0,6068	0,6746	0,8211	T163	30,0048	0,6523	0,5020	0,3917					
T89	40,6617	0,8840	0,9098	0,8560	T114	-1,8334	-0,0399	-0,0204	0,0886	T139	22,7150	0,4938	0,5700	0,7405	T164	2,8708	0,0624	-0,0712	0,0091					
T90	34,7057	0,7545	0,7719	0,7875	T115	9,7752	0,2125	0,2475	0,8090	T140	28,9641	0,6297	0,6495	0,8503	T165	-82,4722	-1,7929	-2,0205	0,5379					
T91	32,4703	0,7059	0,6794	0,8991	T116	14,5874	0,3171	0,3020	0,9336	T141	30,9660	0,6732	0,6708	0,8567	T166	-87,9226	-1,9114	-2,3299	0,3863					
T92	24,3342	0,5290	0,5095	0,9809	T117	1,2422	0,0270	0,1047	0,1292	T142	30,1316	0,6550	0,7167	0,8764	T167	-49,1277	-1,0680	-1,4698	0,1508					
T93	23,5728	0,5125	0,5033	0,9963	T118	7,9329	0,1725	0,2673	0,4019	T143	33,5715	0,7298	0,7908	0,9363	T168	-17,6470	-0,3836	-0,7597	0,0287					
T94	25,1147	0,5460	0,4885	0,8679	T119	16,7453	0,3640	0,4485	0,5213	T144	37,5647	0,8166	0,8237	0,9979	T169	5,5991	0,1217	-0,2580	0,0035					
T95	18,1640	0,3949	0,3461	0,7492	T120	28,2178	0,6134	0,7524	0,6779	T145	31,6005	0,6870	0,7055	0,9648	T170	13,5424	0,2944	-0,1333	0,0011					
T96	24,1738	0,5255	0,4718	0,7119	T121	28,8899	0,6280	0,7347	0,6735	T146	27,0207	0,5874	0,6388	0,8489	T171	23,3478	0,5076	0,0776	0,0004					
T97	28,1212	0,6113	0,5909	0,8251	T122	36,4743	0,7929	0,9095	0,7616	T147	21,4238	0,4657	0,5585	0,7674	T172	35,7264	0,7767	0,4441	0,0268					
T98	26,6971	0,5804	0,5612	0,6793	T123	56,5419	1,2292	1,3845	0,7286	T148	9,4806	0,2061	0,2925	0,4743	T173	50,5098	1,0980	0,9286	0,1739					

Fonte: Autora, 2025.

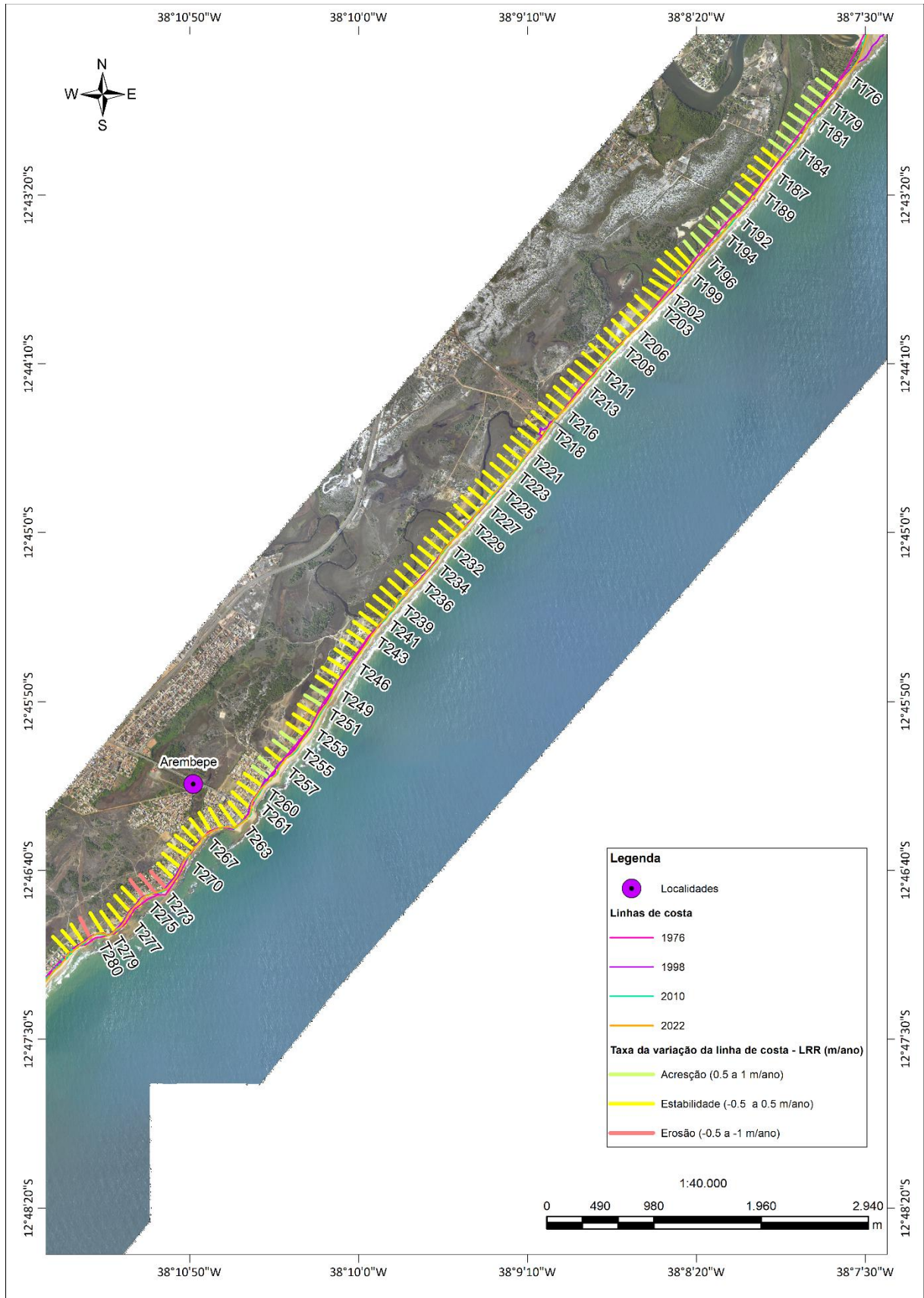
5.3 Trecho 03 – Foz do Rio Jacuípe a Arembepe

O Trecho 03 compreende desde a foz do Rio Jacuípe (NE) até a altura da localidade de Arembepe (SW), abrangendo os transectos de nº 176 a 283. Os dados obtidos indicam que a dinâmica costeira desse segmento é predominantemente caracterizada pela estabilidade da linha de costa, sugerindo um equilíbrio dinâmico que mantém a posição média do litoral ao longo do tempo.

A estabilidade é a condição mais frequente, registrada em 82 transectos (75,93% do total), evidenciando a predominância de um cenário de relativa constância na linha de costa. A acresção foi identificada em 22 transectos (20,37%), indicando setores onde há um leve avanço da linha de costa, ainda que sem a ocorrência de acresção intensa, o que difere do padrão observado no Trecho 02. Esse comportamento sugere que os processos sedimentares atuantes nesse segmento promovem deposição de maneira menos significativa, resultando em um avanço mais moderado da linha de costa.

Os processos erosivos, embora pouco expressivos, estão presentes em quatro transectos (3,70%). A ausência de erosão intensa indica que, mesmo nos setores sujeitos ao recuo da linha de costa, as taxas de variação não são suficientemente elevadas para caracterizar um processo erosivo intenso. Veja a Figura 9.

