



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CENTRO DE TECNOLOGIA – CTEC
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA



ODETE THAÍS FREITAS ALVES DE MELO

**EVOLUÇÃO URBANA E VULNERABILIDADE DA PRAIA DE PAJUÇARA,
MACEIÓ - AL.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Maceió – Alagoas

2022

ODETE THAÍS FREITAS ALVES DE MELO

**EVOLUÇÃO URBANA E VULNERABILIDADE DA PRAIA DE PAJUÇARA,
MACEIÓ - AL.**

Monografia de Conclusão de Curso a ser apresentada ao curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rochana Campos de Andrade Lima Santos.

Maceió - Alagoas

2022

Catlogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M528e Melo, Odete Thaís Freitas Alves de.

Evolução urbana e vulnerabilidade da praia de Pajuçara, Maceió - AL /
Odete Thaís Freitas Alves de Melo. – Maceió, 2022.
49 f. : il., grafs. e tabs. color.

Orientadora: Rochana Campos de Andrade Lima Santos.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Ambiental e
Sanitária) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió,
2022.

Bibliografia: f. 46-49.

1. Planejamento territorial urbano. 2. Erosão de praias. 3. Linha de costa. I.
Título.

CDU: 551.435.36:711

Dedico este trabalho à minha bisavó Lindinalva Maria de Freitas, onde viveu intensamente seus 96 anos e recentemente partiu para a eternidade. Foi um privilégio ter sido sua bisneta!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, minha eterna gratidão a Deus que com Sua infinita misericórdia me acompanhou em todos os momentos da minha vida e não me permitiu desistir diante das dificuldades.

Agradeço à minha família, pela paciência, apoio incondicional e compreensão. Agradeço, em especial aos meus pais, Adriana Freitas e José Alves, pessoas que amo e me orgulho na vida, a quem devo tudo que sou e o que conquistei; aos meus queridos irmãos Arlan e Aryana pela paciência e carinho em muitos momentos difíceis; minha querida avó Marinalva e ao meu tão amado sobrinho Kauã pelo amor que sempre transmitiram a mim; A minha bisavó Lindinalva que com sua força e doçura nos deixou saudades. Ao meu cunhado Kleiton pelo apoio e incentivo. A todos, expresso minha enorme gratidão que sinto por vocês.

Agradeço à minha querida orientadora, professora Rochana Campos de Andrade Lima Santos pela enorme paciência, compreensão, disponibilidade, apoio e orientação durante a realização deste trabalho, mesmo com tantos problemas pessoais, em tempos tão difíceis de distanciamento social no qual vivenciamos durante a pandemia de Covid 19.

Agradeço à banca examinadora por aceitar o convite, onde tenho um enorme carinho e admiração por todas que servem de inspiração como grandes profissionais para mim e pelas sugestões que apresentaram para melhor desempenho deste trabalho.

Agradeço à professora Nélia Callado que durante seu período de coordenação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária me incentivou bastante, assim como aos demais alunos, a permanecer e concluir a graduação de forma empática e humanizada.

Agradeço à atual coordenadora do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária a professora Daniele Vich pela sua disponibilidade em auxiliar nós alunos, com agilidade e comprometimento durante a pandemia com todas as atividades remotas.

Minha gratidão aos professores que integram a Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro de Tecnologia (CTEC/UFAL), os quais compartilharam o conhecimento para o desenvolvimento desta fase no meu aprimoramento acadêmico.

Agradeço aos funcionários da secretaria do curso, aos funcionários da limpeza, ao Laboratório de Informática, Laboratório de Saneamento Ambiental, Laboratório de Geologia Ambiental e, em especial, ao grupo de pesquisa dos Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais (LABMAR/UFAL), Marcos Vinícius e Pietra Alcântara. A todos os colegas e funcionários da UFAL que contribuíram de alguma forma para essa conquista.

Aos amigos, Thaís Tereza, Magda Pereira, Marina Lopes, Marcos Antônio, Lucas David, Juliana Almerino, Cristiane Oliveira, Rebbecca Ellen e Brenda Cabral agradeço pelo imenso apoio, acompanhando todos os períodos da graduação e que entenderam o motivo da minha ausência em muitos momentos durante minha jornada. Que assim como os demais me ajudaram bastante com palavras carinhosas e de incentivo.

