



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL
BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

JULIA TORRES ALVES

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA PRAIA DE PIEDADE (PE):
Levantamento Histórico para Análise da Dinâmica da Região em Decorência da
Urbanização Costeira

Recife, Pernambuco

2026

JULIA TORRES ALVES

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA PRAIA DE PIEDADE (PE):
Levantamento Histórico para Análise da Dinâmica da Região em Decorrência
da Urbanização Costeira**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Bacharelado em Engenharia
Ambiental, da Universidade Federal
Rural de Pernambuco, como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos
Pacheco dos Santos.

**Recife
2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

A474d Alves, Julia Torres.
 Diagnóstico ambiental da praia de Piedade:
 levantamento histórico para análise da dinâmica da região
 em decorrência da urbanização costeira / Julia Torres
 Alves. – Recife, 2026.
 65 f.; il.

 Orientador(a): José Carlos Pacheco dos Santos.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado
 em Engenharia Ambiental, Recife, BR-PE, 2026.

 Inclui referências.

 1. Erosão de praias - Jaboatão dos Guararapes (PE). 2.
 Urbanização. 3. Dinâmica de sedimentação. 4. Zona
 Costeira 5. Geomorfologia litorânea. I. Santos, José Carlos
 Pacheco dos, orient. II. Título

CDD 628

JULIA TORRES ALVES

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA PRAIA DE PIEDADE (PE):
Levantamento Histórico para Análise da Dinâmica da Região em Decorrente
da Urbanização Costeira**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Engenharia Ambiental da Universidade
Federal Rural de Pernambuco, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental.

Aprovado em: 30/06/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Carlos Pacheco dos Santos (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Júlio da Silva Corrêa de Oliveira Andrade (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Eng. MsC. Dayane Matias Manço (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, saúde e determinação ao longo dessa jornada, permitindo que cada desafio fosse enfrentado com coragem e aprendizado.

À minha família, pelo apoio constante, incentivo nos momentos mais difíceis e por sempre acreditarem na minha capacidade, sendo fundamentais para que esse objetivo fosse alcançado.

Ao Prof. Dr. José Carlos Pacheco dos Santos, pela orientação cuidadosa, pelas contribuições valiosas e pela disponibilidade ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, por proporcionar não apenas a formação acadêmica, mas também experiências que contribuíram significativamente para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos docentes do curso de Engenharia Ambiental, pelos ensinamentos compartilhados ao longo da graduação, essenciais para a construção do conhecimento que tornou possível a realização deste estudo.

Aos amigos e colegas, pela parceria, troca de experiências e apoio durante toda essa trajetória, tornando o caminho mais leve e significativo.

Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada e contribuíram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

A zona costeira brasileira apresenta elevada complexidade ambiental e intensa pressão antrópica, especialmente em áreas urbanizadas, como a praia de Piedade, localizada no município de Jaboatão dos Guararapes (PE), que se destaca pela ocupação intensiva da faixa litorânea e pela ocorrência de processos erosivos. O presente trabalho teve como objetivo analisar as alterações ambientais associadas à ocupação urbana nessa área, por meio da caracterização dos aspectos físicos e biológicos e da identificação das interferências antrópicas na dinâmica costeira. A metodologia baseou-se em levantamento bibliográfico, utilização de ferramentas de geoprocessamento e realização de visitas de campo, com registros fotográficos, permitindo uma análise comparativa das condições ambientais. Os resultados evidenciaram que a área apresenta elevada suscetibilidade natural à erosão, intensificada, significativamente, pelas intervenções humanas. Desse modo, conclui-se que a dinâmica ambiental da praia de Piedade resulta da interação entre fatores naturais e antrópicos, sendo a erosão costeira um reflexo direto desse desequilíbrio, o que evidencia a necessidade de estratégias de gestão costeira integrada e monitoramento contínuo da linha de costa.

Palavras-chave: Erosão costeira; urbanização; dinâmica sedimentar; zona costeira; Jaboatão dos Guararapes.

ABSTRACT

The Brazilian coastal zone presents high environmental complexity and intense anthropogenic pressure, especially in urbanized areas such as Piedade Beach, located in the municipality of Jaboatão dos Guararapes (PE), which stands out due to the intensive occupation of the coastal strip and the occurrence of erosive processes. This study aimed to analyze the environmental changes associated with urban occupation in this area through the characterization of physical and biological aspects and the identification of anthropogenic interferences in coastal dynamics. The methodology was based on a bibliographic review, the use of geoprocessing tools, and field visits, including photographic records, allowing a comparative analysis of environmental conditions. The results showed that the area has a high natural susceptibility to erosion, which is significantly intensified by human interventions. Thus, it is concluded that the environmental dynamics of Piedade Beach result from the interaction between natural and anthropogenic factors, with coastal erosion being a direct reflection of this imbalance, highlighting the need for integrated coastal management strategies and continuous monitoring of the shoreline.

Keywords: Coastal erosion; urbanization; sediment dynamics; coastal zone; Jaboatão dos Guararapes.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Jaboatão dos Guararapes	16
Figura 2 - Mapa Geológico do Município de Jaboatão dos Guararapes	18
Figura 3 - Mapa de Relevo do Município de Jaboatão dos Guararapes	19
Figura 4 - Rede Hidrográfica de Jaboatão dos Guararapes	21
Figura 5 - Cobertura Vegetal de Jaboatão dos Guararapes em 1997	22
Figura 6 - Evolução do Uso e Cobertura do Solo na Porção Litorânea de Jaboatão dos Guararapes nos Anos 1985 e 2024	23
Figura 7 - Localização das Praias do Município de Jaboatão dos Guararapes	24
Figura 8 - Vista Aérea do Enrocamento, Quebra-Mar e Espigão nas Praias de Jaboatão dos Guararapes	28
Figura 9 - Enrocamento na Praia de Piedade em Jaboatão dos Guararapes	29
Figura 10 - Avanço da Obra de Aterro Hidráulico na Orla de Piedade/Candeias	29
Figura 11 - Localização da Praia de Piedade no Município de Jaboatão dos Guararapes	33
Figura 12 - Divisão da Área de Estudo em Trechos	34
Figura 13 - Pontos de Estreitamento da Faixa de Areia na Praia de Piedade	36
Figura 14 - Medida da Faixa de Areia nos Trechos 1, 2, e 3 no ano de 2025	37
Figura 15 - Faixa de Areia nos Trechos 1, 2 e 3	37
Figura 16 - Enrocamento na Praia de Piedade (Trecho 3)	38
Figura 17 - Praia de Piedade em 1914	39
Figura 18 - Duna Coberta por Restinga na Década de 1940 na Praia de Piedade	39
Figura 19 - Urbanização da Orla de Piedade	40
Figura 20 - Drenagem Ineficiente da Orla de Piedade (Trecho 3)	41
Figura 21 - Vegetação da Praia de Piedade na Década de 1950	42
Figura 22 - Vegetação da Praia de Piedade (Trechos 2 e 3)	43
Figura 23 - Vegetação da Praia de Piedade (Trecho 1)	44
Figura 24 - Espécimes de Fauna Encontrados Durante Visitas de Campo	45
Figura 25 - Avanço do Processo Erosivo na Praia de Piedade nos Anos 1970, 1985, 2008, 2013, 2014 e 2025	46
Figura 26 - Comparativo da Extensão da Faixa de Areia em um Ponto do Trecho 3 nos Anos 2009 e 2014	47

Figura 27 - Comparativo da Extensão da Faixa de Areia em um Ponto do Trecho 3 nos Anos 2014 e 2025	48
Figura 28 - Distribuição da Ocupação Antrópica e Dinâmica de Uso do Trecho 1	50
Figura 29 - Faixa de Areia do Trecho 1 - Anos 2009, 2013, 2014, 2016, 2020 e 2025	51
Figura 30 - Distribuição da Ocupação Antrópica e Dinâmica de Uso do Trecho 2	52
Figura 31 - Faixa de Areia do Trecho 2 - Anos 2009, 2013, 2014, 2016, 2020 e 2025	53
Figura 32 - Distribuição da Ocupação Antrópica e Dinâmica de Uso do Trecho 3	54
Figura 33 - Faixa de Areia do Trecho 3 - Anos 2009, 2013, 2014, 2016, 2020 e 2025	55
Figura 34 - Resíduos Pontuais Encontrados da Área de Estudo	56
Figura 35 - Disposição de Lixeiras ao Longo da Área de Estudo	57
Figura 36 - Relatório de Balneabilidade da CPRH nos períodos de 24/04 a 07/05 e 15/05 a 21/05	58

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo Geral	12
2.2. Objetivos Específicos	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1. Zona Costeira	12
3.1.1. Instrumentos Legais Aplicável a Zona Costeira	14
3.2. O Município de Jaboatão dos Guararapes	15
3.2.1. História e Expansão Urbana	16
3.2.2. Geologia e Geomorfologia	18
3.2.3. Pedologia	19
3.2.4. Climatologia	20
3.2.5. Hidrografia	21
3.2.6. Vegetação e Ocupação do Solo	22
3.3. Orla de Jaboatão dos Guararapes	23
3.3.1. Setor Costeiro do Município de Jaboatão dos Guararapes	23
3.3.2. Erosão Costeira	24
3.3.3. Evolução da ocupação litorânea do município e suas implicações na dinâmica costeira	26
3.3.4. Aterramento Hidráulico da Praia de Piedade	30
4. MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.1. Caracterização da Praia de Piedade	31
4.2. Geotecnologias	33
4.3. Procedimentos	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1. Caracterização da Área de Estudo	36
5.1.1. Aspectos Físicos	36
5.1.2. Aspectos Biológicos	41
5.2. Passivos Ambientais	46
5.2.1. Erosão Costeira	46
5.2.2. Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos	56
5.2.3. Contaminação do Solo e da Água	57
6. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA GESTÃO E CONSERVAÇÃO DA PRAIA DE PIEDADE	60
7. CONCLUSÃO	61
8. REFERÊNCIAS	62

1. INTRODUÇÃO

As zonas costeiras configuram-se como áreas de transição ecológica, as quais detêm elevada complexidade ambiental e são caracterizadas pela interação dinâmica entre processos naturais e atividades antrópicas (MMA, 2010). No Brasil, a ocupação dessas regiões remonta ao período colonial, quando os primeiros núcleos urbanos se estabeleceram ao longo do litoral, impulsionados por atividades econômicas como o comércio marítimo e a exploração de recursos naturais, tais como minério, açúcar e café (Carriço; Pinho, 2021). Ao longo do tempo, esse processo foi intensificado, sobretudo a partir do século XX, com a expansão urbana, o crescimento populacional e o avanço de atividades industriais e turísticas, consolidando a faixa costeira como uma das regiões mais densamente ocupadas do país (Moraes, 2007).

Nesse contexto, a ocupação acelerada e, muitas vezes, desprovida de planejamento adequado, resulta em pressões significativas sobre os ecossistemas costeiros, promovendo a substituição de ambientes naturais por estruturas urbanas. Como consequência, há supressão de formações vegetais como restingas e manguezais, fundamentais para a estabilidade geomorfológica e ecológica dessas áreas, além da intensificação de processos como a erosão costeira e a alteração da dinâmica sedimentar (Muehe, 2006). Tais transformações evidenciam a vulnerabilidade das zonas litorâneas frente às intervenções humanas, especialmente quando associadas à ausência de infraestrutura e de políticas eficazes de ordenamento territorial.

No litoral sul da Região Metropolitana do Recife, no município de Jaboatão dos Guararapes, a praia de Piedade representa um exemplo expressivo desse processo. Historicamente, a ocupação da orla nessa localidade foi impulsionada pela migração de empreendimentos imobiliários a partir da capital, favorecida por fatores como a disponibilidade de áreas ainda não consolidadas, menor custo do solo e a flexibilização dos parâmetros construtivos (Galindo; Sobral, 2000). Esse processo resultou na substituição progressiva dos ecossistemas naturais por edificações e infraestruturas urbanas, comprometendo funções ambientais essenciais e contribuindo para o agravamento de processos erosivos e da instabilidade da linha de costa.

Diante desse cenário, foram realizadas algumas intervenções ao longo do tempo, como obras de contenção e engorda artificial da faixa de areia que, embora necessárias em determinados contextos, também promoveram alterações na dinâmica costeira, gerando efeitos que demandam análise e monitoramento contínuos (Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes, 2022). Dessa forma, a compreensão integrada dessas transformações torna-se fundamental para a avaliação das condições atuais do ambiente e para a proposição de estratégias mais sustentáveis de ocupação e manejo da zona costeira.

Perante o exposto, a realização de um diagnóstico ambiental da praia de Piedade mostra-se relevante, uma vez que permite sistematizar informações sobre as características do meio físico e biológico, bem como identificar as principais interferências decorrentes das atividades humanas na região. Ademais, a análise dessas transformações ao longo do tempo, com o auxílio de ferramentas de geotecnologias, contribui para o entendimento da dinâmica ambiental local, evidenciando as relações entre o processo de urbanização e as alterações observadas no ambiente costeiro.

Nessa circunstância, a geotecnologia torna-se uma ferramenta fundamental para a análise das transformações ocorridas no ambiente costeiro, uma vez que possibilita a aquisição, processamento, integração e representação de informações espaciais relacionadas às características físicas e ao uso e ocupação do solo (Rosa, 2005). Por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), imagens de satélite e demais produtos cartográficos, torna-se possível acompanhar a evolução da linha de costa, identificar alterações na cobertura vegetal, avaliar intervenções antrópicas e compreender a dinâmica espacial dos processos ambientais, ampliando a capacidade de diagnóstico.

Com isso, o presente estudo justifica-se pela necessidade de aprofundar a compreensão sobre os impactos associados à ocupação de áreas litorâneas, especialmente em contextos de urbanização consolidada. Desse modo, ao integrar levantamento histórico e análise documental, a pesquisa busca fornecer subsídios técnicos e científicos que possam contribuir para discussões relacionadas ao planejamento territorial e à gestão ambiental costeira. Por fim, espera-se que os resultados obtidos auxiliem na construção de estratégias mais equilibradas entre o desenvolvimento urbano e a conservação dos ecossistemas costeiros.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar e caracterizar as principais alterações ambientais associadas ao processo histórico de urbanização da orla da praia de Piedade, localizada em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, por meio de ferramentas de geotecnologia, caracterização dos aspectos físicos e biológicos e investigação qualitativa das interferências antrópicas na área de estudo.

2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar os aspectos físicos e biológicos da praia de Piedade, considerando elementos como relevo, dinâmica sedimentar, cobertura vegetal e fauna associada;
- Analisar o processo histórico de ocupação urbana da área de estudo, com base em levantamento documental e imagens de satélite;
- Aplicar técnicas de geoprocessamento para avaliação das alterações espaciais e temporais na praia de Piedade;
- Identificar as principais interferências antrópicas presentes na área associadas à ocupação e ao uso da orla;
- Ponderar qualitativamente os efeitos das intervenções humanas sobre o ambiente costeiro, considerando suas implicações para a dinâmica natural e para a estabilidade da área.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Zona Costeira

A zona costeira constitui um sistema ambiental complexo e dinâmico, definido pela interação contínua entre os domínios terrestre, marinho e atmosférico, sendo caracterizada por elevada variabilidade espacial e temporal (Brasil, 2004). Trata-se de uma faixa de transição na qual os processos hidrodinâmicos, como ondas, marés e correntes, atuam de forma integrada aos processos continentais, como o aporte fluvial de sedimentos e a ação dos ventos, resultando em constante remodelação da

linha de costa. Essa dinâmica é responsável pela formação e manutenção de feições geomorfológicas típicas, como praias, dunas, planícies costeiras, estuários e recifes, cuja estabilidade depende do equilíbrio entre os fluxos de energia e matéria no sistema (MMA, 2010; Brasil, 2018).

Do ponto de vista morfodinâmico, as praias arenosas, que compõem grande parte do litoral brasileiro, são sistemas altamente sensíveis às variações de energia das ondas e ao balanço sedimentar¹. A configuração dessas praias pode ser classificada de acordo com seu estado de equilíbrio dinâmico, variando entre condições dissipativas, intermediárias e refletivas, conforme a intensidade do regime de ondas e a granulometria dos sedimentos. Alterações neste equilíbrio, seja por causas naturais ou antrópicas, podem resultar em processos de erosão ou progradação costeira, afetando diretamente a estabilidade da faixa de areia e das áreas adjacentes (Muehe, 2006).

Além da dinâmica física, a zona costeira abriga ecossistemas de elevada relevância ecológica, como manguezais, restingas e recifes de coral, que desempenham funções fundamentais na proteção do litoral e na manutenção da biodiversidade. Os manguezais, por exemplo, atuam como áreas de amortecimento hidrodinâmico e retenção de sedimentos, enquanto as restingas contribuem para a fixação de dunas e estabilização da linha de costa. Já os recifes de coral funcionam como barreiras naturais, dissipando a energia das ondas antes que atinjam a costa. A degradação desses ambientes compromete a resiliência do sistema costeiro, tornando-o mais suscetível a eventos extremos e processos erosivos (MMA, 2010).

No Brasil, a zona costeira apresenta grande diversidade ambiental, resultante de variações climáticas, geológicas e oceanográficas ao longo de sua extensão. Essa diversidade se reflete na heterogeneidade dos ecossistemas e na complexidade dos processos costeiros, que variam desde ambientes dominados por forte ação de ondas até áreas influenciadas por sistemas estuarinos e recifais. Paralelamente, a concentração de atividades econômicas e populacionais nessa faixa intensifica as pressões sobre os sistemas naturais, especialmente em áreas urbanizadas, onde a ocupação da faixa de pós-praia e a impermeabilização do solo

¹ Balanço sedimentar: Cálculo da diferença entre a quantidade de sedimentos que entra (ganho) e que sai (perda) de uma determinada região, sendo fundamental para entender a dinâmica de praias e rios. Quando há mais perdas que ganhos, o balanço é negativo, causando erosão costeira e o recuo da linha de costa.

alteram significativamente os fluxos naturais de sedimentos e água (Moraes, 2007; MMA, 2010).