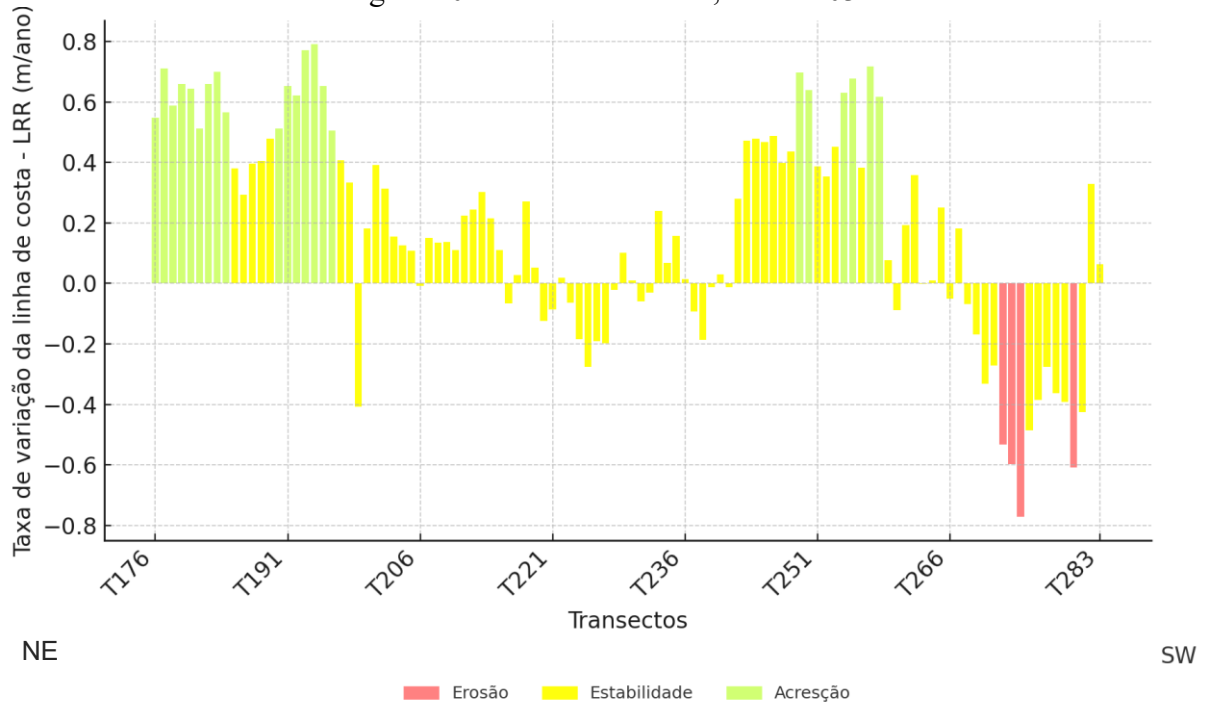
Figura 9 - Comportamento da Linha de Costa no Trecho 03.



Fonte: Autora, 2025.

A variabilidade espacial desse trecho pode ser melhor visualizada no gráfico abaixo, onde são apresentados os valores detalhados das métricas analisadas.

Figura 10 - Gráfico de barras, Trecho 03.



Fonte: Autora, 2025.

Na tabela abaixo são detalhados os valores detalhados de *Net Shore Movement* (NSM), *End Point Rate* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR) e R^2 obtidos no segmento em questão:

Tabela 4 - Indicadores e taxas obtidas no Trecho 03.

Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2
T176	24,9358	0,5421	0,5486	0,8179	T201	18,3234	0,3983	0,3923	0,3859	T226	-10,5803	-0,2300	-0,1911	0,6819	T251	12,9405	0,2813	0,3873	0,5504	T276	-18,8819	-0,4105	-0,3848	0,3458
T177	31,5174	0,6852	0,7116	0,8928	T202	13,6966	0,2978	0,3140	0,5523	T227	-9,4403	-0,2052	-0,1980	0,8426	T252	12,2454	0,2662	0,3547	0,5717	T277	-14,7652	-0,3210	-0,2765	0,2094
T178	25,6789	0,5582	0,5892	0,9675	T203	5,3013	0,1152	0,1542	0,5156	T228	-2,9973	-0,0652	-0,0221	0,0146	T253	18,0054	0,3914	0,4520	0,8214	T278	-18,5108	-0,4024	-0,3620	0,5490
T179	29,6963	0,6456	0,6592	0,8754	T204	4,9473	0,1075	0,1260	0,7602	T229	2,9566	0,0643	0,1025	0,3939	T254	25,1874	0,5476	0,6317	0,8363	T279	-21,3299	-0,4637	-0,3927	0,3726
T180	32,9992	0,7174	0,6442	0,6599	T205	4,1781	0,0908	0,1077	0,5685	T230	0,9377	0,0204	0,0106	0,0176	T255	27,2628	0,5927	0,6778	0,8406	T280	-29,9784	-0,6517	-0,6100	0,6144
T181	22,8440	0,4966	0,5136	0,6610	T206	-1,1027	-0,0240	-0,0070	0,0142	T231	-3,1738	-0,0690	-0,0601	0,3816	T256	15,8033	0,3435	0,3834	0,7287	T281	-24,2023	-0,5261	-0,4249	0,3665
T182	30,1870	0,6562	0,6609	0,7492	T207	5,0753	0,1103	0,1504	0,5464	T232	-3,4624	-0,0753	-0,0292	0,0222	T257	27,0343	0,5877	0,7185	0,7316	T282	12,5320	0,2724	0,3296	0,7085
T183	32,7139	0,7112	0,7006	0,9082	T208	4,4229	0,0962	0,1363	0,3269	T233	9,0435	0,1966	0,2398	0,7164	T258	23,0018	0,5000	0,6183	0,6360	T283	-3,2799	-0,0713	0,0639	0,0199
T184	27,0247	0,5875	0,5655	0,8724	T209	4,9028	0,1066	0,1383	0,4266	T234	1,8573	0,0404	0,0690	0,1813	T259	1,6835	0,0366	0,0769	0,0536					
T185	17,2855	0,3758	0,3820	0,8142	T210	3,7724	0,0820	0,1110	0,3972	T235	5,8625	0,1274	0,1573	0,4579	T260	-7,8562	-0,1708	-0,0885	0,0695					
T186	13,1193	0,2852	0,2938	0,8244	T211	8,7281	0,1897	0,2250	0,4870	T236	-0,4184	-0,0091	0,0140	0,0167	T261	3,1205	0,0678	0,1941	0,0903					
T187	17,9398	0,3900	0,3968	0,8360	T212	10,4142	0,2264	0,2436	0,7846	T237	-5,7026	-0,1240	-0,0935	0,2907	T262	17,0015	0,3696	0,3588	0,9899					
T188	18,3605	0,3991	0,4059	0,9160	T213	13,7638	0,2992	0,3027	0,5856	T238	-10,3933	-0,2259	-0,1860	0,6603	T263	-0,9552	-0,0208	-0,0011	0,0001					
T189	23,5637	0,5123	0,4793	0,4699	T214	9,3647	0,2036	0,2158	0,8735	T239	-2,9781	-0,0647	-0,0125	0,0052	T264	-0,3588	-0,0078	0,0102	0,0024					
T190	22,5211	0,4896	0,5133	0,6009	T215	4,8349	0,1051	0,1111	0,9346	T240	-0,8057	-0,0175	0,0292	0,0291	T265	11,3514	0,2468	0,2513	0,5803					
T191	29,4363	0,6399	0,6539	0,8672	T216	-3,2467	-0,0706	-0,0660	0,7432	T241	0,4250	0,0092	-0,0129	0,0067	T266	-2,3245	-0,0505	-0,0504	0,5965					
T192	25,3795	0,5517	0,6214	0,5427	T217	-0,8279	-0,0180	0,0271	0,0049	T242	11,6447	0,2531	0,2811	0,8204	T267	7,4977	0,1630	0,1824	0,5372					
T193	35,9244	0,7810	0,7712	0,7619	T218	5,4715	0,1189	0,2726	0,0723	T243	19,3116	0,4198	0,4734	0,8375	T268	-3,7944	-0,0825	-0,0684	0,5785					
T194	34,7244	0,7549	0,7920	0,7938	T219	1,2252	0,0266	0,0514	0,2799	T244	19,5919	0,4259	0,4800	0,8562	T269	-10,3595	-0,2252	-0,1691	0,3831					
T195	28,5905	0,6215	0,6542	0,7121	T220	-6,5941	-0,1433	-0,1232	0,7345	T245	19,1845	0,4171	0,4690	0,8804	T270	-16,7882	-0,3650	-0,3329	0,3409					
T196	22,8521	0,4968	0,5061	0,5803	T221	-6,1020	-0,1327	-0,0869	0,2431	T246	18,9306	0,4115	0,4893	0,7835	T271	-14,4828	-0,3148	-0,2708	0,2508					
T197	18,2332	0,3964	0,4080	0,4473	T222	-0,5352	-0,0116	0,0200	0,0203	T247	16,8380	0,3660	0,3985	0,9268	T272	-25,8020	-0,5609	-0,5333	0,5044					
T198	14,9596	0,3252	0,3338	0,4538	T223	-3,7180	-0,0808	-0,0632	0,2752	T248	17,4445	0,3792	0,4362	0,8163	T273	-25,8311	-0,5615	-0,5978	0,9112					
T199	-26,5142	-0,5764	-0,4077	0,1287	T224	-9,9158	-0,2156	-0,1838	0,7358	T249	28,1106	0,6111	0,6978	0,8499	T274	-35,7176	-0,7765	-0,7720	0,6010					
T200	7,4782	0,1626	0,1827	0,0694	T225	-15,0976	-0,3282	-0,2765	0,7188	T250	25,8365	0,5617	0,6399	0,8231	T275	-22,8621	-0,4970	-0,4858	0,4687					

Fonte: Autora, 2025.