À Secretaria Municipal de Turismo, Esporte e Lazer (SEMTEL) da cidade de Maceió pelas informações disponibilizadas de grande importância para execução da pesquisa.

À Associação Brasileira da Indústria de Hotéis Alagoas (ABIHAL) pelas informações disponibilizadas de grande importância para execução da pesquisa.

Enfim, agradeço a todos aqueles que me ajudaram de forma direta ou indireta a concretizar este trabalho que finaliza mais um ciclo da minha vida.

Agradeço de coração a todos!

RESUMO

O local de estudo compreende o bairro da Pajuçara com área de aproximadamente 0,66 km² (IBGE, 2010), localizado no centro do município de Maceió, estado de Alagoas, que de acordo com o Censo Demográfico de 2010, possuía uma população de 3.711 habitantes. O município de Maceió possui uma linha de costa (32 km) distribuída por vários bairros costeiros (12) e com vários problemas decorrentes da ocupação e da falta de ordenamento e de gestão. Esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) corresponde a um plano de continuidade dos estudos sobre a evolução da linha de costa associada ao grau de desenvolvimento urbano das praias de Maceió, que vem sendo desenvolvido por Santos desde 2000 na costa do estado de Alagoas. Trabalhos neste sentido vêm sendo realizados pelo grupo de pesquisa LABMAR, setor de oceanografia geológica, como teses, PIBIC's e TCC's. O presente estudo, redirecionado para a praia da Pajuçara tem como base o monitoramento e acompanhamento para que se crie um banco de dados que sirva de embasamento para os projetos tão comuns nos bairros costeiros, mas carentes em base de levantamentos sequenciados, já que ocorreram modificações ao longo dos anos, como construções de muros de contenção e várias reurbanizações da orla. Este trabalho tem como objetivos identificar as áreas vulneráveis na linha de costa, segundo a metodologia de Dal Cin & Simeoni (1994), os principais agentes de impactos ambientais, culminando com uma Matriz de Impactos associados à evolução urbana. Para desenvolvimento dos trabalhos foram realizadas etapas de campo, levantamentos bibliográficos e cartográficos. Com relação à vulnerabilidade da praia da Pajuçara e considerando-se os parâmetros urbanos, a vulnerabilidade e a morfologia praial, constatou-se que os setores do centro da enseada (restaurante Lopana) e as proximidades do antigo Clube Alagoinha são considerados de alta vulnerabilidade e o extremo sul da enseada, ou seja, nas proximidades do porto como de baixa vulnerabilidade. Analisando-se os dados da Matriz de Impactos, verificasse que os impactos negativos na área de estudo são maiores que os impactos positivos. Sendo um total de 50% negativos e 16% positivos e 34% neutros. E que a ocupação urbana e o descarte dos resíduos sólidos são os principais causadores de impactos. Enquanto que os impactos positivos são gerados pela grande valorização do bairro que possui elevadas atrações turísticas. Assim, o trabalho proposto poderá oferecer subsídios à remediação de problemas na Pajuçara e definir estratégias de preservação e recuperação de ecossistemas, servindo de embasamento ao Gerenciamento Costeiro (GERCO) e na fiscalização e ordenamento da zona costeira, bem como informações técnicas sequenciais no embasamento para o Plano Diretor do município e o Projeto ORLA.

Palavras-chave: Evolução urbana, vulnerabilidade e linha de costa.