Nesse contexto, a zona costeira deve ser compreendida não apenas como um espaço físico, mas como um sistema integrado, no qual os componentes naturais e antrópicos interagem de forma contínua. Essa abordagem sistêmica é fundamental para a análise dos processos de transformação ambiental, sobretudo em regiões onde a ocupação urbana interfere diretamente na dinâmica natural, como ocorre em diversos trechos do litoral brasileiro (MMA, 2010).

3.1.1. Instrumentos Legais Aplicável a Zona Costeira

A gestão da zona costeira brasileira está fundamentada em um conjunto de instrumentos legais que buscam compatibilizar o uso e ocupação do território com a conservação ambiental, considerando a complexidade e a vulnerabilidade desses ambientes. Nesse contexto, destaca-se a Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), responsável por estabelecer os princípios e instrumentos da gestão ambiental no país, como o licenciamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais. Esses instrumentos são fundamentais para o controle de atividades potencialmente degradadoras em áreas costeiras, especialmente em regiões submetidas à intensa pressão urbana (Brasil, 1981).

A Constituição Federal de 1988 reforça esse arcabouço ao reconhecer a zona costeira como patrimônio nacional, determinando que sua utilização deve ocorrer de forma sustentável e em consonância com a preservação ambiental e interesse coletivo (Brasil, 1988a). Nesse sentido, no âmbito infraconstitucional, a Lei nº 14.714/2023, que altera a Lei 7.661/1988, a qual institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) ao estabelecer diretrizes específicas para o ordenamento territorial da zona costeira, incorporando uma abordagem integrada entre os componentes físico, biótico e socioeconômico, inclui a prevenção e controle de erosão marítima e fluvial de municípios da Zona Costeira (Brasil, 1988b; Brasil, 2023).

Complementarmente, o Decreto 5.300/2004, que regulamenta o PNGC, detalha os critérios de delimitação da zona costeira e define responsabilidades institucionais e instrumentos estratégicos para sua gestão, reforçando a necessidade de articulação entre União, estados e municípios. Dentre os instrumentos, tem-se o

Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC), o qual orienta o uso e ocupação do território a partir das características ambientais e da capacidade de suporte dos ecossistemas, sendo essencial para a prevenção de conflitos de uso e redução de impactos associados à urbanização desordenada. Por fim, esse decreto também destaca a importância da integração entre políticas públicas e da participação social no processo de gestão costeira, reconhecendo a complexidade dos conflitos de uso presentes nessas áreas (Brasil, 2004).

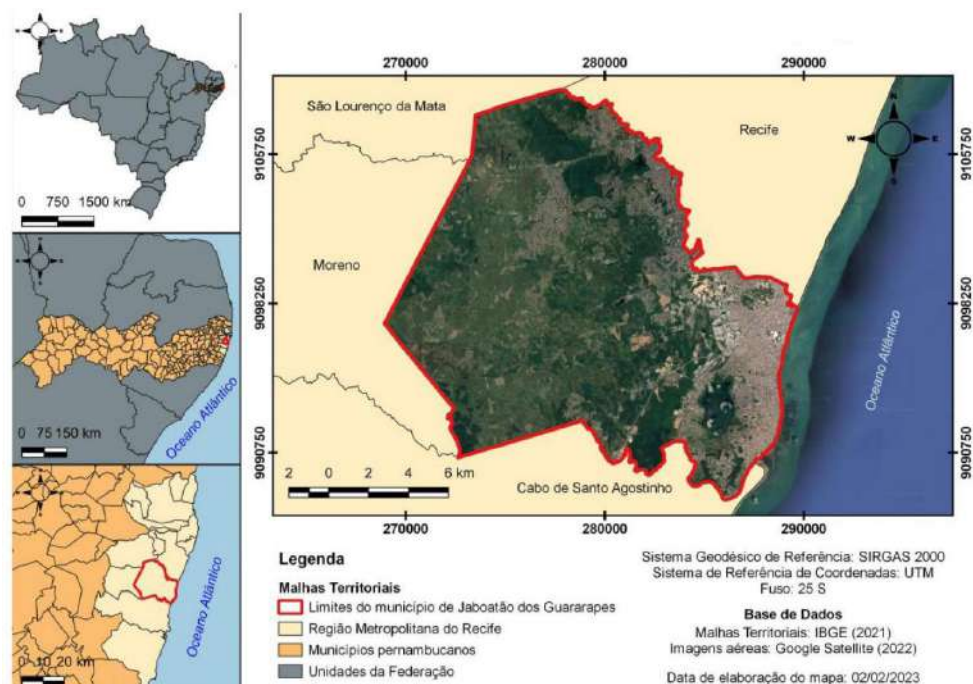
No campo da gestão local, o Projeto Orla, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com a Secretaria do Patrimônio da União, estabelece diretrizes para o planejamento da faixa litorânea por meio do Plano de Gestão Integrada da Orla (PGI). Esse instrumento, visando compatibilização entre uso urbano e conservação ambiental, considera aspectos como vulnerabilidade ambiental, dinâmica costeira e padrões de ocupação, sendo especialmente relevante em áreas urbanizadas, onde a interferência antrópica compromete a estabilidade do sistema costeiro (Brasil, 2002).

Dessa forma, o arcabouço legal aplicado à zona costeira brasileira reflete a necessidade de uma abordagem integrada e preventiva, baseada em instrumentos de planejamento, controle e monitoramento, capaz de lidar com a complexidade dos processos naturais e das pressões antrópicas. No entanto, a efetividade dessas políticas está diretamente relacionada à sua aplicação no território, especialmente em áreas urbanizadas, onde a pressão humana tende a superar a capacidade de suporte dos sistemas naturais.

3.2. O Município de Jaboatão dos Guararapes

O município de Jaboatão dos Guararapes (Figura 1), localizado na Região Metropolitana do Recife (RMR), com limite geográfico ao norte com as cidades de Recife e São Lourenço da Mata; a oeste, Moreno; e ao sul Cabo de Santo Agostinho, possui área de 258,724 km² e densidade demográfica de 2.489,28 hab/km², inseridos nas regionais de Jaboatão Centro; Prazeres; Curado; Muribeca; Cavaleiro; Guararapes e Praias (IBGE, 2022).

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Jaboatão dos Guararapes



Fonte: NETO, 2024

3.2.1. História e Expansão Urbana

O município de Jaboatão dos Guararapes possui relevância histórica significativa no contexto do estado de Pernambuco, estando associado a importantes eventos da formação territorial e política do Brasil. Sua origem remonta ao período colonial, quando a região era marcada pela presença de engenhos de açúcar, estruturados a partir da economia canavieira que predominou no Nordeste brasileiro entre os séculos XVI e XIX. Nesse período, o território desempenhou papel estratégico tanto do ponto de vista econômico quanto militar, destacando-se como cenário das Batalhas dos Guararapes, ocorridas em 1648 e 1649, consideradas marcos históricos na consolidação do domínio português sobre o território frente às invasões holandesas (de Lima, 2022).

Fundada oficialmente em 1593, o município teve como primeiro nome “Jaboatão”, derivado da palavra indígena “Yapoatan”, numa lembrança à árvore comum na região, usada para fabricar mastros e embarcações. A denominação “Jaboatão dos Guararapes” veio apenas em 1989, como homenagem ao Monte Guararapes, local palco da batalha histórica da cidade (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022; Diário de Pernambuco, 2024).

Ao longo do tempo, o município passou por transformações associadas à transição de uma economia predominantemente agrícola para um modelo urbano-industrial. A partir do século XX, especialmente com o processo de industrialização e expansão da Região Metropolitana do Recife, em consequência das políticas públicas desenvolvidas no governo do Presidente Juscelino Kubitschek, Jaboatão dos Guararapes passou a integrar de forma mais intensa a economia regional, consolidando-se como um importante polo urbano. Esse processo foi acompanhado da expansão de áreas urbanizadas, atreladas a um crescimento populacional acelerado, muitas vezes desordenado, e crescente verticalização, resultando em desafios relacionados à infraestrutura urbana, mobilidade, segurança e saneamento (Diário de Pernambuco, 2024).

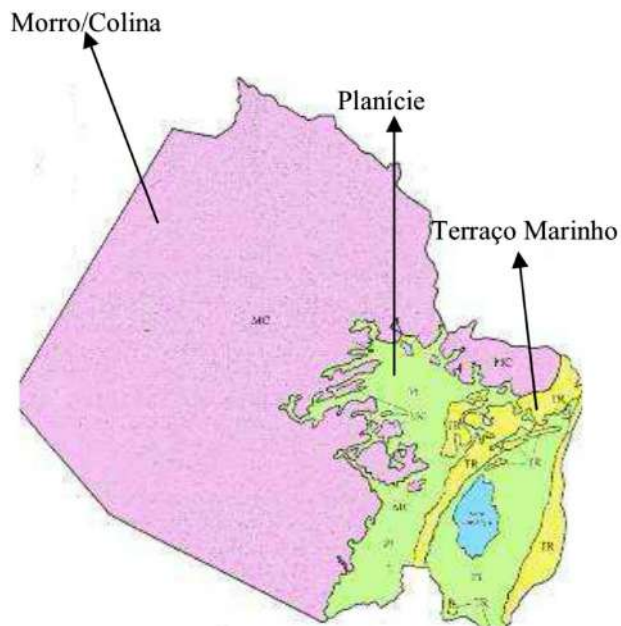
Além de sua relevância histórica e econômica, o município apresenta características territoriais diversificadas entre seus três distritos (Jaboatão dos Guararapes, Jaboatão e Cavaleiro), abrangendo áreas urbanas densamente ocupadas, zonas industriais e remanescentes de ecossistemas naturais. Essa diversidade reflete a complexidade do seu processo de formação e ocupação, evidenciando a coexistência de diferentes usos do solo e distintos níveis de intervenção antrópica. Nesse cenário, Jaboatão dos Guararapes configura-se como um território marcado por contrastes, onde áreas com elevado grau de urbanização coexistem com espaços ambientalmente sensíveis, demandando planejamento integrado e gestão territorial eficiente (Galindo, 2002).

Atualmente, consolidado como um dos principais centros urbanos de Pernambuco, o município de Jaboatão dos Guararapes desempenha papel estratégico na Região Metropolitana do Recife, tanto pela sua localização quanto pela sua dinâmica econômica. No entanto, o persistente crescimento urbano acelerado e a remanescente infraestrutura e serviços básicos precários cooperam para o aumento da pressão sobre os recursos naturais. Desse modo, o presente cenário reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à ordenação do território e à promoção do desenvolvimento sustentável (Diário de Pernambuco, 2024).

menor altitude, diretamente influenciadas pela dinâmica marinha, sendo compostas por sedimentos arenosos e argilo-arenosos. Nessas áreas, destacam-se as praias, áreas de transição e zonas de pós-praia, que apresentam elevada mobilidade sedimentar e forte interação com processos hidrodinâmicos, como a ação de ondas e marés (Assunção et al., 1997).

Os terraços marinhos representam superfícies relativamente planas, com altitudes variáveis de dois a oito metros, formadas por antigos níveis do mar, nos períodos do Pleistoceno e Holoceno, evidenciando variações eustáticas ao longo do tempo geológico. Já o domínio dos morros e colinas, o qual abrange cerca de 70% do município, está localizado a oeste e nordeste em cotas mais elevadas. Esse tipo de relevo foi construído através de movimentação de massa, intemperismo e erosão ao longo dos anos, e apresenta relevo suavemente ondulado, condicionando diferentes padrões de uso e ocupação do solo, além de influenciar a dinâmica hídrica e sedimentar da região (Assunção et al., 1997).

Figura 3 - Mapa de Relevo do Município de Jaboatão dos Guararapes



Fonte: ASSIS, 2011

3.2.3. Pedologia

A configuração pedológica do município de Jaboatão dos Guararapes reflete a interação entre fatores como clima tropical úmido, litologia, relevo e dinâmica hidrológica, resultando em uma diversidade de classes de solos distribuídas ao

longo do território. De modo geral, predominam solos altamente intemperizados, com diferentes graus de evolução e características físico-químicas que influenciam diretamente o uso e ocupação do solo, bem como sua suscetibilidade a processos erosivos. Conforme Assunção (1997), a partir de publicações do CONDEPE, do Projeto RADAM e da SUDENE, dentro dos limites territoriais de Jaboatão dos Guararapes é possível encontrar seis classes de solo, sendo elas os Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (8,80%), Argissolo Vermelho-Amarelo (61,80%), Espodossolos (13,60%), Neossolos Flúvicos (7,50%), Neossolos Quartzarênicos (4,50%) e Gleissolos Tiomórficos (solos indiscriminados de mangue)(3,80%).

Nas áreas mais elevadas do município, destacam-se os Latossolos e Argissolos, caracterizados por elevado grau de intemperismo, boa profundidade e, em geral, baixa fertilidade natural. Em contrapartida, nas regiões de relevo mais baixo e associadas às planícies fluviais, são comuns os Neossolos e Gleissolos, que apresentam menor desenvolvimento pedogenético e forte influência do regime hídrico. Por fim, na faixa costeira, destacam-se os Espodossolos e as Areias Quartzosas Marinhas, além de solos associados a ambientes de manguezal. Esses solos apresentam textura predominantemente arenosa, baixa coesão e reduzida capacidade de retenção de nutrientes, sendo altamente vulneráveis à erosão, especialmente quando associados à remoção da vegetação de restinga e à ocupação antrópica (Embrapa, 2025).

3.2.4. Climatologia

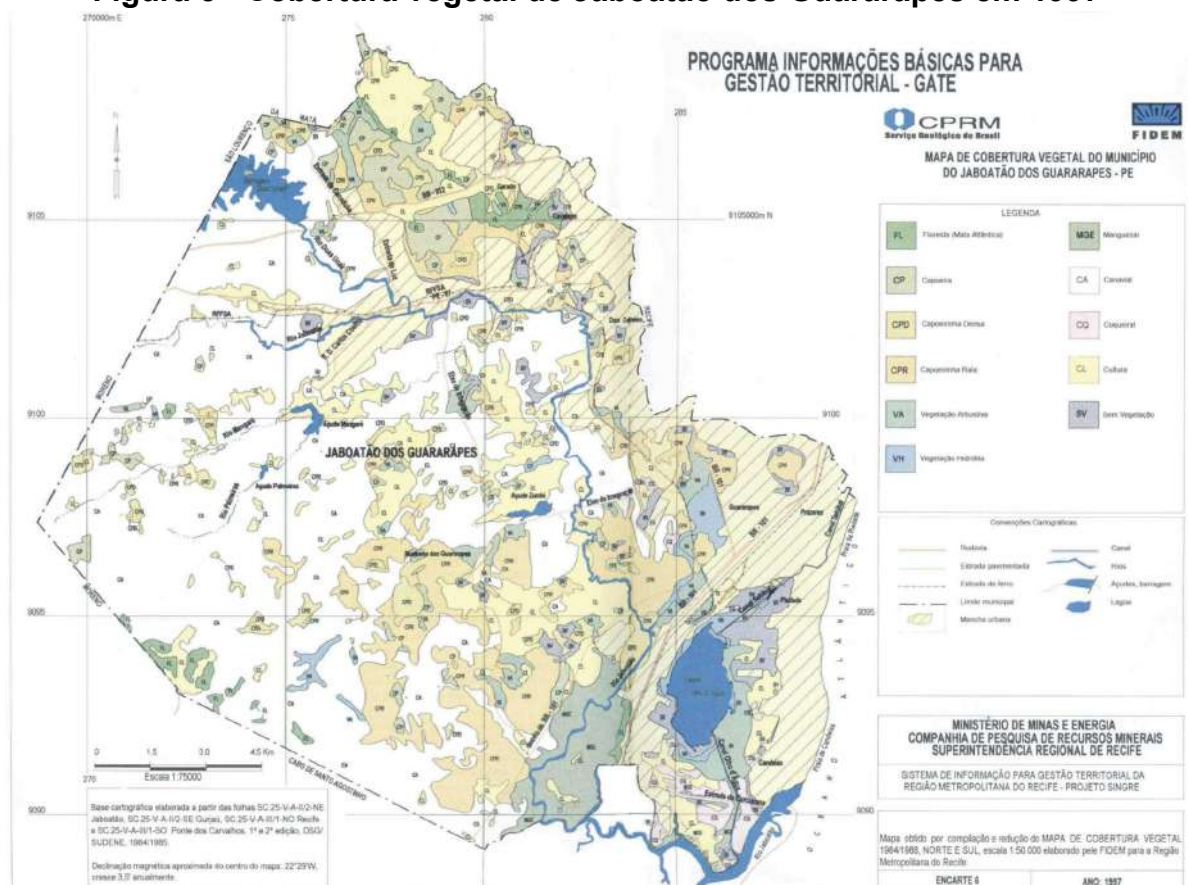
De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Jaboatão dos Guararapes está inserido em uma região de clima tropical quente e úmido, classificado como As', segundo a tipologia climática de Köppen. No município, predominam temperaturas elevadas ao longo do ano, com média anual em torno de 26 °C, variando entre mínimas de aproximadamente 18 °C e máximas que podem atingir 32 °C (CPRM, 1997).