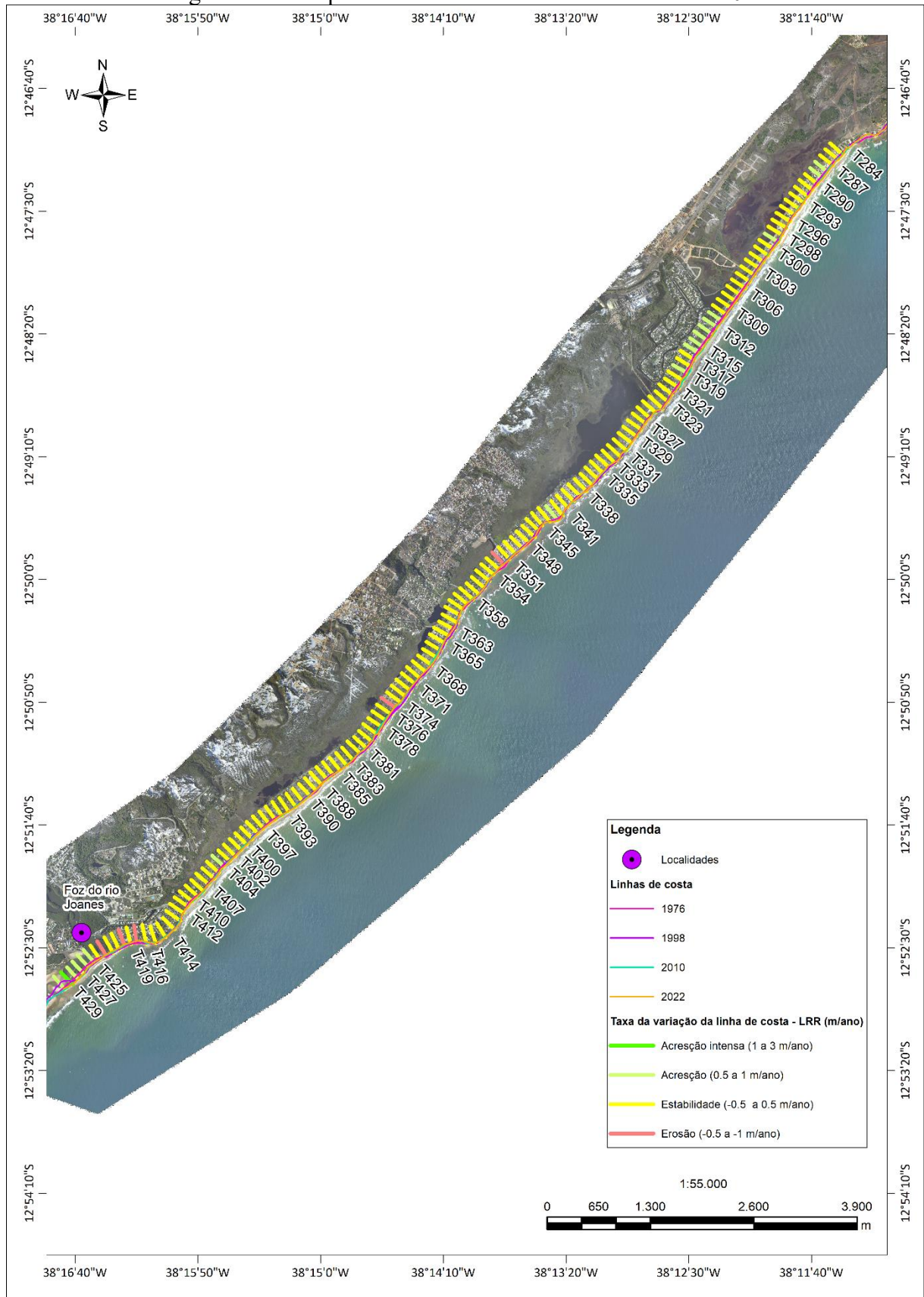
5.4 Trecho 04 – Arembepe a Foz do Rio Joanes

O Trecho 04 compreende desde a altura da localidade de Arembepe (NE) até a foz do Rio Joanes (SW), na divisa com o município de Lauro de Freitas, abrangendo os transectos de nº 283 a 429. Os dados obtidos indicam uma predominância da estabilidade da linha de costa, semelhante ao observado no Trecho 03, mas com a presença pontual de um processo de acreção intensa, o que diferencia essa área da anterior.

A estabilidade da linha de costa é o processo mais recorrente, registrado em 123 transectos (78,29% do total), evidenciando uma tendência de equilíbrio dinâmico ao longo desse segmento costeiro. A acreção ocorre em 17 transectos (10,88%), enquanto a acreção intensa, que indica um avanço da linha de costa um pouco mais expressivo, foi identificada em um transecto (0,63%). Esse comportamento sugere a existência de setores onde os aportes sedimentares contribuem para o avanço da linha de costa, ainda que de forma localizada.

Os processos erosivos são pontuais nesse trecho, com erosão identificada em cinco transectos (3,14%), e não há registro de erosão intensa, indicando que, embora alguns setores apresentem recuo da linha de costa, esses eventos ocorrem de maneira um pouco mais isolada e pontual. Veja a Figura 11.

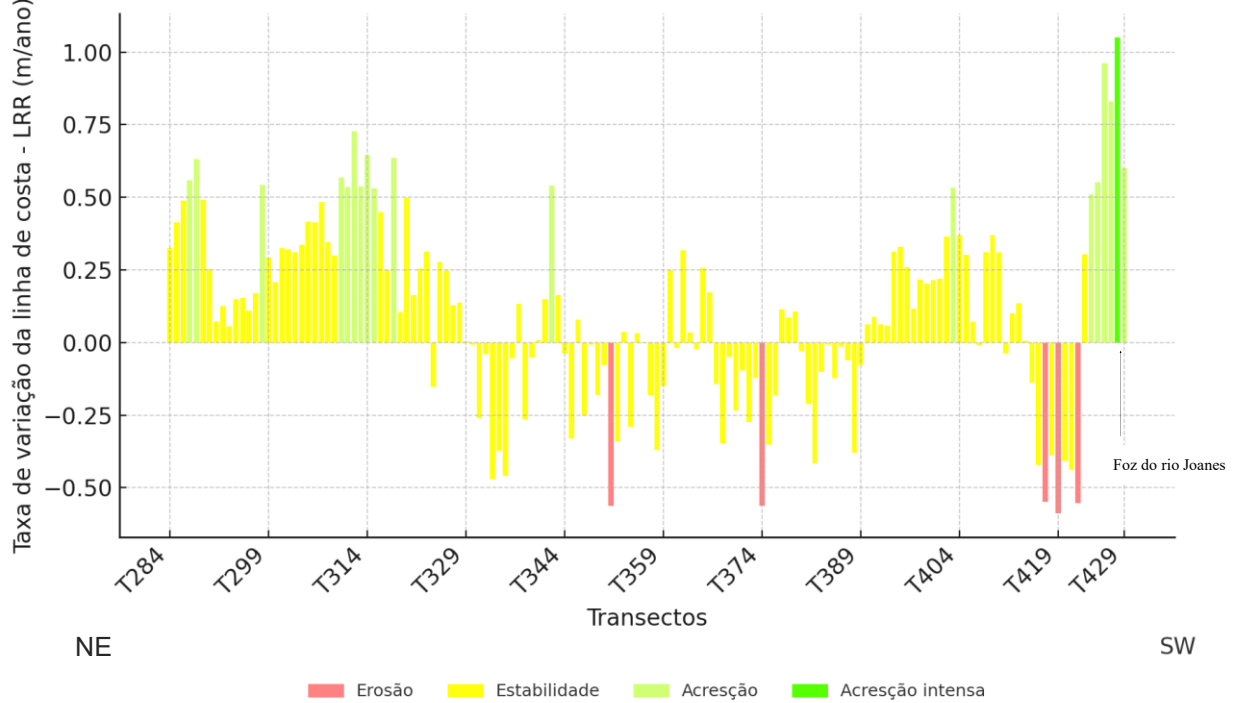
Figura 11– Comportamento da Linha de Costa no Trecho 04.