ABSTRACT

The studied area comprehends Pajuçara's neighborhood with nearly 0,66 km² (IBGE, 2010), located in the center of Maceió city, Alagoas state. According to the Demographic Census of 2010, it has a population of 3,711 people. Maceió has a coastline (32km) that goes across several coastal neighborhoods with a lot of problems regarding occupation and the lack of ordering and management. This work consists of the continuity of Santos' studies that has been happening since 2010 about the evolution of the coast line associated with the urban development degree in Maceió's beaches. This kind of work has been being developed by the research group LABMAR, geological oceanography sector, with thesis, PIBICs and TCCs. This study, redirected to Pajuçara's beach, has monitoring and follow-up as its base so we can build a database that will be available to ordinary projects in coastal neighborhoods that struggle with the lack sequenced data, since a lot of modifications have occurred through the years, such as retaining walls and several coastline re-urbanizations. This work aims to identify vulnerable areas through the coast, according to Dal Cin & Simeoni (1994)'s methodology, the main agents of environmental impacts, resulting in an Impacts Matrix associated with urban evolution. To develop this work, there was field, bibliographic and cartographic research. Regarding Pajuçara's vulnerability and considering urban parameters, vulnerability and beach morphology, it was verified that sections in the center of the cove (Lopana restaurant) and in the proximity of the old "Clube Alagoinha" are considered to have high-vulnerability. The far-South of the cove, close to the harbor, has low-vulnerability. Analyzing the data from the Impact Matrix, it is possible to check that negative impacts in the studied area are bigger than the positive impacts. As a total we have 50% of negative impacts, 16% of positive impacts and 34% of neutral impacts. The urban occupation and solid waste disposal are the main agents of impacts, while the positive impacts are caused by the appreciation of the neighborhood that has many tourist attractions. Thereby, this work will be able to offer data for possible solutions to solve Pajuçara's problems and define strategies of preservation and recovery of ecosystems, serving as a base for Coast Management and supervision and ordering of the coastline, as well as sequenced technical informations for the city's Master Plan and ORLA Project.

Key-words: urban evolution, vulnerability and coast line.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.	21
Figura 2: Estimativa dos problemas causados pelo aquecimento global.	22
Figura 3: Gráfico da média mensal da precipitação em Maceió no ano de 2019.	24
Figura 4: Gráfico da média mensal da precipitação em Maceió no ano de 2020.	24
Figura 5: Situação da Bacia de Alagoas.	25
Figura 6: Recifes nas Orlas de Ponta Verde e Enseada de Pajuçara, ao fundo.	26
Figura 7: Fluxograma da metodologia adotada.	28
Figura 8: Visita de campo no mês de outubro de 2020.	29
Figura 9: Delimitação em amarelo da área total da região.	29
Figura 10: Mapa de configuração da enseada e pontos de coletas dos sedimentos.	30
Figura 11: Área da Pajuçara em 2002.	32
Figura 12: Área da Pajuçara em 2020.	33
Figura 13: Gráfico do crescimento populacional do bairro da Pajuçara, Maceió/AL. ..	33
Figura 14: Ocorrência de Línguas Sujas na Enseada da Pajuçara.	36
Figura 15: Mapa de Vulnerabilidade da Enseada da Pajuçara.	37
Figura 16: Ciclo faixas.	38
Figura 17: Muro de contenção localizado na Praia de Pajuçara.	39
Figura 18: Resíduos sólidos na praia.	39
Figura 19: Galerias de águas pluviais.	40
Figura 20: Balança de Peixe do bairro da Pajuçara.	40
Figura 21: Postos de Combustíveis localizados próximos à praia de Pajuçara.	41
Figura 22: Gráfico dos Impactos Ambientais analisados na área de estudo.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índice de Vulnerabilidade das Praias.....	31
Tabela 2: Classificação Granulométrica dos Pontos de Estudo.	34
Tabela 3: Classificação da Inclinação dos Pontos.	35
Tabela 4: Balneabilidade do Setor Praial de Abril/19 a Março/20.....	35
Tabela 5: Matriz de Impactos Ambientais.	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIHAL – Associação Brasileira da Indústria de Hotéis de Alagoas