No que se refere ao regime pluviométrico, dados de monitoramento da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) indicam que, no período de 2004 a 2021, a cidade apresentou precipitação média anual de 1.754,84 mm. A distribuição das chuvas caracteriza-se por uma estação chuvosa concentrada no

3.2.6. Vegetação e Ocupação do Solo

Jaboatão dos Guararapes está inserido no domínio, naturalmente, de Mata Atlântica, apresentando formações originalmente compostas por florestas tropicais úmidas, além de ecossistemas associados, como manguezais nas áreas costeiras (Figura 5). Em 1997, a cobertura vegetal nativa do município, representada por restos de Mata Atlântica, capoeira, vegetação higrófila e de manguezal, possuía ocorrência restrita a poucas áreas, totalizando apenas 3% de sua área (Assunção, 1997). Esses ambientes desempenham papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico, atuando na proteção do solo, regulação hídrica e estabilização de sedimentos, especialmente em regiões litorâneas (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Figura 5 - Cobertura vegetal de Jaboatão dos Guararapes em 1997

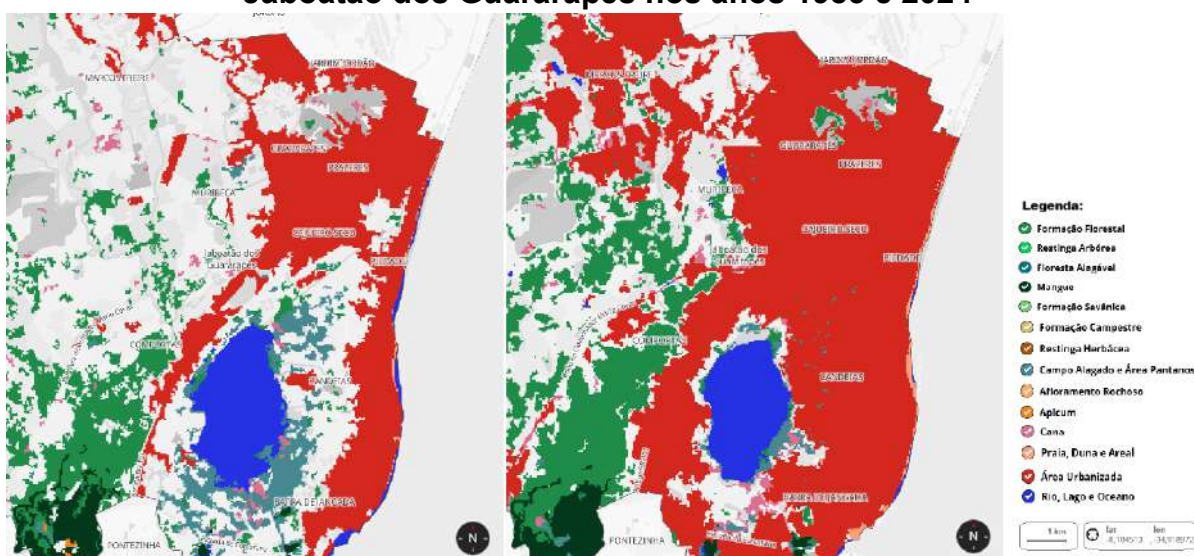


Fonte: Assunção, 1997 - CPRM.

No entanto, devido ao processo histórico de ocupação do território, sobretudo em função da expansão urbana, industrial e das atividades agropecuárias, houve a supressão da vegetação nativa em sua, quase, totalidade (Figura 6). Atualmente,

apesar de ainda se ter ocorrência de remanescentes de Mata Atlântica em áreas restritas, a cobertura vegetal do município compreende, em sua maioria, tipos cultivados, com destaque para a cana de açúcar. Na zona costeira de Jaboatão dos Guararapes, há presença de coqueirais e algumas formações de restinga e manguezal, os quais encontram-se antropizados e, também, em processo de supressão, constatando a instabilidade ecossistêmica e a degradação ambiental (Galindo, 2002; Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Figura 6 - Evolução do Uso e Cobertura do solo na porção litorânea de Jaboatão dos Guararapes nos anos 1985 e 2024



Fonte: MapBiomias, 2024 Adaptado.

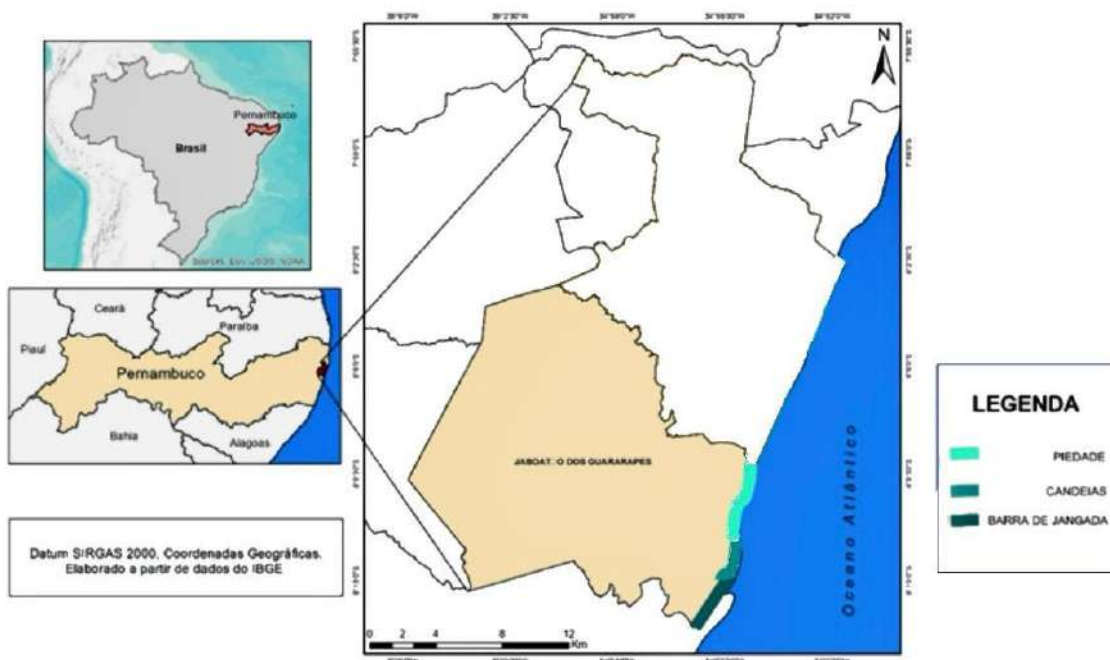
3.3. Orla de Jaboatão dos Guararapes

3.3.1. Setor Costeiro do Município de Jaboatão dos Guararapes

O setor costeiro do município de Jaboatão dos Guararapes apresenta características típicas de ambientes litorâneos urbanizados, inseridos em uma planície costeira de origem flúvio-marinha, com incidências de zona estuarina, predominantemente formado por sedimentos arenosos e relevo de baixa declividade. Essa configuração geomorfológica, associada à dinâmica de mesomarés e à atuação de ondas provenientes do oceano Atlântico, condiciona o comportamento hidrossedimentar da região, tornando-a sensível a alterações no balanço de sedimentos e à ocorrência de processos erosivos (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

A faixa litorânea do município possui, aproximadamente, 8 km de extensão e é composta pelas praias de Piedade, Candeias e Barra de Jangada, que apresentam intensa ocupação na zona de pós-praia, com edificações implantadas próximas à linha de costa (Figura 7). Essa ocupação reduz a capacidade natural de adaptação do sistema costeiro, uma vez que limita a troca de sedimentos do mar com os depósitos costeiros, impedindo a migração natural da linha de costa. Como resultado, observa-se a intensificação de processos erosivos, especialmente em trechos onde há déficit sedimentar e interferência direta de estruturas rígidas (Muehe, 2006).

Figura 7 - Localização das Praias do Município de Jaboatão dos Guararapes



Fonte: SOUZA et al, 2023 Adaptado

3.3.2. Erosão Costeira

A erosão costeira consiste no recuo da linha de costa em decorrência do desequilíbrio no balanço sedimentar, no qual a remoção de sedimentos supera sua reposição natural. Esse processo está diretamente relacionado à dinâmica morfossedimentar das praias, sendo controlado por fatores como o regime de ondas, correntes litorâneas, marés e eventos de maior energia, além da disponibilidade de sedimentos ao longo da costa (Muehe, 2006).

Em condições naturais, as praias arenosas apresentam um estado de equilíbrio dinâmico, no qual ocorre constante redistribuição de sedimentos por meio do transporte longitudinal e transversal². Esse equilíbrio permite que o sistema costeiro responda a variações sazonais e eventos extremos, ajustando sua morfologia sem perdas permanentes. No entanto, alterações nesse sistema, especialmente aquelas associadas à ação antrópica, podem comprometer essa dinâmica, favorecendo a intensificação de processos erosivos (Brasil, 2018).

No litoral brasileiro, a erosão costeira tem sido amplamente associada à ocupação urbana desordenada, à supressão de ecossistemas costeiros e à implantação de estruturas rígidas de contenção. A remoção de formações naturais, como restingas e dunas, reduz a capacidade de retenção e reposição de sedimentos, enquanto obras de engenharia costeira, como enrocamentos e espigões, interferem no transporte sedimentar, podendo gerar efeitos erosivos em trechos adjacentes (Brasil, 2018).

No contexto da orla de Jaboatão dos Guararapes, apesar da influência natural das marés de sizígia e ressaca, da granulometria e distribuição dos sedimentos e da baixa altitude média em relação ao nível do mar, que colaboram para o processo erosivo, a erosão costeira está fortemente relacionada ao processo histórico de urbanização intensiva da faixa litorânea. A ocupação da faixa de pós-praia, aliada à impermeabilização do solo e à redução de áreas naturais de dissipação de energia, limita a capacidade de adaptação do sistema costeiro frente às variações hidrodinâmicas, favorecendo o avanço do mar e a redução da largura da faixa de areia (Junior et al, 2020).

Além disso, a adoção de estruturas rígidas como estratégia de contenção tem contribuído para a modificação do balanço sedimentar ao longo da costa, interferindo no transporte longitudinal de sedimentos e promovendo uma distribuição desigual da faixa arenosa. Como consequência, observa-se a coexistência de trechos com erosão acentuada e outros com deposição, evidenciando a

² Transporte longitudinal e transversal: O transporte de sedimentos ocorre principalmente em ambientes costeiros e fluviais, sendo dividido em duas direções fundamentais que ditam a dinâmica das praias e rios. O longitudinal diz respeito ao movimento ao longo da costa (deriva litorânea) ou ao longo do eixo principal de um rio, ocorrendo quando as ondas incidem obliquamente na praia ou quando a correnteza do rio é paralela às margens. Em contrapartida, o transversal é o movimento de sedimentos em direção à linha de costa ou afastando-se dela (de forma perpendicular à praia ou ao leito).

complexidade da resposta do sistema costeiro às intervenções humanas (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

3.3.3. Evolução da ocupação litorânea do município e suas implicações na dinâmica costeira

A ocupação da faixa litorânea do município de Jaboatão dos Guararapes intensificou-se entre as décadas de 1950 e 1980, impulsionada pela atratividade paisagística das praias do litoral sul, caracterizadas por águas mornas e elevada beleza cênica. Inicialmente, esse processo ocorreu por meio da implantação de residências de veraneio destinadas às classes média e média-alta (Galindo; Sobral, 2000).

Posteriormente, essas residências foram substituídas por edificações verticais, empreendimentos hoteleiros e infraestrutura urbana associada, como vias de acesso e equipamentos de suporte ao uso da orla. Esse movimento esteve diretamente relacionado ao esgotamento de áreas disponíveis na orla do Recife, onde a elevada densidade construtiva e o alto valor do solo direcionaram o mercado imobiliário para áreas adjacentes, como Jaboatão dos Guararapes, que, à época, apresentava maior disponibilidade territorial e parâmetros urbanísticos mais permissivos (Galindo; Sobral, 2000).

A partir da segunda metade do século XX, a intensificação do processo de urbanização promoveu mudanças significativas na dinâmica ambiental da região. A expansão da ocupação urbana sobre áreas originalmente cobertas por ecossistemas costeiros, como restingas, manguezais e remanescentes de Mata Atlântica, resultou na supressão dessas formações vegetais, comprometendo funções ecológicas essenciais, como a fixação de sedimentos e a proteção da linha de costa (Zickel et al., 2007; Souza, 2023).

Esse cenário foi agravado pela deficiência histórica em infraestrutura de saneamento básico, uma vez que, até o início dos anos 2000, a cobertura desses serviços atendia apenas 15% da população. Essa condição favoreceu o carreamento de sedimentos e poluentes para a faixa de praia, contribuindo para processos de degradação ambiental e para a intensificação da erosão costeira (Galindo; Sobral, 2000).

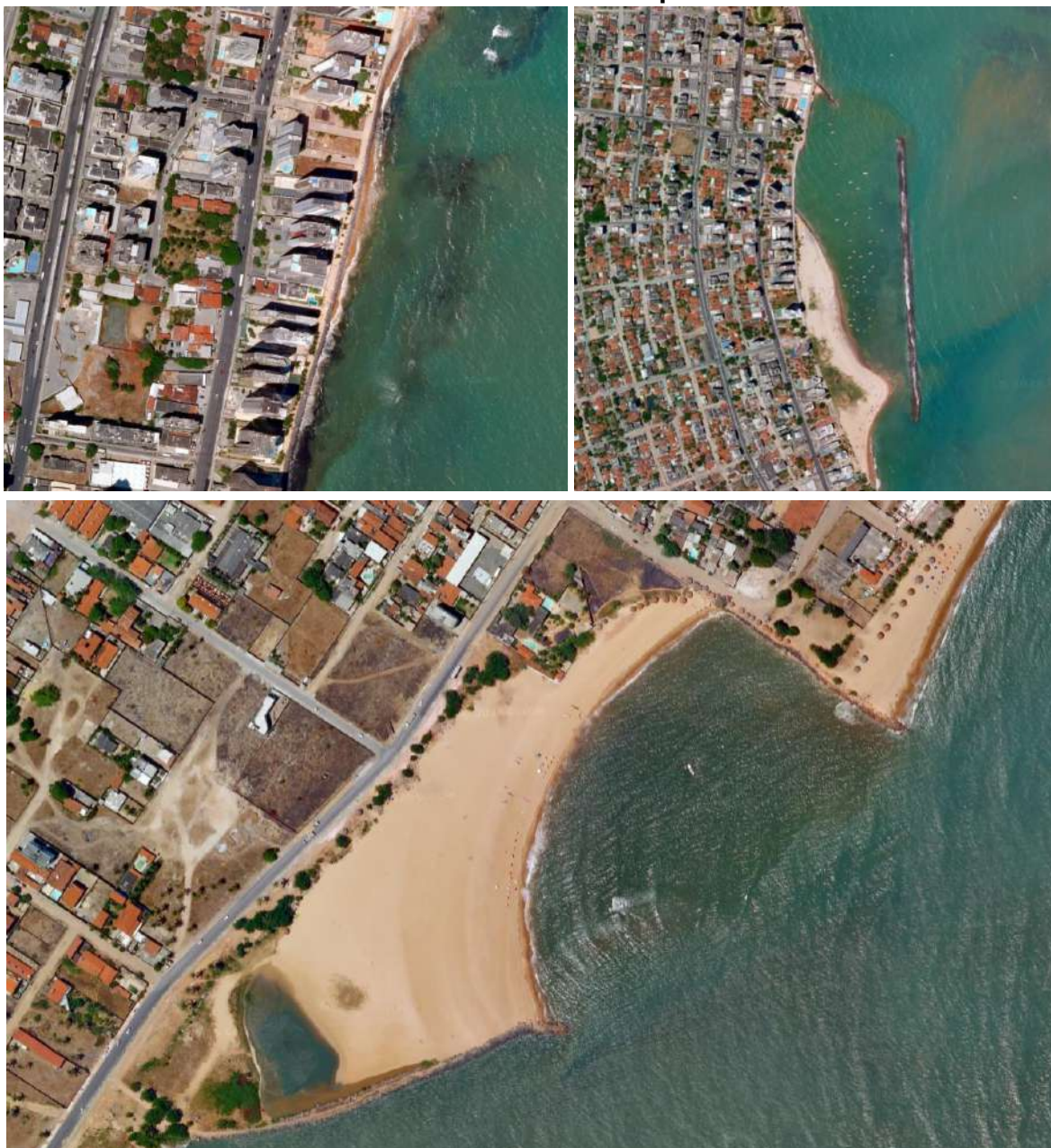
Nos bairros de Piedade e Candeias, onde se concentra o maior adensamento urbano do município, a ocupação da faixa de pós-praia por edificações e estruturas rígidas passou a interferir diretamente na dinâmica sedimentar. A presença dessas construções limita a mobilidade natural dos sedimentos em resposta às variações hidrodinâmicas e ao fluxo de ventos, resultando em balanço sedimentar negativo e, consequentemente, no avanço dos processos erosivos (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Além disso, a ocupação de áreas classificadas como terrenos de marinha evidencia a intensificação da pressão antrópica sobre zonas naturalmente sensíveis, ampliando a vulnerabilidade do sistema costeiro (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Diante desse cenário, foram implementadas intervenções de engenharia costeira com o objetivo de conter a erosão e proteger a infraestrutura urbana, destacando-se a construção de enrocamentos e espigões ao longo da orla (Figura 8 e Figura 9). No entanto, tais estruturas, ao alterarem o transporte longitudinal de sedimentos, contribuíram para a redistribuição desigual de material arenoso ao longo da costa, potencializando processos erosivos em trechos adjacentes (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Como resposta a esse quadro, em 2013 foi executada uma obra de recuperação da orla marítima no município, baseada na técnica de aterro hidráulico, com a ampliação da faixa de areia e a reconfiguração do sistema de quebra-mares em Candeias (Figura 10). Essa intervenção buscou restabelecer parcialmente o equilíbrio sedimentar, promovendo maior circulação de água e redistribuição de sedimentos, embora seus efeitos a longo prazo ainda demandem monitoramento contínuo (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Figura 8 - Vista Aérea do Enrocamento, Quebra-Mar e Espigão nas Praias de Jaboatão dos Guararapes