Fonte: Autora, 2025.

A variabilidade litorânea desse trecho pode ser observada no gráfico abaixo, onde são apresentados os valores detalhados das métricas analisadas:

Figura 12 - Gráfico de barras, Trecho 04.



Fonte: Autora, 2025.

Abaixo constam os valores detalhados de *Net Shore Movement* (NSM), *End Point Rate* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR) e R^2 obtidos no segmento em questão:

Tabela 5- Indicadores e taxas obtidas no Trecho 04.

Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2	Transecto	NSM	EPR	LRR	LR2
T284	17,4651	0,3797	0,3260	0,7393	T309	14,0799	0,3061	0,2988	0,4193	T334	-15,2831	-0,3322	-0,3717	0,5907	T359	-6,8419	-0,1487	-0,1498	0,6437	T384	-1,1922	-0,0259	-0,0074	0,0072	T409	15,7373	0,3421	0,3699	0,7641
T285	21,2158	0,4612	0,4140	0,8589	T310	24,5956	0,5347	0,5690	0,8586	T335	-19,6046	-0,4262	-0,4586	0,9114	T360	11,9555	0,2599	0,2508	0,7220	T385	-6,0156	-0,1308	-0,1215	0,1304	T410	14,0790	0,3061	0,3112	0,7653
T286	20,2508	0,4402	0,4889	0,9003	T311	27,2972	0,5934	0,5352	0,8828	T336	-0,5329	-0,0116	-0,0539	0,0916	T361	-0,3083	-0,0067	-0,0182	0,0041	T386	-3,3713	-0,0733	-0,0145	0,0018	T411	-2,2533	-0,0490	-0,0368	0,3825
T287	26,0579	0,5665	0,5589	0,9964	T312	30,6537	0,6664	0,7276	0,7684	T337	5,9772	0,1299	0,1320	0,2356	T362	17,4255	0,3788	0,3186	0,2480	T387	-3,8031	-0,0827	-0,0605	0,1709	T412	6,6753	0,1451	0,0996	0,0868
T288	29,8190	0,6482	0,6322	0,9925	T313	22,1527	0,4816	0,5373	0,6008	T338	-12,7267	-0,2767	-0,2643	0,4654	T363	4,8946	0,1064	0,0345	0,0023	T388	-18,3005	-0,3978	-0,3807	0,8830	T413	5,4922	0,1194	0,1352	0,7338
T289	22,0876	0,4802	0,4922	0,9522	T314	26,9009	0,5848	0,6457	0,6625	T339	-4,2604	-0,0926	-0,0522	0,0480	T364	1,8824	0,0409	-0,0227	0,0032	T389	-3,0465	-0,0662	-0,0772	0,1069	T414	1,7496	0,0380	0,0058	0,0005
T290	10,7442	0,2336	0,2517	0,9458	T315	21,3014	0,4631	0,5299	0,5597	T340	0,3202	0,0070	0,0088	0,0032	T365	16,9337	0,3681	0,2574	0,2047	T390	2,9647	0,0645	0,0619	0,0723	T415	-5,7783	-0,1256	-0,1375	0,4893
T291	5,0590	0,1100	0,0729	0,2477	T316	21,0417	0,4574	0,4487	0,5899	T341	6,2097	0,1350	0,1486	0,3679	T366	13,3207	0,2896	0,1731	0,1282	T391	5,7606	0,1252	0,0879	0,2884	T416	-21,9241	-0,4766	-0,4219	0,7987
T292	7,0466	0,1532	0,1262	0,6161	T317	10,7658	0,2340	0,2491	0,3759	T342	25,5086	0,5545	0,5414	0,8227	T367	-2,0377	-0,0443	-0,1423	0,1533	T392	2,3874	0,0519	0,0636	0,6795	T417	-24,4314	-0,5311	-0,5476	0,7767
T293	6,0064	0,1306	0,0549	0,0335	T318	24,6554	0,5360	0,6355	0,4972	T343	8,6715	0,1885	0,1628	0,6443	T368	-13,9094	-0,3024	-0,3471	0,6746	T393	1,3278	0,0289	0,0573	0,0755	T418	-19,0866	-0,4149	-0,3885	0,6580
T294	7,8922	0,1716	0,1491	0,3663	T319	-0,3636	-0,0079	0,1046	0,0650	T344	-3,0545	-0,0664	-0,0383	0,0184	T369	-0,5738	-0,0125	-0,0500	0,0415	T394	13,6582	0,2969	0,3125	0,5568	T419	-28,1288	-0,6115	-0,5880	0,9780
T295	7,0307	0,1528	0,1538	0,6912	T320	22,8623	0,4970	0,4980	0,4680	T345	-15,8216	-0,3439	-0,3297	0,4527	T370	-7,1653	-0,1558	-0,2346	0,2199	T395	15,6880	0,3410	0,3305	0,8256	T420	-19,5775	-0,4256	-0,4068	0,9761
T296	5,6643	0,1231	0,1091	0,2798	T321	7,4832	0,1627	0,1637	0,6015	T346	0,9725	0,0211	0,0784	0,0216	T371	-2,3093	-0,0502	-0,0954	0,0239	T396	11,7361	0,2551	0,2601	0,9357	T421	-22,1106	-0,4807	-0,4374	0,9031
T297	9,4815	0,2061	0,1710	0,4277	T322	12,6942	0,2760	0,2539	0,6799	T347	-11,2605	-0,2448	-0,2501	0,4680	T372	-10,0343	-0,2181	-0,2753	0,1378	T397	6,8661	0,1493	0,1175	0,3340	T422	-26,5796	-0,5778	-0,5537	0,9059
T298	25,3303	0,5507	0,5422	0,9724	T323	15,7416	0,3422	0,3126	0,7947	T348	-2,0577	-0,0447	-0,0086	0,0008	T373	-3,4902	-0,0759	-0,1229	0,0367	T398	10,5727	0,2298	0,2183	0,4476	T423	14,1598	0,3078	0,3048	0,4473
T299	13,6045	0,2957	0,2928	0,8469	T324	-7,3721	-0,1603	-0,1525	0,8794	T349	-7,8352	-0,1703	-0,1797	0,3358	T374	-22,3185	-0,4852	-0,5618	0,3778	T399	10,8230	0,2353	0,2033	0,5033	T424	24,8550	0,5403	0,5095	0,4630
T300	11,8131	0,2568	0,2072	0,6099	T325	12,6930	0,2759	0,2777	0,9698	T350	-3,6748	-0,0799	-0,0772	0,0335	T375	-11,9173	-0,2591	-0,3509	0,3224	T400	11,6210	0,2526	0,2157	0,6471	T425	23,9219	0,5200	0,5508	0,3983
T301	15,6072	0,3393	0,3252	0,9165	T326	11,3675	0,2471	0,2482	0,9982	T351	-25,6458	-0,5575	-0,5625	0,6571	T376	-1,8914	-0,0411	-0,1798	0,0915	T401	10,6587	0,2317	0,2199	0,9627	T426	42,9938	0,9346	0,9613	0,6637
T302	15,4467	0,3358	0,3212	0,9253	T327	4,7207	0,1026	0,1283	0,6113	T352	-14,6928	-0,3194	-0,3398	0,8745	T377	13,3190	0,2895	0,1152	0,0281	T402	17,7764	0,3864	0,3657	0,9381	T427	37,7939	0,8216	0,8296	0,7271
T303	16,1191	0,3504	0,3104	0,5857	T328	6,4340	0,1399	0,1368	0,5788	T353	3,1327	0,0681	0,0370	0,1024	T378	9,4370	0,2052	0,0853	0,0325	T403	23,3857	0,5084	0,5339	0,8909	T428	40,9628	0,8905	1,0506	0,4623
T304	18,1859	0,3953	0,3359	0,6265	T329	-0,5730	-0,0125	0,0051	0,0074	T354	-13,9519	-0,3033	-0,2916	0,9818	T379	8,2335	0,1790	0,1081	0,0548	T404	17,6575	0,3839	0,3684	0,9026	T429	11,5366	0,2508	0,6017	0,0752
T305	18,3383	0,3987	0,4162	0,8727	T330	-1,8045	-0,0392	-0,0075	0,0024	T355	2,9006	0,0631	0,0316	0,0233	T380	1,7141	0,0373	-0,0301	0,0050	T405	14,9729	0,3255	0,3013	0,8533					
T306	18,4032	0,4001	0,4136	0,5282	T331	-11,0617	-0,2405	-0,2592	0,6711	T356	-0,0118	-0,0003	-0,0035	0,0002	T381	-8,7295	-0,1898	-0,2121	0,2411	T406	-1,0624	-0,0231	0,0710	0,0282					
T307	21,7924	0,4737	0,4852	0,6849	T332	-0,2425	-0,0053	-0,0403	0,0198	T357	-5,8822	-0,1279	-0,1802	0,4445	T382	-17,3758	-0,3777	-0,4168	0,6836	T407	-3,3614	-0,0731	-0,0104	0,0022					
T308	15,1325	0,3290	0,3452	0,4485	T333	-18,5098	-0,4024	-0,4713	0,6419	T358	-15,9902	-0,3476	-0,3708	0,9205	T383	-2,8191	-0,0613	-0,1021	0,3317	T408	10,5420	0,2292	0,3113	0,5425					