AM's – Tropical chuvoso

As' – Tropical

CRB – Clube de Regatas Brasil

CTEC – Centro de Tecnologia

GERCO – Gerenciamento Costeiro

IAM – Instituto Arnon de Mello

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Alagoas

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

LABMAR – Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais

OMS – Organização Mundial de Saúde

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

SARS-CoV-2 – *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*

SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Alagoas

SEMTEL – Secretaria Municipal de Turismo, Esporte e Lazer

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. GERAL:	14
2.2. ESPECÍFICOS:	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1. PLANÍCIE COSTEIRA	15
3.2. EVOLUÇÃO URBANA.....	15
3.3. EROSÃO MARINHA	16
3.4. OCUPAÇÃO DO ESPAÇO.....	17
3.5. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA ACERCA DA OCUPAÇÃO URBANA	18
3.6. VULNERABILIDADE	20
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	21
4.1. LOCALIZAÇÃO.....	21
4.2. CLIMA	21
4.3. MUDANÇAS CLIMÁTICAS	22
4.4. PRECIPITAÇÃO.....	23
4.5. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	25
4.6. SOCIOECONÔMICO	26
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
5.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO	28
5.2. ETAPAS DE CAMPO	28
5.3. ELABORAÇÃO DE MAPAS.....	29
5.4. VULNERABILIDADE	30
5.5. PRINCIPAIS AGENTES DE IMPACTOS AMBIENTAIS	31
5.6. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
6.1. OCUPAÇÃO URBANA DA PLANÍCIE COSTEIRA - PAJUÇARA	32
6.2. EVOLUÇÃO POPULACIONAL	33
6.3. SEDIMENTOLOGIA	34
6.4. DINÂMICA COSTEIRA.....	34
6.5. INCLINAÇÃO DA PRAIA.....	34
6.6. BALNEABILIDADE.....	35
6.7. VULNERABILIDADE	37
6.8. AGENTES DE IMPACTOS AMBIENTAIS	38
6.8.1. Ocupação Urbana.....	38
6.8.2. Resíduos Sólidos	39
6.8.3. Efluentes Sanitários	40
6.8.4. Fábrica de Gelo	40
6.8.5. Postos de Combustíveis	41
6.9. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	41
7. CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

O ambiente costeiro alagoano vem sendo ocupado desde a colonização para diversos fins, passando por modificações contínuas e progressivas e concentrando atividades econômicas, industriais e de recreação e turismo, tendo como consequência, variações diversas inclusive na linha de costa.

No princípio, esta ocupação se processou de forma lenta, com uma série de fortificações. A partir da década de 1940, lagunas, rios, riachos, mangues e alagadiços passaram a ser aterrados para que se processasse a expansão urbana, principalmente em Maceió nos seus bairros costeiros (SANTOS, 2004).

As pesquisas refletem que variações na linha de costa estão relacionadas aos processos naturais e/ou antrópicos, tais como variação do nível médio do mar, processos oceanográficos (ondas, marés e correntes), suprimento de sedimentos e as tempestades são fatores naturais que podem ocasionar efeitos construtivos ou erosivos na zona costeira.

Os processos antrópicos como construção de portos, muros de contenção, dragagens, marinas, *piers* ou qualquer outra intervenção artificial, podem ocasionar mudanças. Em áreas não habitadas, esses processos passam despercebidos e não recebem qualquer atenção da população. Assim, só passam a representar um problema para a sociedade quando o homem ocupa essas áreas. Da mesma forma, para se entender as causas dessas mudanças, se faz necessário que sejamos capazes de analisar os processos que estão ocorrendo.

De acordo com Santos (2004), a Pajuçara é o exemplo mais crítico de erosão costeira na capital alagoana, evidenciado pelo processo de destruição de muros de contenção localizados na orla.

Foram encontrados estudos nessa linha de pesquisa e que fizeram parte do levantamento bibliográfico para a realização deste trabalho, estes estudos foram realizados de forma bastante variada e diferenciada em função da metodologia aplicada e dos objetivos em questão, entre eles destacam-se: estudos da evolução da linha de costa a médio e curto prazo na planície costeira de Maceió (SANTOS, 2004); estudo da erosão marinha e vulnerabilidade da praia da Pajuçara e parte da Ponta Verde, Maceió – AL (BEZERRA, 2017); evolução urbana e caracterização geoambiental da planície costeira do município de Paripueira – Alagoas (ALBUQUERQUE, 2016); caracterização geoambiental da planície costeira do município da Barra de Santo

Antônio – Alagoas (NASCIMENTO, 2018); vulnerabilidade e evolução urbana das praias de Jatiúca, Cruz das Almas e Jacarecica - Maceió/AL (SOUZA, 2018).