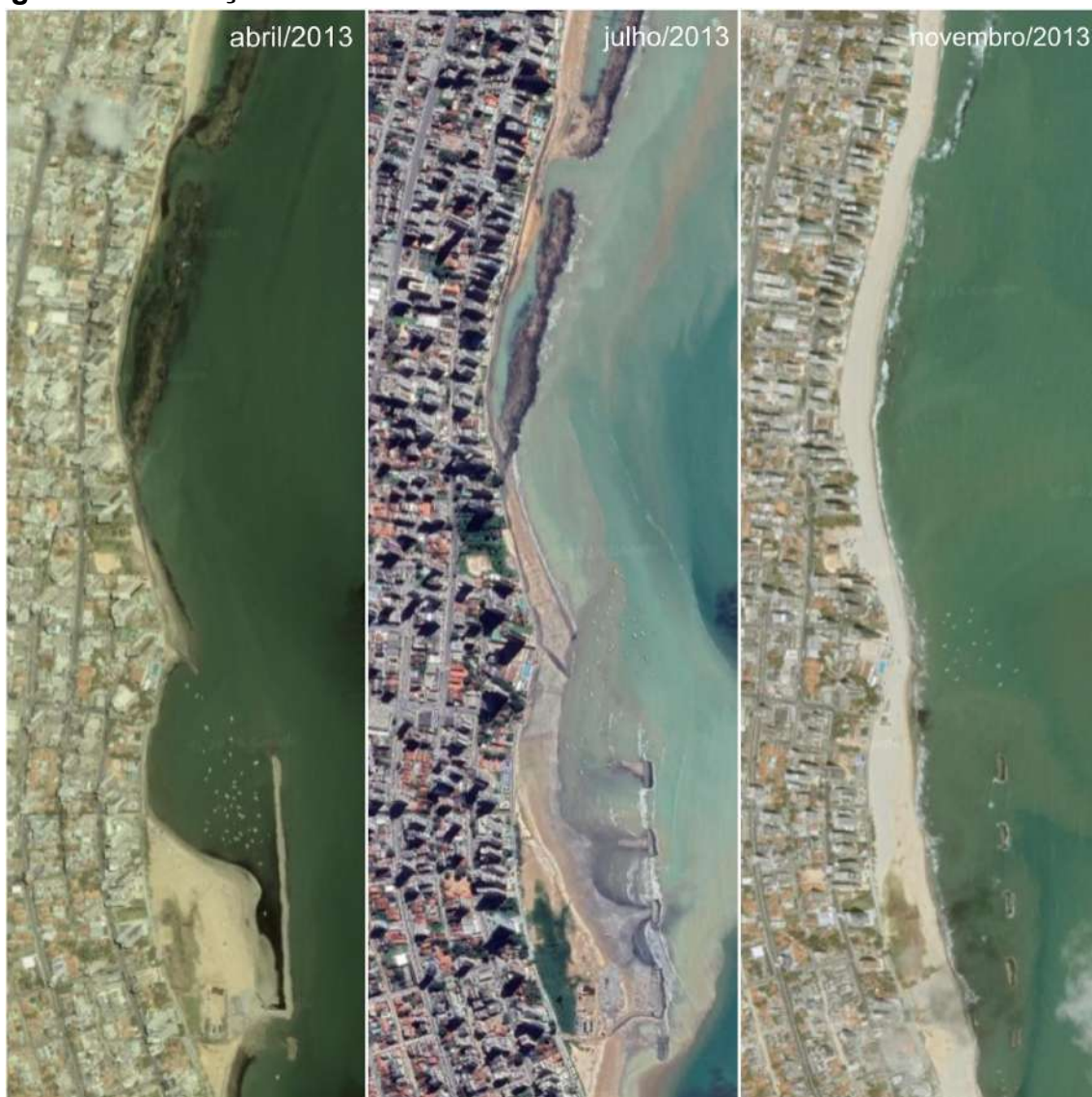
Fonte: Google Earth, 2010

Figura 9 - Enrocamento na Praia de Piedade em Jaboatão dos Guararapes



Fonte: Jaboatão dos Guararapes Redescoberto, 2008.

Figura 10 - Avanço da Obra de Aterro Hidráulico na Orla de Piedade/Candeias



Fonte: Google Earth Adaptado, 2013.

3.3.4. Aterramento Hidráulico da Praia de Piedade

A erosão costeira observada ao longo da orla de Jaboatão dos Guararapes intensificou-se a partir da segunda metade do século XX, época em que houve uma acelerada ocupação urbana da faixa litorânea, supressão de ecossistemas naturais e, nos anos 2000, a implantação de estruturas rígidas de contenção. Como consequência, diversos trechos das praias de Piedade, Candeias e Barra de Jangada passaram a apresentar estreitamento significativo da faixa de areia, avanço do mar sobre áreas urbanizadas e comprometimento da infraestrutura costeira, tornando necessária a adoção de medidas de proteção mais enfáticas (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Diante desse cenário, o Governo do Estado de Pernambuco, em parceria com a União, executou, em 2013, a obra de recuperação da orla marítima do município por meio da técnica de aterro hidráulico, popularmente conhecida como engorda de praia. A intervenção consistiu na dragagem de, aproximadamente, um milhão de metros cúbicos de sedimentos de uma jazida submarina localizada nas proximidades da Pedra do Xaréu, na cidade do Cabo de Santo Agostinho, e sua posterior deposição ao longo de cerca de 5,8 km da costa, onde foram recuperados, em média, 40 metros de faixa de areia (G1 Pernambuco, 2013). O principal objetivo da obra foi recompor o estoque sedimentar perdido ao longo das décadas anteriores, restabelecer uma barreira natural capaz de dissipar a energia das ondas e realizar a requalificação da orla, voltada à melhoria do uso público da praia.

Do ponto de vista da engenharia costeira, a escolha pela engorda de praia representou uma alternativa mais compatível com a dinâmica natural do sistema praial³, quando comparada à ampliação de obras rígidas, como enrocamentos, espigões e muros de contenção. Enquanto essas estruturas tendem a interromper o transporte longitudinal de sedimentos e transferir os efeitos erosivos para áreas adjacentes, o aterro hidráulico atua por meio da recomposição artificial da faixa arenosa, permitindo que a praia continue funcionando como elemento dissipador da energia marinha (Dallinghaus, 2018).

Os resultados iniciais da intervenção foram considerados positivos, uma vez que houve aumento significativo da largura da faixa de areia e redução do contato

³ Sistema praial: Conjunto de feições costeiras e dinâmicas (físicas, biológicas e oceanográficas) que compõem uma praia e a zona adjacente. Atua como um sistema natural de amortecimento de energia entre o oceano e o continente, estando em constante transformação.

direto das ondas com as edificações situadas na orla. Desse modo, a obra possibilitou a recuperação de extensos trechos de praia anteriormente comprometidos pela erosão, promovendo melhorias paisagísticas, recreativas e de proteção costeira. Entretanto, visto que a engorda não foi realizada em conjunto com demais intervenções que pudessem reduzir os fatores antrópicos responsáveis pela erosão costeira na região, em alguns trechos, principalmente nos mais suscetíveis a energia hidrodinâmica, poucos anos após a conclusão da obra, já haviam registros da necessidade de recomposição parcial do aterro, onde moradores relataram rápida fuga de sedimentos (G1 Pernambuco, 2013; Diário de Pernambuco, 2016). Diante disso, a obra de aterro hidráulico é considerada uma técnica de manutenção contínua, que exige monitoramento periódico, e não uma solução definitiva para a erosão costeira.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a obra de aterro hidráulico promoveu uma importante recuperação da faixa de praia e contribuiu para a redução dos impactos erosivos observados até então. Contudo, seus resultados devem ser compreendidos como parte de uma estratégia mais ampla de gestão costeira, cuja efetividade está diretamente relacionada ao controle da ocupação urbana, à preservação dos ecossistemas costeiros e ao acompanhamento contínuo da evolução da linha de costa. Assim, embora tenha proporcionado uma estabilização significativa em curto e médio prazo, a engorda da praia não eliminou a vulnerabilidade natural da região nem os efeitos acumulados das intervenções antrópicas sobre a dinâmica costeira.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Caracterização da Praia de Piedade

A praia de Piedade, localizada no município de Jaboatão dos Guararapes, configura-se como um dos trechos mais urbanizados do município, com extensão aproximada de 4,3 quilômetros, limitando-se ao norte com a praia de Boa Viagem e ao sul com a de Candeias (Figura 11). Inserida em um contexto de intensa ocupação costeira, a área apresenta elevada relevância socioeconômica, concentrando atividades residenciais, comerciais, turísticas e de lazer (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

A dinâmica costeira da localidade é controlada por um conjunto de fatores naturais que atuam de forma integrada, destacando-se a ação das ondas, o regime de mesomarés, com amplitude variando entre 2 e 4 metros, a presença de recifes paralelos à linha de costa e as características sedimentares da praia, nas quais se observa aumento da granulometria dos sedimentos em direção às maiores profundidades. Esses elementos condicionam o comportamento morfodinâmico da faixa litorânea, influenciando diretamente a distribuição de sedimentos e a estabilidade da linha de costa (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Do ponto de vista fisiográfico, considerando-se tanto a vulnerabilidade da orla frente aos processos naturais e antrópicos quanto o elevado grau de ocupação humana, a praia de Piedade é classificada como “Classe C”, caracterizada como orla exposta e com urbanização consolidada. Nesse contexto, a linha de costa apresenta, de modo geral, configuração retilínea, associada a feições como praia arenosa e planícies de maré, além de intenso adensamento urbano ao longo da faixa de pós-praia (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

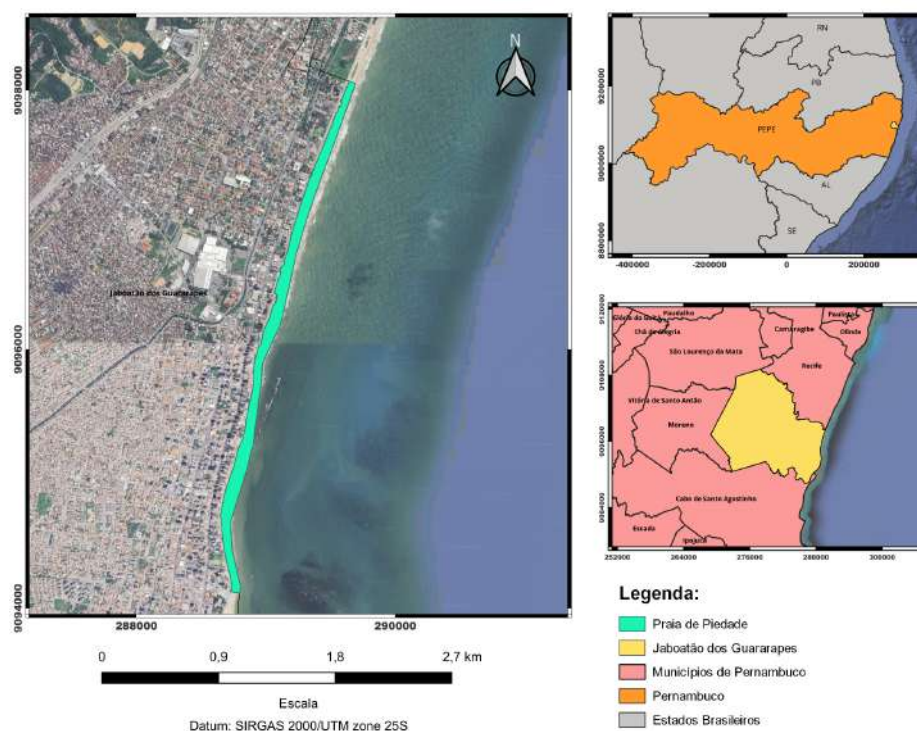
Diante do exposto, é perceptível o alto grau de antropização da praia de Piedade, na qual houve alteração significativa das condições naturais do ambiente costeiro. Em consequência, no final do ano 2000, a praia apresentava um grave quadro de erosão costeira e, no intuito de conter o avanço do mar e proteger as infraestruturas existentes, foram realizadas intervenções de engenharia, como construção de enrocamentos e espigões, e obra de aterramento hidráulico (engorda de praia). Entretanto, mesmo após a obra de recuperação da orla, processos erosivos ainda continuam a ocorrer de forma intensa (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Apesar dos impactos antrópicos na praia em questão, segundo os relatórios semanais de balneabilidade da Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH), diferentemente de outros pontos do município, os níveis de coliformes termotolerantes indicam que a praia de Piedade é própria para banho (CPRH, 2026). Por outro lado, o ecossistema desequilibrado, atrelado a construção do Porto de Suape e condições marítimas favoráveis, como a existência de um canal profundo que se estende de Boa Viagem a Piedade, predispõe ocorrências de incidentes entre tubarão e banhistas. Desse modo, ainda que as análises químicas apontem segurança para utilização do mar como lazer, as condições ambientais,

especialmente ligadas à fauna marítima, não são favoráveis para o banho (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022).

Com isso, a praia de Piedade configura-se como um ambiente costeiro altamente dinâmico e intensamente urbanizado, no qual a interação entre processos naturais e ações humanas desempenha papel central na definição das condições atuais da linha de costa. A compreensão dessas características é fundamental para a análise das interferências ambientais e para o desenvolvimento de estratégias voltadas à gestão e mitigação dos impactos observados na área de estudo.

Figura 11 - Localização da Praia de Piedade no Município de Jaboatão dos Guararapes



Fonte: A autora, 2026.

4.2. Geotecnologias

As geotecnologias correspondem ao conjunto de técnicas, métodos e ferramentas utilizadas para coletar, armazenar, processar, analisar e representar informações geográficas, permitindo a compreensão e o monitoramento de fenômenos espaciais. Essas tecnologias integram recursos como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), imagens de satélite, fotografias aéreas, receptores GNSS (GPS) e bases cartográficas digitais, sendo amplamente empregadas em

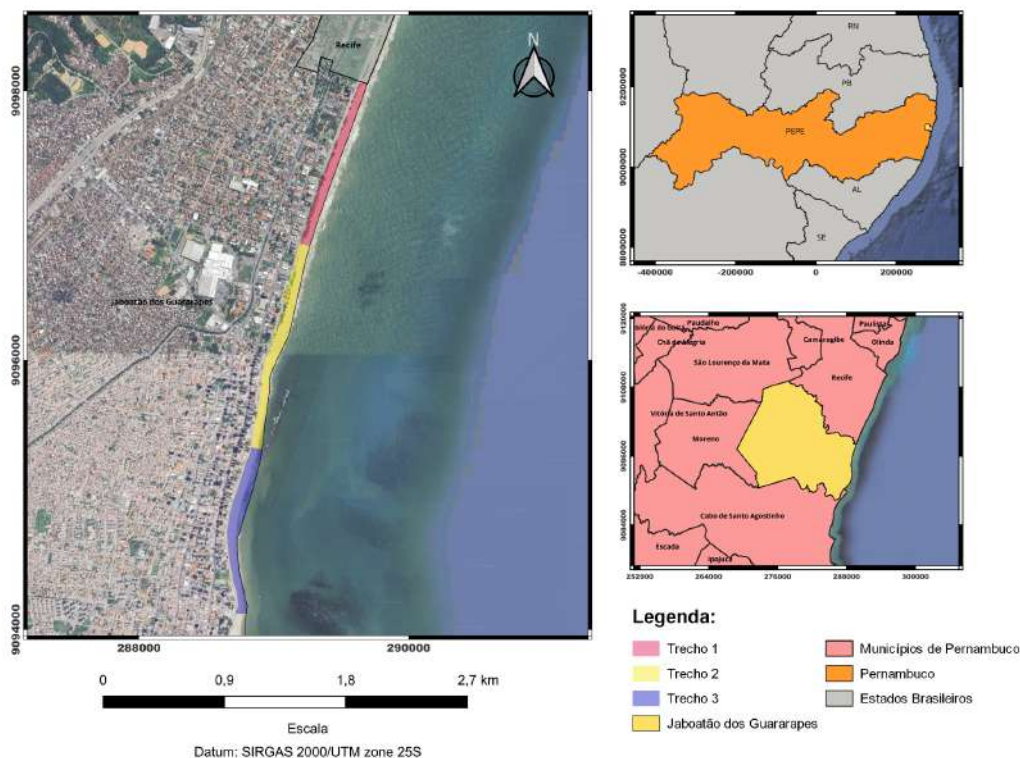
estudos ambientais por possibilitarem análises espaciais precisas e o acompanhamento das transformações ocorridas no território (Rosa, 2005).

As geotecnologias foram empregadas como ferramenta de apoio à caracterização espacial da área de estudo e à análise das alterações ambientais observadas na praia de Piedade. Para isso, foram utilizados o software QGIS e imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth, possibilitando a delimitação da área de estudo, a elaboração de mapas temáticos e a análise da evolução da ocupação do solo e da cobertura vegetal ao longo do tempo.

4.3. Procedimentos

Para determinação da área de estudo, foram levados em consideração os 4,3 quilômetros de extensão da praia de Piedade, os quais foram divididos em três trechos (Figura 12). Estes foram separados, inicialmente, de maneira arbitrária, para facilitar a análise, através de ferramentas de geoprocessamento, da praia como um todo, visto sua extensão.

Figura 12 - Divisão da Área de Estudo em Trechos



Fonte: A autora, 2026.