Fonte: Autora, 2025.

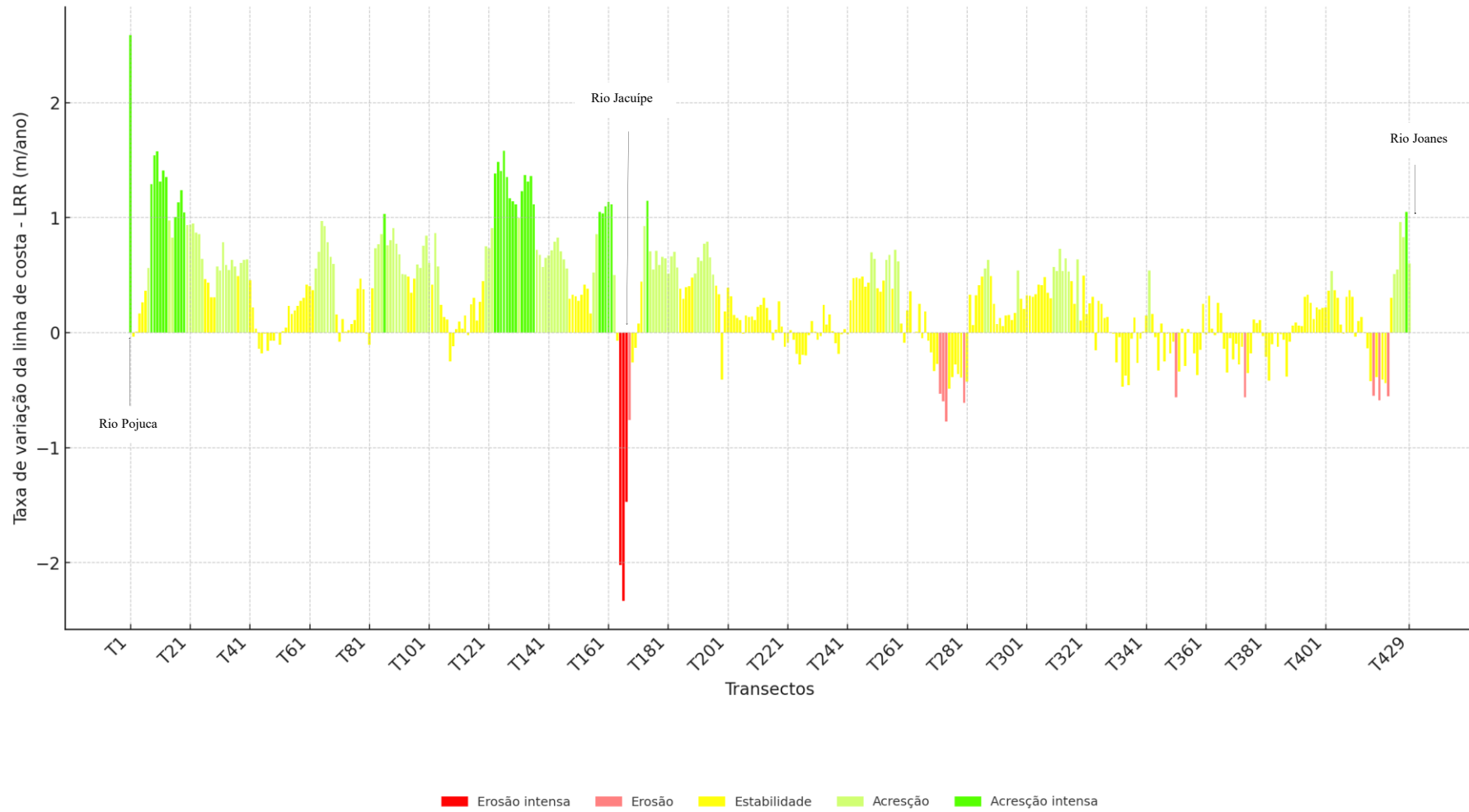
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos por meio do *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) revelam que a área estudada, compreendida entre a foz do rio Joanes e a foz do rio Pojuca, em Camaçari (BA) apresenta, predominantemente, uma condição de equilíbrio da linha de costa ao longo do período analisado (Figura 13).

Dos 429 transectos avaliados, 282 foram classificados como estáveis, representando 65,73% do total, enquanto 102 transectos (23,78%) indicaram acreção e 32 transectos (7,46%) revelaram acreção intensa. Em contraste, evidências de erosão foram menos expressivas, com 10 transectos (2,33%) classificados como erosão e apenas 3 transectos (0,70%) apresentando erosão intensa (Figura 13).

Essa predominância da estabilidade, somada à ocorrência significativa de processos de acreção e acreção intensa, reflete um cenário costeiro que pode ser explicado pela interação de fatores hidrodinâmicos, geomorfológicos e fluviais, além de possíveis intervenções antrópicas no ambiente litorâneo, discutidos a seguir.

Figura 13 – Tendência geral do comportamento da Linha de Costa na área estudada.



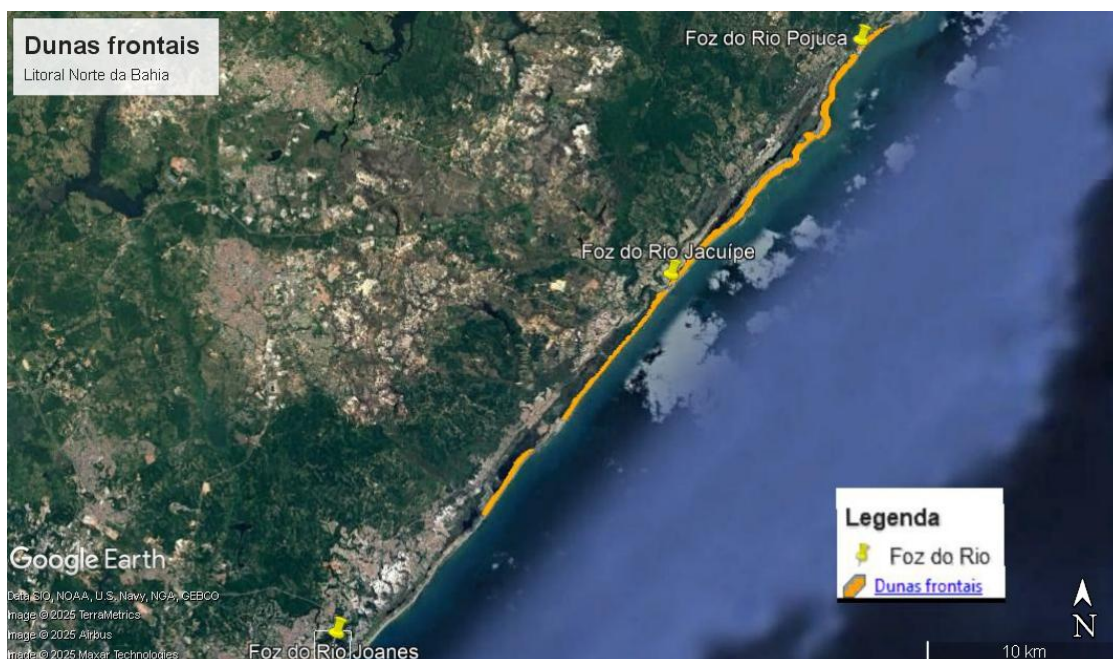
Fonte: Autora, 2025.

6.1 Papel desempenhado pelas dunas

De acordo com Hesp (2001), dunas frontais são corpos que se formam paralelamente à linha de costa a partir da deposição de areia transportada pela ação dos ventos, podendo variar de terraços relativamente planos a cristas convexas. A localização destas formações em um ambiente costeiro as faz assumir um papel relevante, sobretudo no que tange à proteção destes locais contra a erosão costeira.

Silva & Guimarães (2022), ao realizarem um mapeamento das dunas frontais no Litoral Norte da Bahia, apontam que este tipo de duna está presente em praticamente toda a costa, ocupando uma área de, no mínimo, 22km² e contando com a extensão de 128km, podendo alcançar alturas de até 6 metros em alguns pontos. Concernente à área estudada no presente trabalho, infere-se que estes depósitos marcam presença desde o início da área de estudo, na altura da localidade de Jauá estendendo-se à foz do rio Pojuca. As dunas frontais na área de estudo foram mapeadas e adaptadas do trabalho de Silva & Guimarães (2022):

Figura 14 – Dunas frontais mapeadas na área de estudo



Adaptado de Silva & Guimarães (2022). Fonte: Google Earth, 2025.

Embora, sua formação esteja associada à retirada de sedimentos da praia, as dunas, quando localizadas na retaguarda da praia e estabilizadas pela presença de vegetação, desempenham um papel essencial na proteção das áreas costeiras contra processos erosivos, atuando como amortecedores naturais durante eventos extremos, como ressacas e tempestades. Além disso, elas se comportam como uma primordial fonte de sedimentos para a praia, contribuindo para o aporte sedimentar não somente em nível local, como para todo o seu entorno. Dessa forma, na escala temporal considerada neste trabalho, podem estar influenciando diretamente os processos de estabilidade e acreção observados na área de estudo.

6.2 Papel desempenhado pelos rios

É fundamental a análise do papel dos principais cursos hídricos da região – Joanes, Jacuípe e Pojuca – considerando que os sedimentos fluviais contribuem para o abastecimento das praias e, conseqüentemente, para a formação e manutenção das dunas.

No Trecho 01, observa-se a existência de um transecto (nº 1) que marca acreção intensa nas adjacências da desembocadura do Rio Pojuca, o que leva a indagar sobre a influência das vazões fluviais e da descarga de sedimentos desse rio. Durante períodos de cheia ou aumento da vazão, o fluxo fluvial pode intensificar o transporte de sedimentos para a zona costeira, mas também causar erosão nas margens e na área próxima à desembocadura devido ao aumento de energia.

Em relação ao rio Jacuípe, observa-se dados que apontam para erosão nos transectos a NE da desembocadura (n^{os} 164, 165 e 166) e para equilíbrio da linha de costa nas porções a SO da sua foz, adjacente ao pontal arenoso que se forma (transectos n^{os} 169, 170 e 171). Estudos indicam que o rio Jacuípe apresenta variações significativas de vazão ao longo dos anos, com períodos de seca intercalados por picos de cheia (Dias, 2012). Essa variabilidade hidrológica influencia diretamente os processos de sedimentação e erosão na região costeira. Durante os períodos de cheia, há um aumento no transporte de sedimentos para a foz, contribuindo para a formação e manutenção de protuberâncias na linha de costa. Por outro lado, nos períodos de estiagem, a menor vazão pode reduzir o aporte sedimentar, mas também diminui a energia das correntes fluviais, favorecendo a erosão da linha de costa, sobretudo a barlar das desembocaduras.

6.3 Influência da ação humana nos ambientes costeiros

Embora o comportamento de erosão tenha sido a maior parte das vezes notado próximo às desembocaduras, alguns trechos do litoral estudado classificados como em estabilidade, vieram apresentando recuo da linha de costa, embora dentro da classe de estabilidade – é o caso por exemplo de trechos da praia de Guarajuba (entre os transectos 44 e 51) e de Jauá (entre os transectos 329 e 389).

De fato, há de se pontuar que em trabalho de campo realizado pela Universidade, no ano de 2022, pôde-se verificar a presença de algumas estruturas de contenção erosiva na face de praia, próximo ao bar do Carlinhos em Guarajuba, local altamente frequentado por turistas. São grandes blocos de pedras colocados no ambiente praial (Figura 15) com o intuito de barrar a ação das ondas, que em momentos de preamar atingem não somente as construções, como toda a face de praia, causando inclusive feições erosivas como escarpas, responsáveis por expor raízes de plantas após a remoção do sedimento. (Figura 16).

Figura 15 – Rochas colocadas na face de praia de Guarajuba.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 16 – Escarpas erosivas, praia de Guarajuba.



Fonte: Autora, 2022.

Nesse contexto, ressalta-se que localidade de Jauá também apresenta obras de contenção à erosão. Santos & Silva (2012) dividem essa praia em dois trechos distintos, sendo que o primeiro, situado a SO apresenta intensa urbanização, ausência de vegetação na pós-praia e a presença de construções próximas à linha de costa, fatores que agravam a vulnerabilidade da região à erosão costeira. A impermeabilização das áreas adjacentes à praia reduz a infiltração

da água no solo, prejudicando a recarga dos aquíferos e alterando o balanço sedimentar, o que compromete os serviços ecossistêmicos de regulação e intensifica a perda de sedimentos litorâneos.

Os autores destacam que a degradação ambiental, aliada à ocupação irregular, tem acelerado os processos de recuo da linha de costa, tornando a região mais suscetível à erosão. A retirada da vegetação nativa de restinga impacta diretamente a estabilidade dos sedimentos, uma vez que esses ecossistemas desempenham um papel essencial na retenção e fixação da areia. Além disso, a ausência de barreiras naturais como cordões-duna reduz a proteção da praia contra a ação hidrodinâmica das ondas, resultando em um cenário de erosão contínua.

6.4 Influência dos arenitos de praia, recifes de coral e afloramentos rochosos

O litoral do município de Camaçari se destaca pela presença de afloramentos rochosos, arenitos de praia e recifes de coral, feições que desempenham um papel fundamental na dinâmica costeira, atuando como barreiras naturais que influenciam significativamente os processos sedimentares e a configuração da linha de costa. Esses obstáculos quando presentes na antepraia dissipam a energia das ondas, reduzindo a erosão costeira e promovendo a sedimentação em áreas protegidas, o que favorece a formação de feições geomorfológicas como os tômbolos e os embaiamentos. (Muehe, 2006)

Figura 17 – Recifes de arenito emersos na localidade de Areembepe (Camaçari - BA).



Fonte: Autora, 2022.

Os tômbolos são formações sedimentares costeiras caracterizadas pelo acúmulo de sedimentos entre arenitos, recifes e/ou afloramentos e o continente, criando uma conexão terrestre entre essas estruturas. Esse processo ocorre devido à refração e difração das ondas ao redor do obstáculo, reduzindo a energia hidrodinâmica na zona de sombra e favorecendo a deposição de sedimentos (Bird, 2008). Como resultado, os tômbolos podem modificar significativamente a linha de costa, influenciando a formação de reentrâncias – enseadas – entre eles.

Durante a análise das linhas de costa, foi possível identificar a ocorrência de tômbolos em diferentes localidades, especialmente em Itacimirim (transectos 28 a 30), em Guarajuba, na altura do bar do Carlinhos (transectos 42 a 52), associado a existência de um recife de coral, e também a sudoeste na mesma localidade (transectos 170 a 175 e de 182 a 184), também em Genipabu a sudoeste de Guarajuba (transectos 113 a 119), em diversos pontos de Arembepé (transectos 261 a 263, 273 e 279), associados aos arenitos de praia da região, e a NE da foz do rio Joanes, na altura da praia de Busca Vida, gerado pela presença de afloramentos rochosos (Transectos 412 a 416).

Os tômbolos são mais proeminentes nos trechos 1 e 2 estudados, formando-se entre eles enseadas (Figuras 5 e 7). Nos trechos 3 e 4 a linha de costa apresenta-se mais retilínea (Figuras 9 e 11), notando-se pequenas enseadas apenas a sotamar dos tômbolos mencionados.