De forma introdutória e estrutural, o estudo foi elaborado a partir do levantamento de referencial bibliográfico, obtido através do *Google Acadêmico* e plataformas correlatas à temática abordada, como o da Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes e demais órgãos públicos (APAC, CPRH, MMA, EMBRAPA, dentre outros). Complementarmente, para fins de análise técnica, visando registrar aspectos relevantes para a compreensão do contexto ambiental da região, foram realizadas quatro vistorias de campo em toda a extensão da praia de Piedade, em datas conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Visitas Técnicas Realizadas

Visita Técnica	Dia
1	12/10/2025
2	24/03/2026
3	03/05/2026
4	16/05/2026

Fonte: A autora, 2026.

Além disso, para subsidiar a análise do trecho escolhido, e possibilitar a elaboração de um diagnóstico, foram analisadas imagens de satélite no *Google Earth*, do período de 1970 a 2025, e registros históricos disponíveis, os quais possibilitaram a observação das alterações, por comparação visual, ocorridas ao longo do tempo e estudos mais técnicos, como avaliação da extensão de faixa de areia, com auxílio da ferramenta “Medir distância e área”. Por fim, para elaboração de alguns mapas, foi utilizado o software Qgis 3.28.13, com o auxílio de malhas e vetores disponibilizados gratuitamente.

Desse modo, o diagnóstico ambiental foi realizado a partir da análise integrada das informações documentais e utilização de ferramentas de geotecnologia, considerando as interações entre as atividades antrópicas e os componentes naturais da praia em questão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização da Área de Estudo

5.1.1. Aspectos Físicos

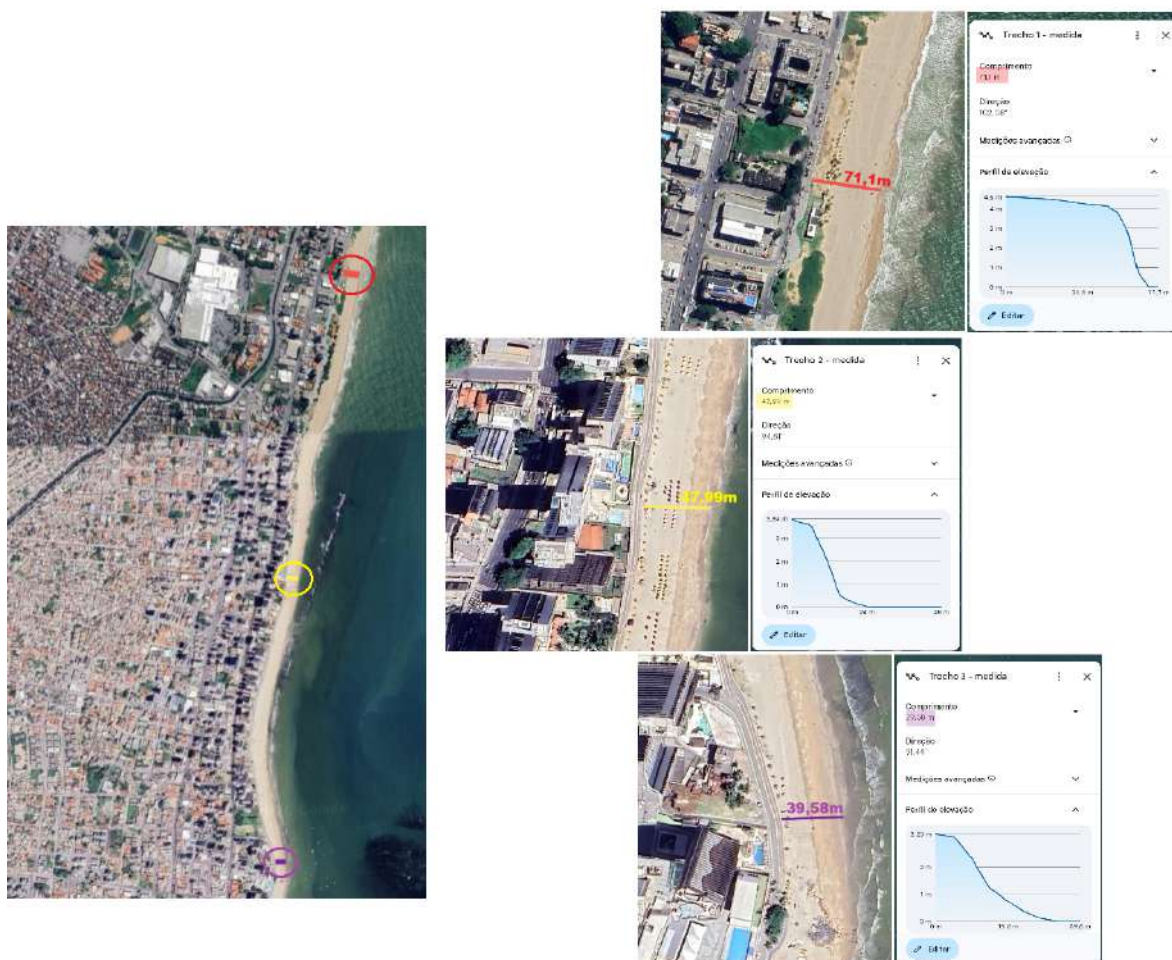
Durante as visitas técnicas na praia de Piedade, foi possível evidenciar um ambiente costeiro dinâmico e verificar variações na largura da faixa de areia e declive ao longo de sua extensão (Figura 13 e Figura 14). Além de sofrer influência dos fatores hidrodinâmicos e das características sedimentares, o estreitamento da praia, principalmente nos trechos 2 e 3, indicados na Figura 12 (Figura 15), está possivelmente relacionado com as intervenções antrópicas, uma vez que nesses trechos constata-se a presença de obras de engenharia costeira, como enrocamentos, e maior adensamento urbano, com altos edifícios na faixa do pós praia. Essas estruturas contribuem com interferências no equilíbrio morfodinâmico da área, reduzindo a capacidade de acomodação e redistribuição natural de sedimentos.

Figura 13 - Pontos de Estreitamento da Faixa de Areia na Praia de Piedade



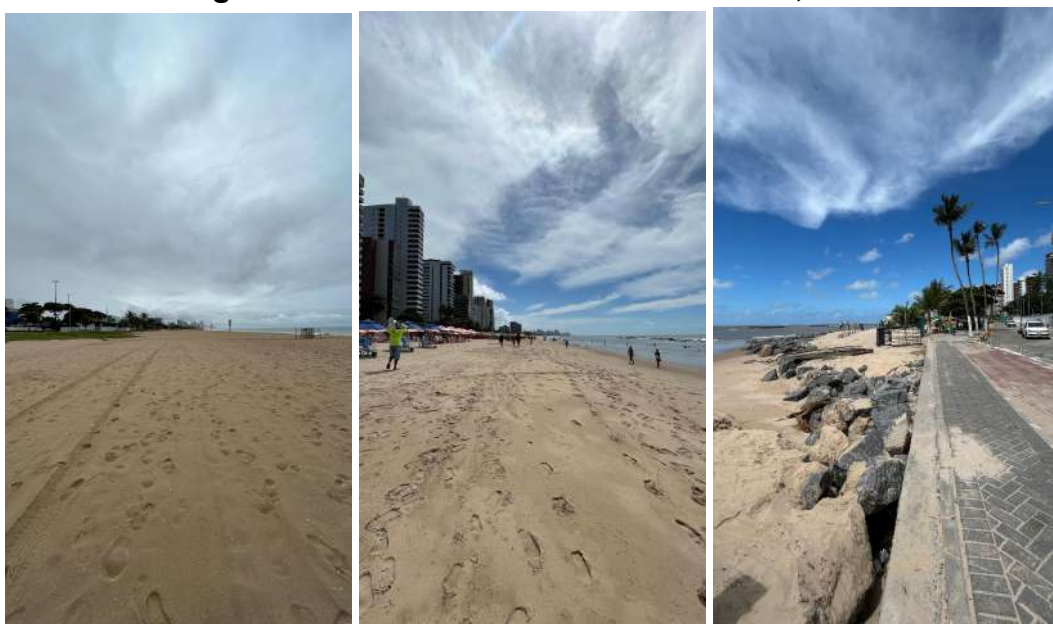
Fonte: Google Earth Adaptado, 2024.

Figura 14 - Medida da Faixa de Areia nos Trechos 1, 2 e 3 no ano de 2025



Fonte: A autora, 2026.

Figura 15 - Faixa de Areia nos Trechos 1, 2 e 3



Fonte: A autora, 2026.

No contexto das intervenções mais recentes na orla, destaca-se que parte significativa dos enrocamentos foi removida ou readequada em decorrência das obras de engorda artificial da praia e da implantação do calçadão. Essas ações buscaram ampliar a faixa de areia e requalificar o espaço costeiro, favorecendo o uso público da orla. No entanto, ainda encontram-se, em menor número, no trecho de estudo, a presença dessas estruturas.

Diante disso, o enrocamento encontrado na área de estudo (Figura 16), apesar de ter sido colocado com o intuito de conter a erosão e proteger a infraestrutura costeira, interfere negativamente na dinâmica sedimentar local (Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, 2022). Essa estrutura promove a reflexão da energia das ondas, aumentando a turbulência na sua base e favorecendo a remoção de sedimentos. Ademais, ao fixar a linha da costa, atua como obstáculo ao transporte longitudinal de areia (deriva litorânea⁴) e ajuste natural da praia, alterando o fluxo de sedimentos ao longo do litoral e contribuindo para possíveis déficits sedimentares em trechos adjacentes.

Figura 16 - Enrocamento na Praia de Piedade (Trecho 3)



Fonte: A autora, 2026

Além de ser influenciada pelas obras de contenção, a dinâmica sedimentar sofre influência direta dos processos eólicos, os quais são fundamentais para o

⁴ Deriva litorânea: Transporte de sedimentos, como areia e cascalho, ao longo da costa. Ocorre na zona de arrebentação devido à aproximação oblíqua das ondas. Esse movimento cria um fluxo contínuo de areia em ziguezague que modela as praias e conecta áreas de erosão a áreas de depósito

transporte de sedimentos e formação de dunas (Figura 17 e Figura 18) (Dourado, 2019). No entanto, a urbanização da orla, com altos edifícios, além de tomar o lugar dessas feições (diminuição do estoque sedimentar), cria barreiras físicas que alteram o padrão natural dos ventos, favorecendo turbulências no nível do solo e impedindo a reposição natural da areia no sistema praial (Figura 19).

Figura 17 - Praia de Piedade em 1914



Fonte: MARTINS, 1914

Figura 18 - Dunas Cobertas por Restinga na Década de 1940 na Praia de Piedade



Fonte: Revista Algo Mais, 2019.

Figura 19 - Urbanização da Orla de Piedade



Fonte: A autora, 2026

Outro fator relevante observado nas visitas técnicas foi a elevada impermeabilização do solo no pós-praia e o deficiente sistema de drenagem. O intenso adensamento urbano, marcado pela presença de vias pavimentadas e calçadão, reduz significativamente a capacidade de infiltração da água no solo, aumentando o escoamento superficial. Arelado à drenagem ineficiente da área de estudo, o cenário de carreamento de substrato e refugo em direção à faixa de areia se agrava. Desse modo, nos períodos chuvosos, é comum a ocorrência de acúmulo de água nas vias/calçadão e, devido ao grande volume, seu escoamento em direção

ao mar, carregando sedimentos e resíduos e intensificando o processo de erosão costeira e degradação da qualidade do ambiente praial (Figura 20).

Figura 20 - Drenagem Ineficiente da Orla de Piedade (Trecho 3)



Fonte: A autora, 2026

Dessa forma, a configuração atual da praia de Piedade reflete a sobreposição de múltiplas interferências antrópicas sobre os processos naturais, evidenciando um sistema costeiro com dinâmica alterada e menor capacidade de adaptação frente às variações ambientais.

5.1.2. Aspectos Biológicos

Em meados do século XX, a praia de Piedade era caracterizada pela presença de manguezais e uma densa vegetação de restinga. A flora nativa era composta principalmente por espécies adaptadas à salinidade e à instabilidade do

solo arenoso (Figura 21). Estas exerciam papel fundamental na fixação das dunas e na proteção da linha de costa contra a erosão (Suguio, 2012).

Entretanto, frente a rápida e desordenada urbanização da orla, juntamente à falta de tratamento de efluente, que era despejado no mar, a partir da década de 70, se iniciou um processo de degradação do meio. Nesse contexto, a progressiva supressão da vegetação nativa comprometeu funções ecológicas essenciais, como a fixação de dunas, retenção de sedimentos e abrigo da fauna terrestre. Atualmente, encontram-se na área de estudo apenas alguns espécimes rasteiros e coqueiros, predominantemente associados ao paisagismo da obra de revitalização da orla de Jaboatão dos Guararapes, com início em 2023 (Figura 22). Contudo, durante as visitas de campo, foi possível identificar, visualmente, maior presença de vegetação no Trecho 1, indicado na Figura 12, ainda que de forma pontual, indicando uma leve variação espacial na cobertura vegetal ao longo da área analisada (Figura 23).

Figura 21 - Vegetação da Praia de Piedade na Década de 1950



Fonte: Fundação Joaquim Nabuco, [s.d]

Figura 22 - Vegetação da Praia de Piedade (Trechos 3 e 2)



Fonte: A autora, 2026

Figura 23 - Vegetação da Praia de Piedade (Trecho 1)



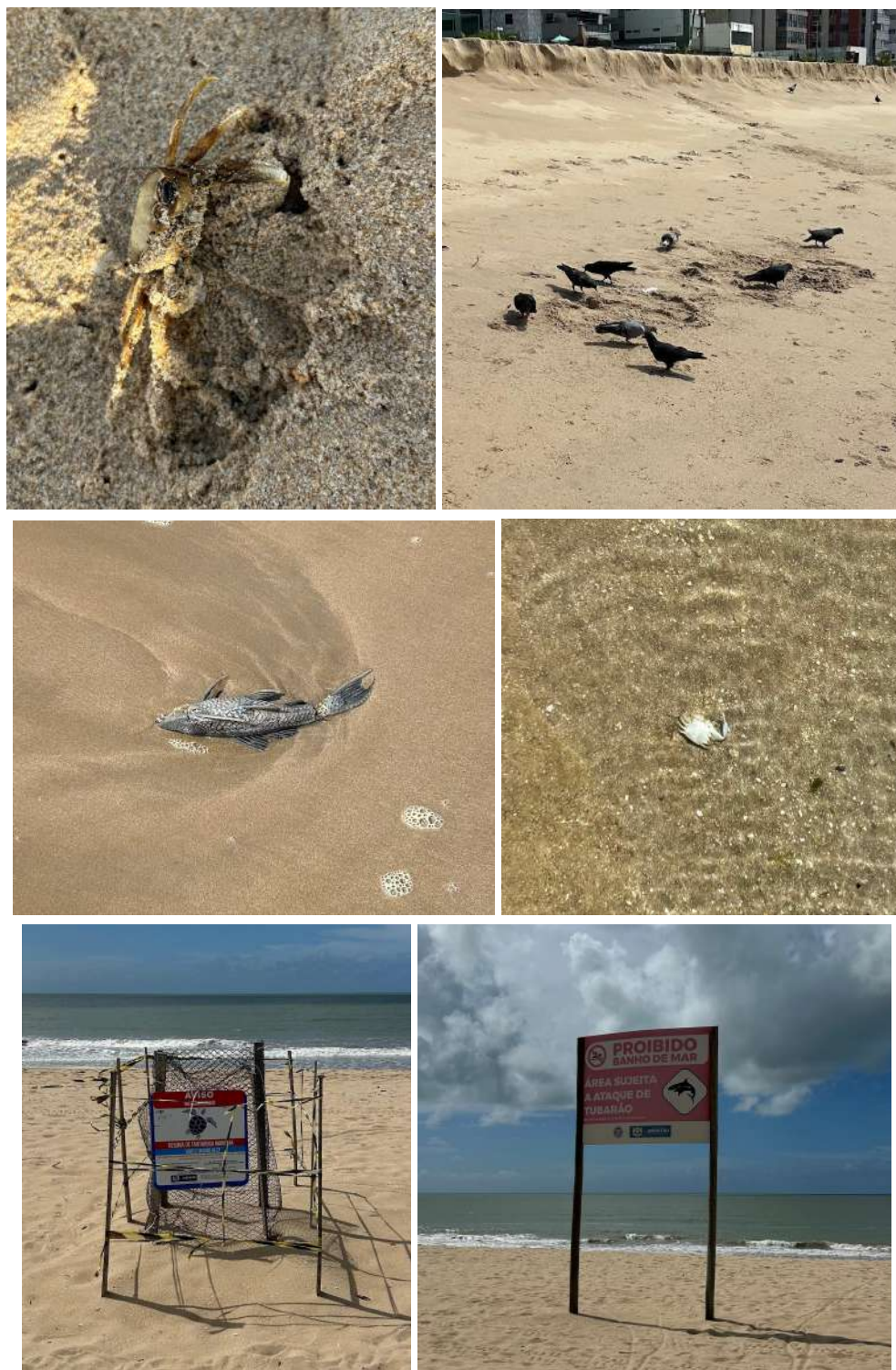
Fonte: A autora, 2026.

Quanto à fauna, anteriormente à ocupação da orla, a praia de Piedade, devido aos recifes próximos à margem, abrigava crustáceos (sirís e maria farinhas), moluscos, equinodermos, répteis (tartarugas marinha) e grande variedade ictiofaunística. Além disso, também era possível encontrar na região aves costeiras e migratórias, como garças, que dependiam das restingas e bancos arenosos para repouso e nidificação (Moura; Francini-Filho, 2005; Branco, 2007).

Diante do exposto, com o início da urbanização, as condições adversas do meio passaram a afetar as espécies mais sensíveis, entre marinhas e terrestres, que passaram a ocorrer em menor abundância. Visto a redução de habitat e disponibilidade de alimento ao longo do tempo, nos dias atuais, apenas

encontram-se pássaros de pequeno porte, pombos, alguns crustáceos, pequenos peixes, tubarões e tartarugas, em raras ocasiões (Figura 24).

Figura 24 - Espécimes de Fauna Encontrados Durante Visitas na Praia de Piedade



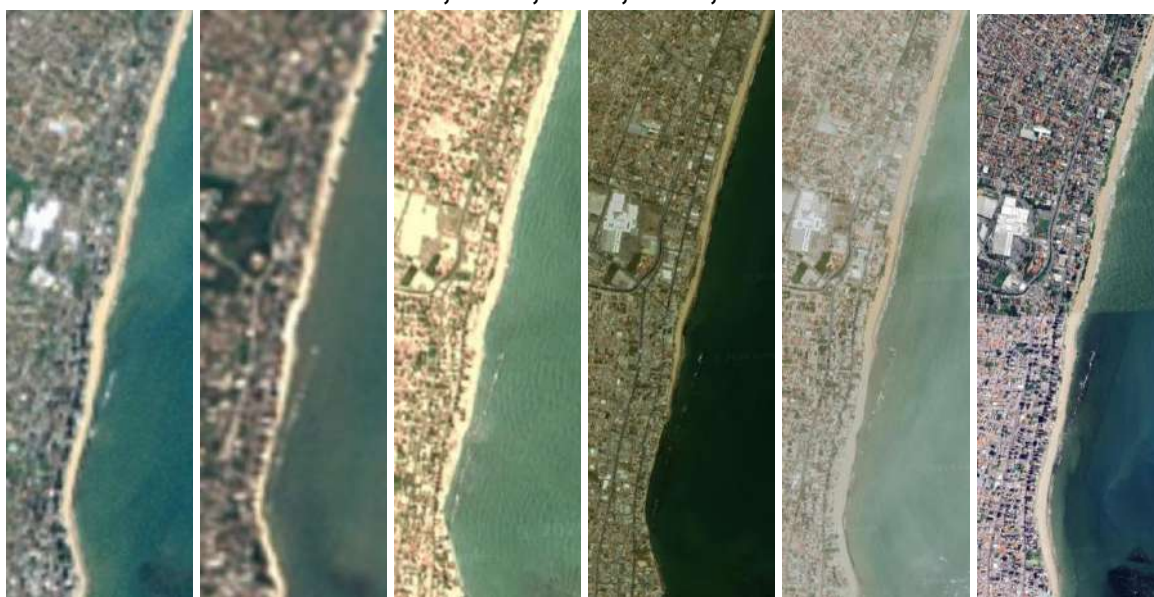
Fonte: A autora, 2026

5.2. Passivos Ambientais

5.2.1. Erosão Costeira

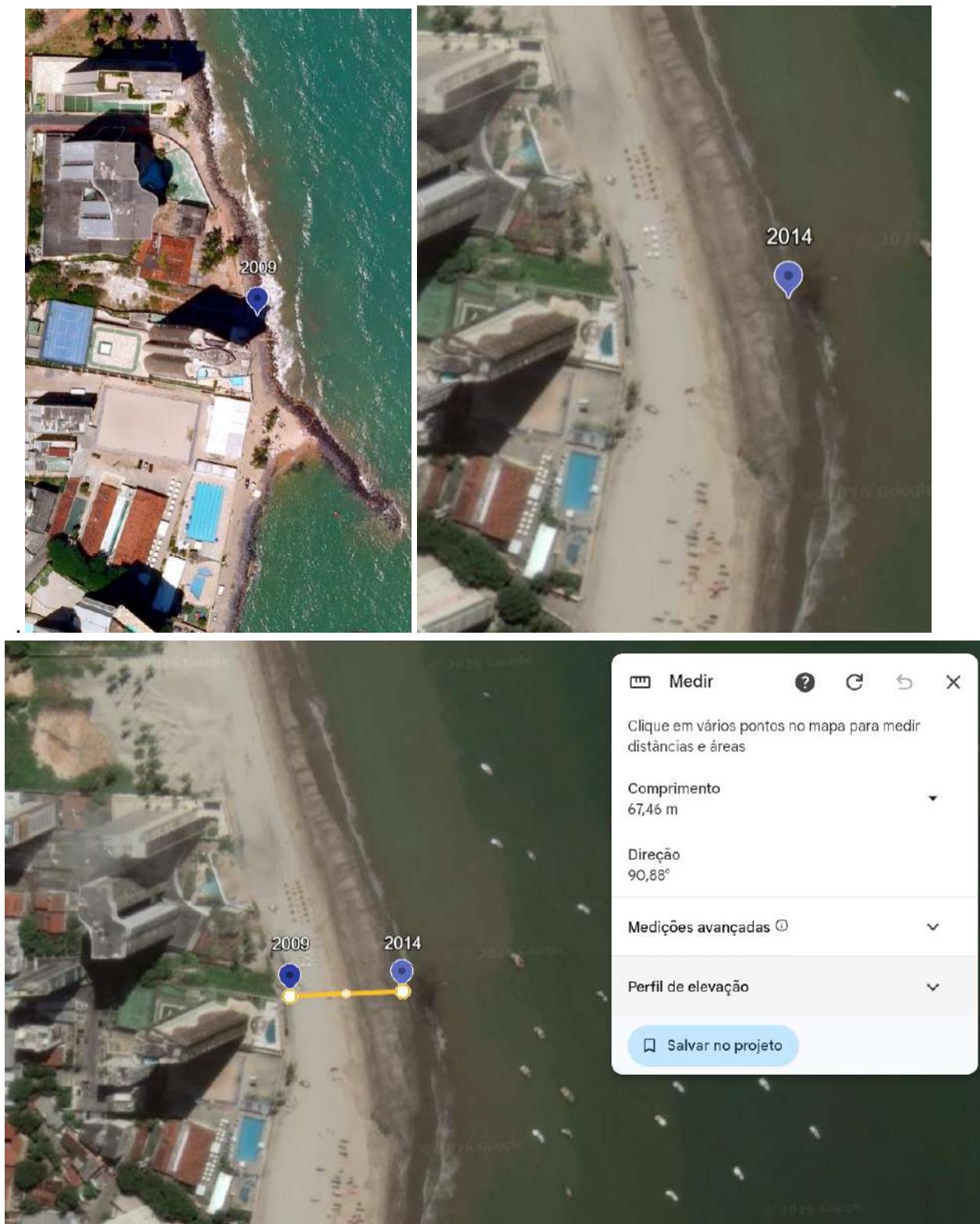
A análise dos registros históricos de satélite da Praia de Piedade, juntamente com as fotografias antigas, permitiu identificar a ocorrência de processos erosivos contínuos ao longo de todo o trecho analisado, antes e após a obra de aterro hidráulico finalizada em 2013 (Figura 25, Figura 26 e Figura 27).

Figura 25 - Avanço do Processo Erosivo na Praia de Piedade nos Anos 1970, 1985, 2008, 2013, 2014, 2025



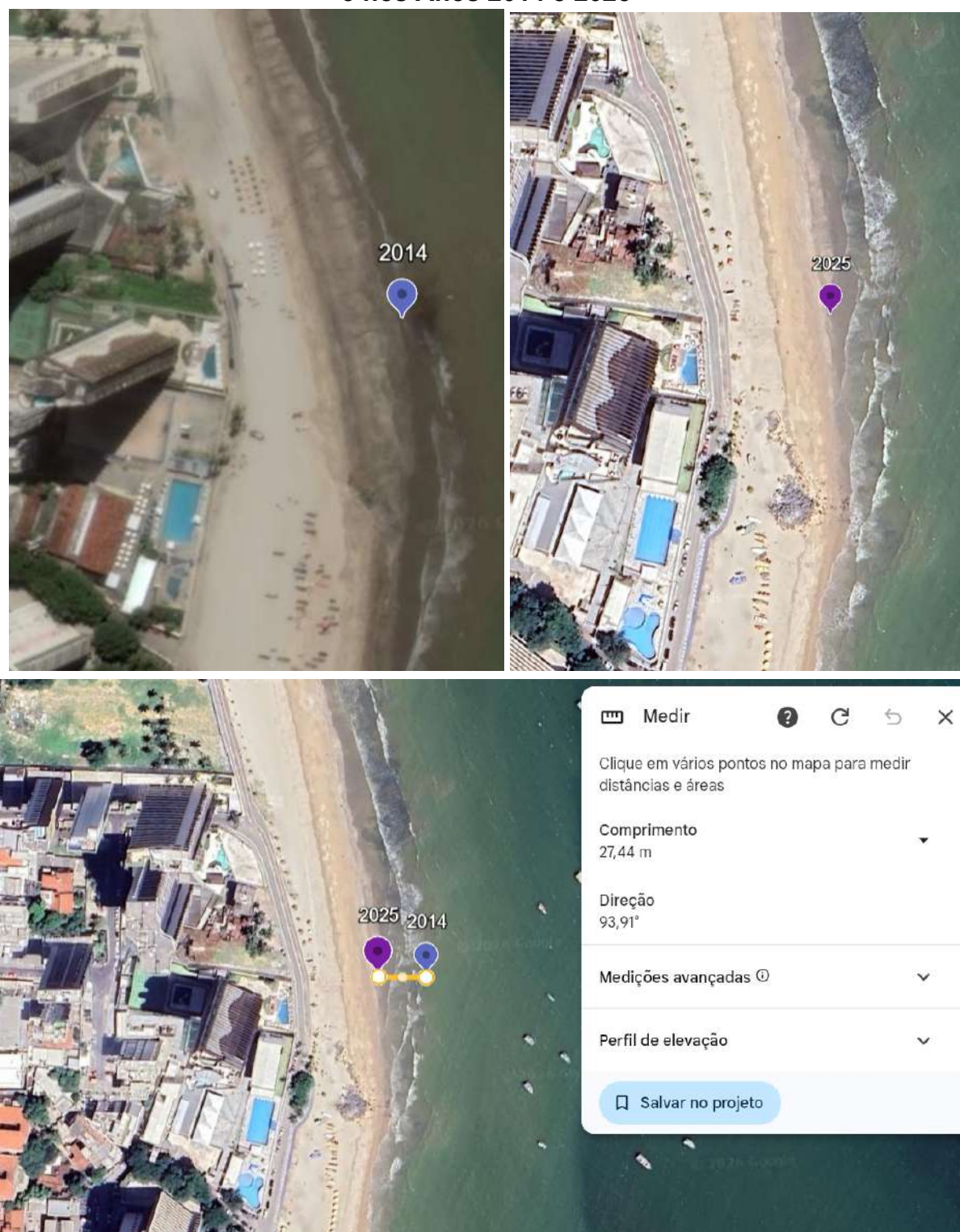
Fonte: Google Earth, 2026.

Figura 26 - Comparativo da Extensão da Faixa de Areia em um Ponto do Trecho 3 nos Anos 2009 e 2014



Fonte: Google Earth Adaptado, 2026.

Figura 27 - Comparativo da Extensão da Faixa de Areia em um Ponto do Trecho 3 nos Anos 2014 e 2025



Fonte: Google Earth Adaptado, 2026.

Tendo em vista que a área de estudo corresponde a uma praia composta predominantemente por sedimentos inconsolidados de granulometria fina, os quais apresentam maior suscetibilidade ao transporte pela ação de ondas, ventos e

atividades antrópicas, observa-se uma condição natural de elevada mobilidade sedimentar. Soma-se a isso a baixa altitude da faixa de praia em relação ao nível do mar, favorecendo sua exposição direta à energia hidrodinâmica, bem como a atuação de marés de sizígia e eventos de ressaca, que intensificam os processos de remoção e redistribuição de sedimentos.

Nesse contexto, o ambiente costeiro em análise apresenta, por suas próprias características físicas, elevada suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos. Entretanto, a análise comparativa entre os trechos da área de estudo evidencia que a intensidade da erosão costeira não é homogênea ao longo da praia, sendo, provavelmente, fortemente condicionada pelas intervenções antrópicas na faixa de areia e no pós-praia.

No trecho 1, indicado na Figura 12, durante as visitas de campo, observou-se maior largura da faixa de areia, associada a uma cobertura vegetal mais expressiva em comparação aos demais trechos analisados, indicando maior capacidade de retenção sedimentar e menor grau de interferência antrópica direta (Figura 28). Essa condição também se reflete na menor intensidade de uso e ocupação humana, evidenciada pela presença de edificações mais baixas e espaçadas ao longo da orla.

Ademais, a restrição ao banho de mar nas proximidades da Igreja de Piedade, em decorrência dos registros de ataques de tubarões na região, influencia diretamente a dinâmica de uso desse trecho, resultando na redução da presença de banhistas e comerciantes e no deslocamento dessas atividades para áreas adjacentes. Esse conjunto de fatores contribui para uma menor pressão antrópica local, favorecendo uma condição relativamente mais estável, tanto ao longo do tempo quanto atualmente, da faixa de praia em comparação aos demais setores analisados (Figura 29).

Em contrapartida, os trechos 2 e 3, indicados na Figura 12, apresentam maior grau de urbanização, caracterizado pelo elevado adensamento construtivo na faixa de pós-praia e pelo uso mais intenso da faixa de areia. Nessas áreas, conforme discutido anteriormente, a ocupação costeira, da forma como foi conduzida, contribuiu para a redução significativa da capacidade de acomodação do sistema praial frente às variações hidrodinâmicas e eólicas (Figura 31).

No entanto, observa-se uma diferença no comportamento erosivo entre esses trechos. Enquanto o trecho 2 apresenta a presença de recifes de coral, que atuam

na dissipação da energia das ondas e auxiliam na retenção de sedimentos (Figura 30), o trecho 3 mantém estruturas de contenção, como enrocamentos, que interferem negativamente na dinâmica sedimentar (Figura 32).

Dessa forma, a porção sul da praia de Piedade, correspondente ao trecho 3, apresenta maior intensidade dos processos erosivos, evidenciando a influência direta das intervenções antrópicas na amplificação desses fenômenos (Figura 33). Esses resultados demonstram que, embora a erosão costeira seja um processo natural, sua magnitude e distribuição espacial são significativamente condicionadas pela forma como ocorreu a ocupação urbana da orla ao longo das últimas décadas.

Figura 28 - Distribuição da Ocupação Antrópica e Dinâmica de Uso do Trecho 1



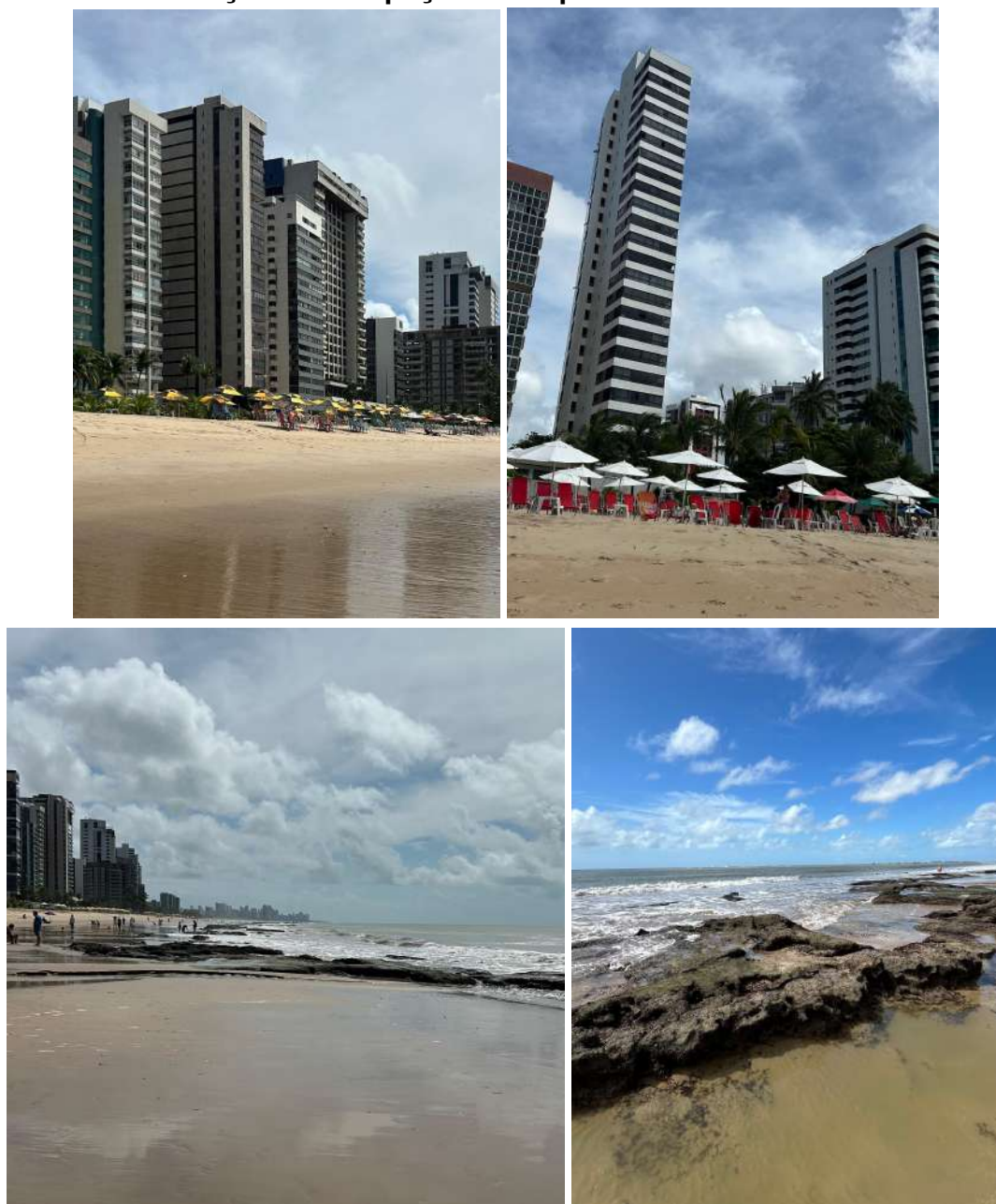
Fonte: A autora, 2026.