Observa-se de maneira geral, predominância de estabilidade nos tômbolos e alguma acreção nas enseadas (Figuras 5 e 7). Os trechos mais retilíneos da área estudada (3 e 4) se caracterizam pela estabilidade (Figuras 9 e 11).

A acreção de sedimentos em áreas de enseadas pode ter relação com a deriva litorânea que tende a convergir com esta configuração de linha de costa (Guimarães, 2010; Guimarães, Oliveira & Domiguez, 2019).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste trabalho representam uma contribuição para a compreensão da dinâmica costeira no litoral norte da Bahia, especificamente no trecho entre a foz do rio Joanes e a foz do rio Pojuca. A predominância de estabilidade, aliada aos processos de acreção e acreção intensa, demonstra um cenário costeiro que, apesar de influenciado por fatores naturais e antrópicos, mantém um equilíbrio predominante no intervalo temporal analisado. A baixa incidência de processos erosivos a longo prazo reforça a importância de iniciativas que garantam a conservação e o manejo responsável da região.

Este estudo destaca a relevância do uso de ferramentas tecnológicas como o DSAS na análise e monitoramento da dinâmica costeira. A metodologia aplicada permitiu uma avaliação detalhada e sistemática da evolução da linha de costa, oferecendo subsídios para a tomada de decisão em políticas públicas voltadas para a gestão costeira. Além disso, os dados gerados podem ser utilizados como base para estudos futuros que busquem compreender os impactos de variáveis climáticas, hidrodinâmicas e antrópicas sobre a costa, contribuindo para a ampliação do conhecimento científico e para a criação de modelos preditivos mais precisos.

A análise espacial e temporal apresentada também demonstra a importância de estudos locais para embasar estratégias de ordenamento territorial e manejo integrado dos ambientes costeiros. A região estudada é marcada por um desenvolvimento urbano crescente, que pode impactar diretamente os processos sedimentares e a estabilidade da linha de costa. Neste sentido, os resultados obtidos reforçam a necessidade de integrar o monitoramento contínuo às políticas de uso e ocupação do solo, garantindo que o desenvolvimento da região ocorra de forma mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALVEIRINHO DIAS, J. M. **Estudo de Avaliação da Situação Ambiental e Proposta de Medidas de Salvaguarda para a Faixa Costeira Portuguesa.** In: Geologia Costeira. Universidade do Algarve, p. 13-38, 1993.
- ANDRADE, C. A.; FERREIRA, Ó. **Morphological changes and fine sediment dynamics on a reflective beach** (Guincho, Portugal). *Marine Geology*, v. 235, n. 1-4, p. 167-178, 2006.
- BAHIA, **Atlas das Águas da Bahia.** Salvador, 2023. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/sihs/sites/site-sihs/files/2024-10/2%20-%20ATLAS%20AGUAS%20DA%20BAHIA%20-%20REV01%20%281%29.pdf?utm_source=chatgpt.com> Acesso em: 25 jan. 2025.
- BAHIA, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) [s.d.]. **CBH Recôncavo Norte e Inhambupe.** Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-reconcavo-norte-inhambupe/>> Acesso em: 25 jan. 2025.
- BAHIA, Superintendência de Estudos Econômicos da Bahia (SEI). **Bacias Hidrográficas Estado da Bahia - Cartograma.** [s.d.]. Disponível em: <https://www.sei.ba.gov.br/images/inf_geoambientais/cartogramas/pdf/carto_rec_hidricos.pdf> Acesso em 25 jan. 2025.
- BAHIA. Secretaria de Minas e Energia. COPEC. **Plano Diretor do Complexo Petroquímico de Camaçari. Salvador: SME, 1974 In: CAMAÇARI. Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Produto 2, Volume 2 - Caracterização Física de Camaçari.** Disponível em: arquivos.camacari.ba.gov.br. Acesso em: 30 jan. 2025.
- BIGARELLA, J.J., 1972. **Eolian environments — their characteristics, recognition and importance.** In: Rigby, J.K., Hamblin, W.L.(Eds.), Recognition of Ancient Sedimentary Environments (special issue) SEPM, vol. 16, pp. 12 – 62.
- BIRD, E. C. F. **Coastal Geomorphology: An Introduction.** New York: John Wiley & Sons, Second Edition, 2008.
- BITTENCOURT, A.C.S.P., DOMINGUEZ, J.M.L., MARTIN, L., SILVA, I.R. **Patterns of sediment dispersion coastwise of the State of Bahia - Brazil.** An. Acad. Bras. Cie^{nc} nc. 72, 271 – 28, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/sLxTjLkFxCTBwBt77yvFFyh/?utm_source=chatgpt.com> Acesso em: 25 out. 2022.
- BITTENCOURT, A.C.S.P; DOMINGUEZ, J.M.L; MARTIN, L; SILVA, I.R.R. **Longshore transport on the northeastern Brazilian coast and implications to the location of large scale accumulative and erosive zones: An overview.** *Marine Geology*, 219: 219-234, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/240420199_Longshore_transport_on_the_northeastern_Brazilian_coast_and_implications_to_the_location_of_large_scale_accumulative_and_erosive_zones_An_overview> Acesso em: 25 out. 2022.
- BOAK, E. H.; TURNER, I. L. **Shoreline definition and detection: a review.** *Journal of Coastal Research*, v. 21, n. 4, 2005. Disponível em: <https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/4544732/mod_data/content/103864/%5BOCN7029%5D%20Shoreline%20Definition%20Review_BoakTurner.pdf> Acesso em: 08 nov. 2023.
- BRASIL, Serviço Geológico do Brasil (CPRM). **Litoestratigrafia integrada do Brasil ao Milionésimo** (Shapefile). 2004.
- BULHÕES, E. **Erosão costeira e soluções para a defesa do litoral.** In: MUEHE, D.; LINS-DE-BARROS, F. M.; PINHEIRO, L. (orgs.). *Geografia Marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos.* Rio de Janeiro: PGGM, p. 655-688, 2020.
- CASTRO, P. G.; ARAÚJO, A. F.; SILVA, L. M. **Impactos da urbanização em áreas costeiras: análise integrada da vulnerabilidade costeira.** *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 13, n. 7, p. 3454-3469, 2020.

- DAVIS Jr., R. A. *Coastal Sedimentary Environments*. New York: Springer, 1985.
- DEAN, R. G. *Coastal Processes with Engineering Applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- DIAS, M. O. **Análise quantitativa das águas superficiais da bacia hidrográfica do Rio Jacuípe no estado da Bahia, Brasil**. Salvador. p. 85, 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/28979/1/MONOGRAFIA_MARCOS.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- DOMINGUEZ, J. M. L. *The coastal zone of Brazil: an overview*. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 39, p. 16-20, 2006. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/25741527>> Acesso em: 10 mar. 2023.
- GENZ, F; TANAJURA, C.A.S, ARAÚJO, H.A. **Impacto das mudanças climáticas nas vazões dos rios Pojuca, Paraguaçu e Grande – cenários de 2070 a 2100**. Bahia anál. dados, Salvador, v. 21, n. 4, p.807-823, out./dez. 2011
- GONÇALVES, G. R.; SILVA, M. A.; DIAS, J. G. **Variação sazonal da linha de costa: estudo de caso no litoral sul de Pernambuco**. Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v. 14, p. 4509-4516, 2010. Acesso em: 10 dez. 2023.
- GUIMARÃES, J.K. 2010. Evolução do Delta do Rio São Francisco - Estratigrafia do Quaternário e Relações Morfodinâmicas. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia.<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21481>
- GUIMARÃES, J.K.; OLIVEIRA, P.J.; DOMINGUEZ, J.K. Longshore drift convergence in embayments. Abstract Book, IAG Regional Conference 2019: Geomorphology of climatically and tectonically sensitive areas, 19 a 21 September, 2019, Athens, Greece, p.71.
- HAPKE, C. J.; HIMMELSTOSS, E. A.; KRATZMANN, M. G.; LIST, J. H.; THIELER, E. R. *National assessment of shoreline change: Historical shoreline change along the New England and Mid-Atlantic coasts*. U.S. Geological Survey Open-File Report, 2010. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/of/2010/1118/pdf/ofr2010-1118_report_508_rev042312.pdf> Acesso em: 05 jan. 2025.
- HESP, P. A. *Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics*. *Geomorphology*, v. 48, n. 1-3, p. 245-268, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/223883063_Foredunes_and_blowouts_initiation_geomorphology_and_dynamics> Acesso em: 30 jan. 2025.
- SANTOS JUNIOR, G. S.; GREGÓRIO, M. N.; CARNEIRO, M. C. S. M.; BARRETO, E. P.; COSTA, G. J. A.; MELO, W. D. A. **Análise da Evolução da Linha de Costa da Região Metropolitana Sul da Cidade do Recife – PE, Brasil**. Revista Brasileira de Geografia Física 13(4):1645, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343227535_> Acesso em: 20 ago. 2024.
- KOMAR, P. D. *Beach Processes and Sedimentation*. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- KOMAR, P. D. *Extreme Waves and Coastal Erosion*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- KONDOLF, G. M. *Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels*. *Environmental Management*, v. 21, n. 4, p. 533-551, 1997.
- LEATHERMAN, S. P. *Shoreline change mapping and management along the U.S. East Coast*. *Journal of Coastal Research*, v. 19, n. 4, p. 342-349, 2003.
- LIMA, G. M. P; LESSA, G.C; FRANKLIN, T.S. **Avaliação dos impactos da barragem de Santa Helena no trecho estuarino do rio Jacuípe, litoral norte da Bahia - Brasil**. *Quaternary and Environmental Geosciences*, 2010, 02(1):40-54

LUIJENDIJK, A; HAGENAARS, G.; RANASINGHE, R.; BAART, F.; DONCHYTS, G. AARNINKHOF, S. *The state of the world's beaches. Scientific reports*, v. 8, n. 1, p. 1–11, 2018. <<https://www.nature.com/articles/s41598-018-24630-6>> Acesso em: 12 jul. 2021.

MASSELINK, G.; HUGHES, M.; KNIGHT, J. *Introduction to Coastal Processes & Geomorphology*. 2. ed. London: Routledge, 2014.

MEDEIROS, P.R.P; Knoppers, B.A; JUNIOR, R.C.S; DE SOUZA, W.F.L. **APORTE FLUVIAL E DISPERSÃO DE MATÉRIA PARTICULADA EM SUSPENSÃO NA ZONA COSTEIRA DO RIO SÃO FRANCISCO (SE/AL)**. *Geoquímica Brasiliensis*, v. 21, ed. 2, p. 212 - 231, 2007. Disponível em: <<https://www.geobrasiliensis.org.br/geobrasiliensis/article/view/268/pdf>> Acesso em: 08 de jan. 2024.

MENDES, J.N.V; PINHO, J.S.L. **Erosão Costeira – Metodologias para sua Quantificação**. Universidade do Minho, Engenharia Civil, Número 33, 2008. Disponível em :<<https://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n33/Artigo11-Pag139-150.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2024.

MILLIMAN, J. D.; FARNSWORTH, K. L. *River discharge to the coastal ocean: a global synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

MORTON, R. A. *Accurate shoreline mapping; past, present and future*. In: *Proceedings of Coastal Sediments*. ASCE, p. 997–1010, 1991. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/279619994_Accurate_shoreline_mapping_Past_present_and_future> Acesso em: 12 jul. 2021.

MUEHE, D. **Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil**. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, p. 97-110, 2005. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273620645009>> Acesso em: 12 jul. 2021.

MUEHE, D. **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: IBAMA, 2006. Disponível em: https://erosioncostera.furg.br/images/PDFs/livro_dieter_2006.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro. IBGE, Departamento e Recursos Naturais Estudos Ambientais, 1989, 422p.

PAJAK, M. J.; LEATHERMAN, S. P. *The high water line as shoreline indicator*. *Journal of Coastal Research*, v. 18, n. 2, p. 329-337, 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4299078>. Acesso em: 14 jan. 2025.

PIANCA, C.; MAZZINI, P.L.; SEEGLE, E. *Brazilian offshore wave climate based on NWW3 reanalysis*. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 58, ed 1, 53-70, 2010.

ROSS, J. L. S. (Org.). **Geografia do Brasil**. 8. ed. São Paulo: Edusp, 2012.

SANTOS, R. C; SILVA, I. R. **Serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari e sua zona costeira adjacente**. *Cadernos de Geociências*, 9(1), 49-59, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cadgeoc/article/view/5944/4316> Acesso em: 15 nov. 2025.

SANTOS, R. P. dos. **Caracterização de solos coesos com diferentes cores em tabuleiro costeiro do litoral norte da Bahia**. 155 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015. Disponível em: https://ri.ufrb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2747/1/Caracterizacao_Solos_Coesos_Tese_2015.pdf. Acesso em: 27 jan. 2025.

SILVA, B.M.F; SANTOS JÚNIOR, O. F. dos; FREITAS NETO, O.F; SCUDELARI, A. C. **Erosão em falésias costeiras e movimentos de massa no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**. São Paulo, UNESP, *Geociências*, v. 39, n. 2, p. 447 - 461, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/30536/1/ErosaoEmFalesiasCosteiras_SantosJunior_2020.pdf> Acesso em: 25 jan. 2025.

SILVA, J.P.S.C; GUIMARÃES, J.K. **Dunas frontais do litoral norte da bahia como elemento de proteção às mudanças climáticas**. IV Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha. Anais IV SBGGM, 2022.

SILVA, S. B.; SILVA, B. C.; CARVALHO, S. S. **Metropolização e turismo no litoral norte de Salvador: de um deserto a um território de enclaves?** EDUFBA, 2008, 228p. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/36d/pdf/carvalho-9788523209094-09.pdf>> Acesso em: 11 mar. 2021.

SILVEIRA, I.C.A da; SCHMIDT, A.C.K; CAMPOS, E.J.D; GODOI, S. S. de; IKEDA, Y.A **Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira.** Rev. bras. oceanogr.. 48(2):171-183. 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rboce/a/tCXdtWnNZTnby5yJsFC4rnH/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 25 jan. 2025.

SOUZA, M. C, ANDULFO, R. J.; PESSENDA, L. C. R. **Evolução paleogeográfica da planície costeira de Itapoá, litoral norte de Santa Catarina.** Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 223-230, 2001. Disponível em: <<https://www.neotectonica.ufpr.br/geomorfologia/itapoa.pdf>. > Acesso em: 14 jan. 2025.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

SYVITSKI, J. P. M. et al. **Impact of humans on the flux of terrestrial sediment to the global coastal ocean.** *Science*, v. 308, n. 5720, p. 376-380, 2005. Disponível em <https://courses.geo.utexas.edu/courses/387H/PAPERS/global_sediment_load.pdf> Acesso em: 05 jan. 2025.

TEIXEIRA, W; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M. de; TAIOLI, F. (Orgs.). **Decifrando a Terra.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 624 p. ISBN 978-85-0401-439-6.

THIELER, E. R.; HIMMELSTOSS, E. A.; ZICHICHI, J. L.; MILLER, T. L. **Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0—An ArcGIS extension for calculating shoreline change.** U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278, 2009. Disponível em:< <https://pubs.usgs.gov/of/2008/1278/>.> Acesso em: 3 jan. 2025.

TOLDO JR, E. E; ALMEIDA, L. E. S. B.; NICOLODIM L. R. M.; MARTINS, L. R. **EROSÃO E ACRESÇAÇÃO DA ZONA COSTEIRA.** in: MUEHE, D. (org). **Erosão e progradação no litoral brasileiro.** Brasília: MMA, 2006. 476 p. Disponível em: <https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/Livro_ersao_Dieter_RS.pdf> . Acesso em: 05 abr. 2021.

USGS (United States Geological Survey). (2018). **Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Guide.** Disponível em: <<https://www.usgs.gov/centers/whcmssc/science/digital-shoreline-analysis-system-dsas>> Acesso em: 05. jan. 2025.

WALLING, D. E. **Human Impact on Land–Ocean Sediment Transfer by the World’s Rivers.** *Geomorphology*, v. 79, n. 3-4, p. 192-216, 2006.

WILLIAMS, B.A; WATSON, J. E.M.; BEYER, H.L; KLEIN, C.J.; MONTGOMERY, J.; RUNTING, R.K.; ROBERSON, L.A.; HALPERN, B.S.; GRANTHAM, H.S.; KUEMPEL, C.D.; FRAZIER, M.; VENTER, O.; WENGER, A. **Global rarity of intact coastal regions.** *Society for Conservation Biology*, vol 36, ed 4, 2022. Disponível em:< <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cobi.13874>> Acesso em: 08 nov. 2023.