Figura 29 - Faixa de Areia do Trecho 1 - Anos 2009, 2013, 2014, 2016, 2020 e 2025.



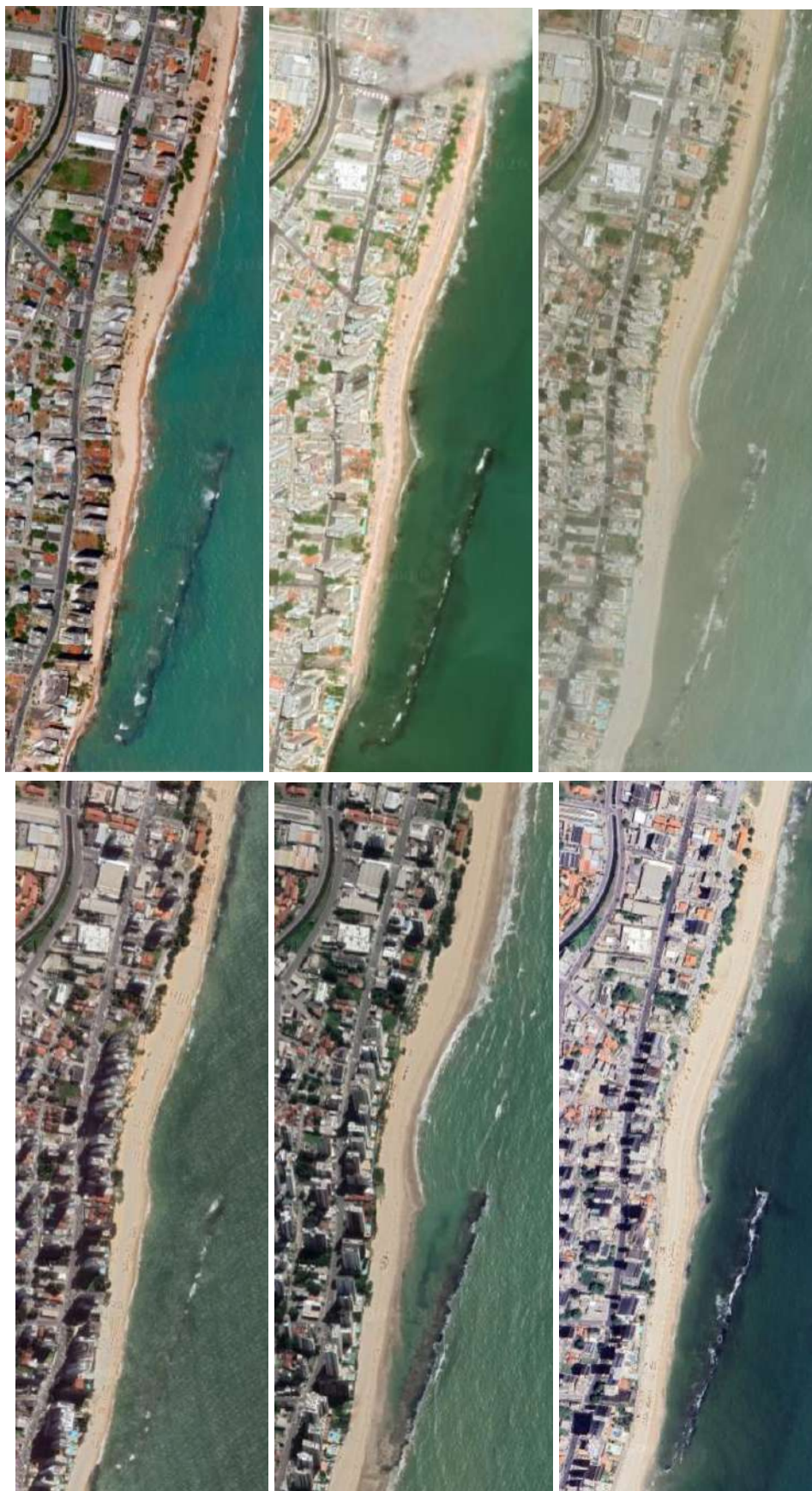
Fonte: Google Earth, 2026.

Figura 30 - Distribuição da Ocupação Antrópica e Dinâmica de Uso do Trecho 2



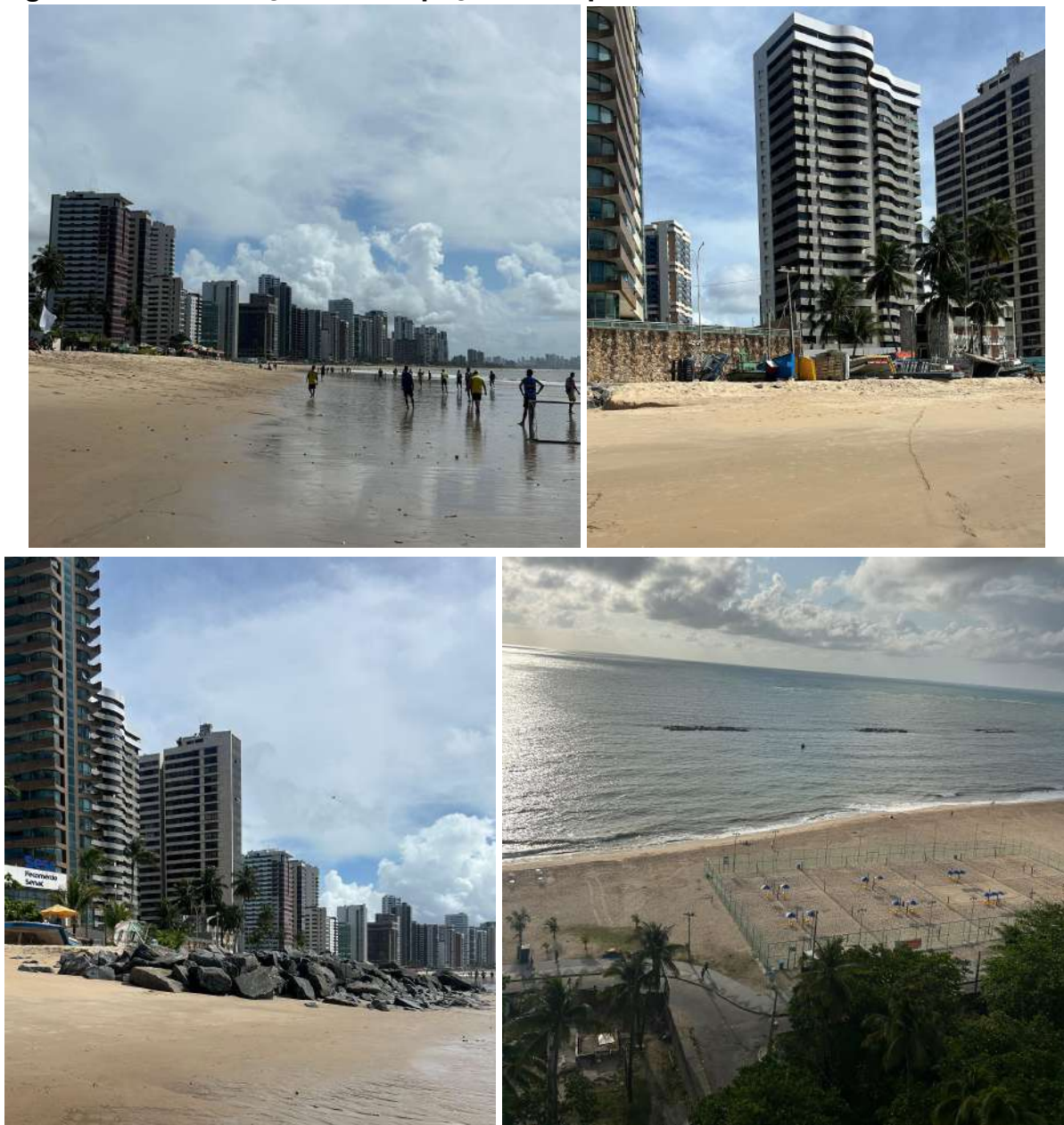
Fonte: A autora, 2026.

Figura 31 - Faixa de Areia do Trecho 2 - Anos 2009, 2013, 2014, 2016, 2020 e 2025.



Fonte: Google Earth, 2026.

Figura 32 - Distribuição da Ocupação Antrópica e Dinâmica de Uso do Trecho 3



Fonte: A autora, 2026.

Figura 33 - Faixa de Areia do Trecho 3 - Anos 2009, 2013, 2014, 2016, 2020 e 2025.



Fonte: Google Earth, 2026.

A análise comparativa entre os trechos evidenciou que áreas com menor interferência antrópica, como o trecho 1, apresentam maior estabilidade relativa, com maior largura da faixa de areia e presença pontual de vegetação, enquanto os trechos 2 e, principalmente, o trecho 3 concentram os efeitos mais intensos da erosão costeira. Nesse setor, a presença de estruturas rígidas, como enrocamentos, associada à elevada pressão urbana, interfere na dinâmica sedimentar, intensificando a remoção de sedimentos e dificultando a adaptação natural da linha de costa. Dessa forma, observa-se que, embora a área de estudo apresente uma predisposição natural à erosão, é a atuação conjunta e intensificada das atividades antrópicas que determina a magnitude e a distribuição espacial desses processos.

Além disso, fatores como a alteração da dinâmica eólica, a deficiência do sistema de drenagem urbana e a impermeabilização do solo contribuem de forma significativa para o agravamento dos processos erosivos, evidenciando a complexidade das interações entre os componentes naturais e antrópicos. Apesar disso, observou-se que intervenções mais recentes, como a engorda artificial da praia e a requalificação da orla, promoveram melhorias pontuais na largura da faixa de areia e no uso do espaço costeiro, embora seus efeitos a longo prazo ainda dependam de monitoramento contínuo.

5.2.2. Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos

Durante as visitas de campo realizadas na área de estudo, foi observado, em sua maioria, um quantitativo pouco significativo de resíduos sólidos ao longo da faixa de praia, ocorrendo de forma pontual e dispersa (Figura 34). Essa condição sugere uma relativa eficiência nas ações de manejo e limpeza urbana, especialmente quando comparada a outros trechos costeiros submetidos a intensa pressão antrópica. Desse modo, não é possível relacionar o agravamento dos processos erosivos da área de estudo com a disposição inadequada de resíduos sólidos.

Entretanto, visto a baixa frequência de coleta de dados in loco, é válido ressaltar que essa análise teve limitações temporais, de modo que, o cenário observado pode sofrer alterações ao longo do ano, divergindo do exposto nesse diagnóstico.

Figura 34 - Resíduos Pontuais Encontrados na Área de Estudo



Fonte: A autora, 2026

Esse cenário pode estar associado à presença de infraestrutura adequada, como a disponibilidade de lixeiras ao longo do calçadão e, em alguns pontos, na própria faixa de areia, o que favorece o descarte correto por parte dos usuários (Figura 35). Além disso, destaca-se a atuação da limpeza mecanizada, realizada principalmente em períodos de maior fluxo de visitantes, como finais de semana de alta temporada e após eventos de ressaca, contribuindo para a remoção de resíduos acumulados e manutenção das condições estéticas da praia.

Figura 35 - Disposição de Lixeiras ao Longo da área de Estudo



Fonte: A autora, 2026.

Paralelamente, observou-se a atuação de equipes de limpeza manual, responsáveis pela coleta de resíduos em áreas de difícil acesso para maquinário, como proximidades de estruturas urbanas, trechos com presença de vegetação e setores mais próximos à linha de maré. Esse tipo de intervenção é fundamental para a remoção de resíduos de menor dimensão, como plásticos e materiais leves, que podem não ser totalmente recolhidos pela limpeza mecanizada.

Apesar desse cenário relativamente positivo, a presença, ainda que pontual, de resíduos sólidos indica a persistência de práticas inadequadas de descarte, além do aporte de materiais transportados pelas correntes marinhas.

5.2.3. Contaminação do Solo e da Água

No que tange a contaminação do solo e água, durante as visitas *in loco* realizadas na área de estudo, não foram observados lançamentos diretos de

efluentes na faixa de areia ou no trecho marinho analisado, o que indica, no momento da coleta de dados, ausência de fontes visíveis de contaminação pontual por efluentes. Essa condição sugere uma melhoria relativa no controle de lançamentos irregulares, quando comparada a cenários históricos de ocupação costeira desordenada.

Corroborando essa observação, os relatórios de balneabilidade divulgados pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) classificam a praia de Piedade, nos períodos analisados, como própria para banho, indicando que os parâmetros de coliformes termotolerantes encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, apesar de trechos adjacentes terem sido indicados como impróprios (Figura 36). Esses resultados refletem, em parte, a influência de ações de monitoramento ambiental e possíveis melhorias nos sistemas de saneamento e controle de poluição.

Figura 36 - Relatório de Balneabilidade da CPRH nos Períodos de 24/04 a 07/05 e 15/05 a 21/05

PERÍODO:	24/04/2026 a 30/04/2026
DATA DA COLETA:	22/04/2026

Ponto de coleta	Localização	Município	Classificação
ITA-20	Praia de Jaguaribe, em frente à Rua Santana de Barros.	Itamaracá	Imprópria
ITA-10	Praia de Pilar, em frente à Igreja do Pilar.	Itamaracá	Própria
ITA-05	Praia do Forte, em frente ao Forte Orange.	Itamaracá	Própria
IGA-10	Praia do Capitão (Mangue Seco), acesso pela PE-014	Igarassu	Própria
PAL-40	Praia de Maria Farinha, em frente ao Cabanga Iate Clube.	Paulista	Imprópria
PAL-20	Praia do Janga, em frente à Rua Cláudio S. Bastos Nº 190 (Cond. Roberto Barbosa).	Paulista	Própria
PAL-10	Praia do Janga, em frente à Rua Betânia.	Paulista	Imprópria
OLD-97	Praia de Rio Doce, em frente à Rua Paulo N. Queiroz, próximo à foz do Rio Doce.	Olinda	Imprópria
OLD-50	Praia de Bairro Novo, em frente à Av. Ministro Marcos Freire Nº 2039 (Quartel da PE)	Olinda	Imprópria
OLD-20	Praia do Carmo, em frente à Praça João Pessoa, por trás dos CORREIOS.	Olinda	Imprópria
OLD-10	Praia dos Milagres, em frente à Praça dos Milagres.	Olinda	Imprópria
REC-80	Praia do Pina, em frente à Rua Com. Moraes com Eng. Antônio de Góes (Cassino Americano).	Recife	Imprópria
REC-50	Praia de Boa Viagem, em frente à Avenida Boa Viagem Nº 2840 – Posto 8 (Padaria Boa Viagem).	Recife	Própria
REC-10	Praia de Boa Viagem, em frente à Avenida Boa Viagem Nº 6958 – Posto 15.	Recife	Própria
JAB-80	Praia de Piedade, em frente à Avenida Beira Mar Nº 606 (Hospital da Aeronáutica)	Jaboatão dos Guararapes	Própria
JAB-30	Praia de Candeias, em frente à Av. Bernardo V. de Melo Nº 5422 (Conj. Residencial Candeias II).	Jaboatão dos Guararapes	Própria
JAB-20	Praia de Candeias, em frente à Av. Bernardo V. de Melo Nº 6476 – Restaurante Candelária.	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria
JAB-10	Praia de Barra de Jangadas, em frente ao Nº 10800 (antiga Marina dos Mares).	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria

PERÍODO:	30/04/2026 a 07/05/2026
DATA DA COLETA:	27/04/2026

Ponto de coleta	Localização	Município	Classificação
ITA-20	Praia de Jaguaribe, em frente à Rua Santana de Barros.	Itamaracá	Imprópria
ITA-10	Praia de Pilar, em frente à Igreja do Pilar.	Itamaracá	Imprópria
ITA-05	Praia do Forte, em frente ao Forte Orange.	Itamaracá	Própria
IGA-10	Praia do Capitão (Mangue Seco), acesso pela PE-014	Igarassu	Própria
PAL-40	Praia de Maria Farinha, em frente ao Cabanga late Clube.	Paulista	Própria
PAL-20	Praia do Janga, em frente à Rua Cláudio S. Bastos Nº 190 (Cond. Roberto Barbosa).	Paulista	Imprópria
PAL-10	Praia do Janga, em frente à Rua Betânia.	Paulista	Imprópria
OLD-97	Praia de Rio Doce, em frente à Rua Paulo N. Queiroz, próximo à foz do Rio Doce.	Olinda	Imprópria
OLD-50	Praia de Bairro Novo, em frente à Av. Ministro Marcos Freire Nº 2039 (Quartel da PE)	Olinda	Imprópria
OLD-20	Praia do Carmo, em frente à Praça João Pessoa, por trás dos CORREIOS.	Olinda	Imprópria
OLD-10	Praia dos Milagres, em frente à Praça dos Milagres.	Olinda	Imprópria
REC-80	Praia do Pina, em frente à Rua Com. Moraes com Eng. Antônio de Góes (Cassino Americano).	Recife	Imprópria
REC-50	Praia de Boa Viagem, em frente à Avenida Boa Viagem Nº 2840 – Posto 8 (Padaria Boa Viagem).	Recife	Própria
REC-10	Praia de Boa Viagem, em frente à Avenida Boa Viagem Nº 6958 – Posto 15.	Recife	Própria
JAB-80	Praia de Piedade, em frente à Avenida Beira Mar Nº 606 (Hospital da Aeronáutica)	Jaboatão dos Guararapes	Própria
JAB-30	Praia de Candeias, em frente à Av. Bernardo V. de Melo Nº 5422 (Conj. Residencial Candeias II).	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria
JAB-20	Praia de Candeias, em frente à Av. Bernardo V. de Melo Nº 6476 – Restaurante Candelária.	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria
JAB-10	Praia de Barra de Jangadas, em frente ao Nº 10800 (antiga Marina dos Mares).	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria

PERÍODO:	15/05/2026 a 21/05/2026
DATA DA COLETA:	11/05/2026

Ponto de coleta	Localização	Município	Classificação
ITA-20	Praia de Jaguaribe, em frente à Rua Santana de Barros.	Itamaracá	Imprópria
ITA-10	Praia de Pilar, em frente à Igreja do Pilar.	Itamaracá	Imprópria
ITA-05	Praia do Forte, em frente ao Forte Orange.	Itamaracá	Própria
IGA-10	Praia do Capitão (Mangue Seco), acesso pela PE-014	Igarassu	Própria
PAL-40	Praia de Maria Farinha, em frente ao Cabanga late Clube.	Paulista	Imprópria
PAL-20	Praia do Janga, em frente à Rua Cláudio S. Bastos Nº 190 (Cond. Roberto Barbosa).	Paulista	Imprópria
PAL-10	Praia do Janga, em frente à Rua Betânia.	Paulista	Imprópria
OLD-97	Praia de Rio Doce, em frente à Rua Paulo N. Queiroz, próximo à foz do Rio Doce.	Olinda	Imprópria
OLD-50	Praia de Bairro Novo, em frente à Av. Ministro Marcos Freire Nº 2039 (Quartel da PE)	Olinda	Imprópria
OLD-20	Praia do Carmo, em frente à Praça João Pessoa, por trás dos CORREIOS.	Olinda	Imprópria
OLD-10	Praia dos Milagres, em frente à Praça dos Milagres.	Olinda	Imprópria
REC-80	Praia do Pina, em frente à Rua Com. Moraes com Eng. Antônio de Góes (Cassino Americano).	Recife	Imprópria
REC-50	Praia de Boa Viagem, em frente à Avenida Boa Viagem Nº 2840 – Posto 8 (Padaria Boa Viagem).	Recife	Própria
REC-10	Praia de Boa Viagem, em frente à Avenida Boa Viagem Nº 6958 – Posto 15.	Recife	Própria
JAB-80	Praia de Piedade, em frente à Avenida Beira Mar Nº 606 (Hospital da Aeronáutica)	Jaboatão dos Guararapes	Própria
JAB-30	Praia de Candeias, em frente à Av. Bernardo V. de Melo Nº 5422 (Conj. Residencial Candeias II).	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria
JAB-20	Praia de Candeias, em frente à Av. Bernardo V. de Melo Nº 6476 – Restaurante Candelária.	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria
JAB-10	Praia de Barra de Jangadas, em frente ao Nº 10800 (antiga Marina dos Mares).	Jaboatão dos Guararapes	Imprópria

Fonte: CPRH Adaptado, 2026.

Entretanto, é importante destacar que a ausência de evidências visuais de contaminação não implica, necessariamente, na inexistência de impactos ambientais. A qualidade da água pode variar em função de fatores como precipitação, funcionamento do sistema de drenagem urbana e aporte difuso de poluentes transportados pelo escoamento superficial.

6. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA GESTÃO E CONSERVAÇÃO DA PRAIA DE PIEDADE

Uma das principais ações recomendadas consiste na implementação de um programa permanente de monitoramento da linha de costa. O acompanhamento sistemático da largura da faixa de areia, da posição da linha de maré e da evolução dos processos erosivos permitiria identificar alterações precocemente e subsidiar a tomada de decisões relacionadas à gestão costeira. Além disso, a utilização periódica de ferramentas de geoprocessamento, imagens de satélite e levantamentos topográficos contribuiria para a construção de uma base de dados histórica capaz de auxiliar na avaliação da efetividade das intervenções realizadas.

Outra medida importante refere-se à recuperação e ampliação da cobertura vegetal costeira, especialmente por meio da implantação de espécies nativas de restinga nas áreas compatíveis com essa finalidade. A vegetação exerce papel fundamental na retenção de sedimentos, estabilização do solo e proteção contra processos erosivos, além de contribuir para a conservação da biodiversidade local. Dessa forma, ações de revegetação podem favorecer o aumento da resiliência ambiental da orla frente às pressões naturais e antrópicas.

Também se destaca a necessidade de melhorias no sistema de drenagem urbana existente ao longo da orla. Durante as visitas de campo foram observados pontos de acúmulo e escoamento superficial direcionado para a faixa de praia, situação que favorece o transporte de sedimentos e resíduos sólidos para o ambiente costeiro. Nesse sentido, investimentos em infraestrutura de drenagem, associados à adoção de soluções baseadas na natureza, como pavimentos permeáveis e áreas de infiltração, podem contribuir para a redução desses impactos.

No âmbito do ordenamento territorial, recomenda-se o fortalecimento dos instrumentos de planejamento urbano e gestão costeira já existentes, especialmente aqueles previstos pelo Plano de Gestão Integrada da Orla e pelo Plano Nacional de

Gerenciamento Costeiro. A adoção de critérios mais restritivos para ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, associada ao controle da verticalização excessiva e à preservação dos espaços livres na faixa de pós-praia, pode reduzir a pressão sobre os processos naturais e favorecer a adaptação do sistema costeiro às mudanças ambientais.

Por fim, ressalta-se a importância da ampliação das ações de educação ambiental voltadas à população local, comerciantes, turistas e usuários da praia. Atividades educativas relacionadas à conservação dos ecossistemas costeiros, descarte adequado de resíduos, importância da vegetação nativa e compreensão dos processos erosivos podem estimular a participação da sociedade na preservação da orla. Diante disso, a integração entre poder público, instituições de pesquisa e comunidade local constitui elemento essencial para o desenvolvimento de estratégias de gestão mais eficazes e sustentáveis para a praia de Piedade.

Desse modo, a adoção conjunta dessas medidas pode contribuir para a redução dos impactos ambientais identificados, aumentar a resiliência do ambiente costeiro e promover uma gestão mais equilibrada entre o uso urbano da orla e a conservação dos processos naturais que sustentam a dinâmica da praia de Piedade.

7. CONCLUSÃO

A partir da análise integrada dos aspectos físicos, biológicos e das interferências antrópicas na praia de Piedade, foi possível compreender como o processo histórico de urbanização da orla de Jaboatão dos Guararapes influenciou diretamente a dinâmica ambiental da região. O estudo evidenciou que, embora o ambiente costeiro apresente naturalmente elevada mobilidade sedimentar e suscetibilidade à erosão, são as intervenções humanas que intensificam e condicionam a magnitude desses processos.

Os resultados demonstraram que a ocupação da faixa de pós-praia, caracterizada pelo elevado adensamento urbano e supressão de ecossistemas naturais, como dunas e vegetação de restinga, comprometeu funções ambientais essenciais à estabilidade costeira. Essas alterações reduziram a capacidade de retenção e redistribuição de sedimentos, principalmente nos trechos 2 e 3, favorecendo o estabelecimento de um balanço sedimentar negativo, especialmente nos trechos mais urbanizados da área de estudo.

Dessa forma, conclui-se que a dinâmica atual da praia de Piedade resulta da sobreposição de processos naturais e intervenções antrópicas acumuladas historicamente, sendo a erosão costeira um reflexo direto desse desequilíbrio. Nesse contexto, torna-se fundamental a adoção de estratégias de gestão costeira integrada, que considerem não apenas intervenções estruturais, mas também a recuperação de elementos naturais, o controle da ocupação e o planejamento urbano adequado.

Com isso, destaca-se a importância da continuidade de estudos e monitoramentos na área, visando acompanhar a evolução da linha de costa e subsidiar a tomada de decisões mais sustentáveis. O presente trabalho contribui, portanto, para a compreensão da dinâmica ambiental da praia de Piedade, oferecendo subsídios técnicos relevantes para o planejamento territorial e a mitigação dos impactos associados à urbanização costeira.

8. REFERÊNCIAS

ALGO MAIS. *5 praias de Pernambuco antigamente*. Recife, 2019. Disponível em: <<https://algomais.com/5-praias-de-pernambuco-antigamente/>>. Acesso em 02 de mai de 2026;

APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos 2 – GL2. Recife: APAC, 2025. Disponível em: <<https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-gl-2/185-bacias-hidrograficas-gl-2/223-gl-2>>. Acesso em 29 de mar de 2026;

ASSIS, Daniella; et al. **Sustentabilidade Ambiental - O caso da Lagoa Olho d'Água**. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Recife, 2011. Disponível em: <https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/81/9227ca465aadfa3d9b6922aff9f59145_91b3349055fc65c31266706f45baa690.pdf>. Acesso em 19 de abr de 2026;

ASSUNÇÃO, Paulo Roberto Siqueira de et al. *Atlas do meio físico do município de Jaboatão dos Guararapes, Estado de Pernambuco*. Recife: CPRM; FIDEM, 1997.

BRANCO, J. O. Aves marinhas costeiras do litoral brasileiro: ecologia e conservação. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007;

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988a*. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 12 de abr de 2026;

BRASIL. *Decreto nº 5.300/2004. Regulamenta o PNGC.* Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm>. Acesso em 12 de abr de 2026;

BRASIL. Lei nº 14.714, de 30 de outubro de 2023. Altera a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14714.htm>. Acesso em 09 de mai de 2026;

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.* Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em 12 de abr de 2026;

BRASIL. *Lei nº 7.661/1988b.* Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm>. Acesso em 12 de abr de 2026;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Panorama da erosão costeira no Brasil.* Organização: Dieter Muehe. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/doceano/publicacoes/macrodagnostico-da-zona-costeira-e-marinha-do-brasil/prevencao-e-protecao-a-erosao-costeira/2018-panorama-da-erosao-costeira-no-brasil-1.pdf>>. Acesso em 01 de abr de 2026;

BRASIL. *PROJETO ORLA: fundamentos para gestão integrada.* Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78p. Disponível em: <https://bibliotecadigital.gestao.gov.br/bitstream/777/199/1/081021_PUB_ProjOrla_fundamentos.pdf>. Acesso em 12 de abr de 2026;

CARRIÇO, JOSÉ MARQUES; PINHO, RENATA MENDES LOMBA. *A urbanização na zona costeira e os impactos ambientais—o caso da RMBS no estado de São Paulo.* Revista Eletrônica Leopoldianum, v. 47, n. 131, p. 20-20, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/1117/1168>>. Acesso em 29 de mar de 2026;

CPRH - AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE PERNAMBUCO. *Informativo de balneabilidade das praias de Pernambuco nº 16/2026.* Recife, 2026. Disponível em: <https://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2026/04/informativo-balneabilidade-e-16_2026-enterolert.pdf>. Acesso em 21 de abr de 2026;

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Atlas do meio físico do município do Jaboatão dos Guararapes. Estado de Pernambuco. Recife: CPRM, 1997. Disponível em: <<https://rigeo.sgb.gov.br/items/c082a4f6-e704-4914-a69d-8c5e4ef08dc1>>. Acesso em 19 de abr de 2026;

DALINGHAUS, Charline; et al. Sistema de modelagem costeira do Brasil: estudos de caso. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/doceano/repositorio/foruns-de-discu>>

ssao-do-gi-gerco/sistema-de-modelagem-costeira-smc/Sistemademodelagemcosteira01abr2019.pdf>. Acesso em 21 de jun de 2026;

DE LIMA, James Davidson Barboza. *A DIVERSIDADE RELIGIOSA NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES: CELEBRAÇÕES RELIGIOSAS COMO MANIFESTAÇÃO DA CULTURA POPULAR NO ENSINO DE HISTÓRIA LOCAL*. Ensino de História: debates e proposições para a prática docente, p. 33, 2022. Disponível em: <<https://sites.ufpe.br/gepifhri/wp-content/uploads/sites/86/2023/12/Ensino-de-Historia-debates-e-proposicoes-para-a-pratica-docente-Colecao-GEPIFHRI.pdf#page=33>>. Acesso em 12 de abr de 2026;

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. *Da Batalha dos Guararapes ao polo industrial: Jaboatão ontem e hoje*. Recife, 2024. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2024/11/da-batalha-dos-guararapes-ao-polo-industrial-jaboatao-ontem-e-hoje.html>>. Acesso em 19 de abr de 2026;

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. *Engorda da beira-mar de Jaboatão será parcialmente refeita*. Recife, 6 ago. 2016. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2016/08/engorda-da-beira-mar-de-jaboatao-sera-parcialmente-refeita.html?utm_source>. Acesso em 21 de jun de 2026;

DOURADO, Fábio Ferreira. *Classificação semiautomatizada dos padrões de dunas costeiras dos principais campos do estado do Maranhão*. 2019. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 6. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2025.

FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO. (FUNDAJ). *Praia de Piedade [fotografia]*. Recife, [s.d.]. Disponível em: <http://cdoc.fundaj.gov.br/index.asp?codigo_item=144437>. Acesso em 03 de mai de 2026;

G1 PERNAMBUCO. *Engorda da orla de Jaboatão é concluída, mas ainda há problemas*. Recife, 29 out. 2013. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2013/10/engorda-da-orla-de-jaboatao-e-concluida-mas-ainda-ha-problemas.html>>. Acesso em 21 de jun de 2026;

GALINDO, Valéria Hirschle; SOBRAL, Maria do Carmo. *A URBANIZAÇÃO DA ORLA MARÍTIMA E OS IMPACTOS NOS RECURSOS HÍDRICOS EM JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE*. Pernambuco: Recife, 2000. Disponível em: <<https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/155/310.pdf>>. Acesso em 30 de mar de 2026;

GALINDO, Valéria Maria Hirschle. *Uso e ocupação do solo sob o enfoque da gestão ambiental : a orla marítima do Município do Jaboatão dos Guararapes - PE*. 2002. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/6838/2/vmhg6.pdf>>. Acesso em 19 de abr de 2026;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Jaboatão dos Guararapes (PE)*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/jaboatao-dos-guararapes.html>>. Acesso em 12 de abr. de 2026;

JABOATÃO DOS GUARARAPES REDESCOBERTO. *Praia de Piedade*. 2008. Disponível em: <<http://www.jaboataoguararapesredescoberto.com/2008/05/praia-de-piedade.html>>. Acesso em 10 de mai de 2026;

JUNIOR, G. S dos S., et al (2020). Análise da Evolução da Linha de Costa da Região Metropolitana Sul da Cidade do Recife – PE, Brasil. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 13(4), 1645–1674. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.4.p1645-1674>. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/243019>>. Acesso em 10 de mai de 2026;

MARTINS, Henrique. *Piedade: jangadas*. c. 1914. Jaboatão dos Guararapes, PE. Disponível em: <<https://brasilianafotografica.bn.gov.br/brasiliana/handle/20.500.12156.1/11469>>. Acesso em 02 de mai de 2026;

MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil*. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/mma-205_publicacao27072011042233.pdf>. Acesso em 29 de mar de 2026;

MORAES, A. C. R. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil*. São Paulo: Annablume, 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=i7IFR4mS1ZQC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Contribui%C3%A7%C3%B5es+para+a+gest%C3%A3o+da+zona+costeira+do+Brasil&ots=rjXFLfav0E&sig=jsUHqr4gFDaVwzSQQDbJt57vhWQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 29 de mar de 2026;

MOURA, R. L.; FRANCINI-FILHO, R. B. Recifes costeiros e a biodiversidade marinha brasileira. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 3, p. 556-567, 2005;

MUEHE, D. C. E. H. et al. *Erosão e progradação do litoral brasileiro*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 1, p. 475, 2006. Disponível em: <https://erosioncostera.furg.br/images/PDFs/livro_dieter_2006.pdf>. Acesso em 30 de mar de 2026;

NETO, Amaury Gouveia; et al. *MAPEAMENTO DAS ÁREAS SUSCETÍVEIS A MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES, PERNAMBUCO*. *Revista Baru - Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos*, Goiânia, Brasil, v. 9, n. 1, p. 23 páginas, 2023. DOI: 10.18224/baru.v9i1.13315.

Disponível em: <<https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/view/13315>>. Acesso em 12 de abr de 2026;

NETO, A. G. P., SILVA, S. R. da, & BARBOSA, I. M. B. R. (2024). *PROPOSIÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICA COMPENSATÓRIA PARA MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES, EM PERNAMBUCO*. *REVISTA GEOGRÁFICA ACADÊMICA*, 17(2), 73–90. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/rga/article/view/7842>>. Acesso em 19 de abr de 2026;

PREFEITURA DE JABOATÃO DOS GUARARAPES. *DIAGNÓSTICO PRELIMINAR: Projeto Orla de Jaboatão dos Guararapes*. Pernambuco: Jaboatão dos Guararapes, 2022. Disponível em: <<https://viver.jaboatao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/DIAGNO%CC%81STICO%20PRELIMINAR%20-%20JABOATA%CC%83O%20DOS%20GUARARAPES%20FINAL.pdf>>. Acesso em 30 de mar de 2026;

ROSA, Roberto. Geotecnologias na Geografia aplicada. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v. 16, p. 81–90, 2005. DOI: 10.7154/RDG.2005.0016.0009. Disponível em: <<http://observatoriodageografia.uepg.br/files/original/98b033d6ddf5cc60decf66cdef0db3f240e18db5.pdf>>. Acesso em 13 de jul de 2026;

SOUZA, Nivaldo; et al. *Serviços ecossistêmicos e percepção de frequentadores em praias no estado de Pernambuco*. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 62, p. 742-76, 2023;

SUGUIO, K. *Geomorfologia Costeira do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2012;