Segundo Bezerra (2017) ainda que destacadas a importância e necessidade da manutenção e avanço nas pesquisas nas zonas litorâneas, em alguns casos ainda se verificam a carência de informações qualitativas e quantitativas acerca das alterações naturais e antrópicas com vistas ao reflexo da erosão costeira. A região da praia da Pajuçara e parte da praia da Ponta Verde é um exemplo dessa realidade.

Vale ressaltar que o bairro da Pajuçara abrange a praia da Pajuçara e que não foi possível encontrar dados do crescimento populacional somente na região da praia da Pajuçara, portanto necessitou-se utilizar dados de todo bairro para o estudo.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL:

O presente trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo geral, estudar a evolução urbana e a vulnerabilidade da praia da Pajuçara, Maceió – AL.

2.2. ESPECÍFICOS:

- Avaliar dados populacionais para se espacializar a evolução urbana do bairro da Pajuçara;
- Avaliar a vulnerabilidade da linha de costa;
- Identificar os principais agentes de impactos ambientais;
- Elaborar a Matriz de Impactos Ambientais identificando os principais potenciais de riscos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Planície Costeira

A planície costeira constitui uma zona de fronteira sujeita a contínuas alterações morfodinâmicas, modeladas por processos de origem continental e marinha, podendo ser observado como resultado da ação integrada dos agentes atmosféricos, litosferas, hidrosferas, mesosferas, biosferas e antrópicos. Nesse contexto, destaca-se uma forma útil de resumir o conhecimento de uma maneira sistemática na formação de distintos tipos de costa, variando em escalas globais e locais (BAPTISTA NETO *et al.* 2004).

O bairro compreende a praia de Pajuçara, sendo um dos pontos turísticos mais visitados do município de Maceió, com atividades turísticas, hoteleiras, gastronômicas, pesqueiras e residenciais. A linha de costa do município vem sendo afetada por fatores naturais da dinâmica costeira, como o transporte de sedimentos, nível do mar e intensidade e direção dos ventos, bem como por fatores antrópicos, como a retirada de recifes, aterros, dragagens e obras costeiras (SANTOS, 2004).

Os autores Rocha, Araújo e Mendonça (2008) descrevem a planície costeira como “uma das feições geomorfológicas mais dinâmicas do planeta”, compete-nos a função de monitorar e entender seus aspectos, para uma melhor sustentação do ambiente.

3.2. Evolução Urbana

O crescimento territorial urbano é um dos fatores da complexidade da organização espacial das cidades. Esta complexidade, cada vez mais evidente nas cidades contemporâneas, está diretamente relacionada à quantidade de elementos que compõem sua estrutura e à maneira heterogênea como esses elementos se dispõem no espaço urbano. As cidades são resultado cumulativo adquirido através do tempo, na relação homem e natureza, constituída de uma paisagem cultural que está ligada ao meio urbano, tornando-se cada vez mais artificial e complexa (SANTOS, 2012).

Segundo Faria (2012) a cidade de Maceió, capital do estado de Alagoas, surgiu a partir de um pequeno povoado que se desenvolveu em função das dinâmicas econômicas e portuárias e em 1839 tornou-se capital da província, mesmo sem infraestrutura para isso. Desde então, a paisagem natural foi alterada consideravelmente, sendo hoje bastante edificada e pontuada por fragmentos arquitetônicos importantes, muitas vezes remanescentes apenas no imaginário coletivo. Neste sentido é possível observar que a expansão urbana em Maceió seguiu o modelo da maioria das cidades

brasileiras, ou seja, o crescimento aconteceu de forma não planejada e mais rápido do que o planejamento urbano consegue alcançar.

O início da ocupação urbana de Maceió aconteceu nos bairros de Jaraguá e Centro, situados na planície litorânea. Mais tarde a expansão se estendeu pelos bairros da Levada, Bebedouro e Fernão Velho que fazem parte da planície lagunar. A ocupação do platô acontece na década de 1940, a partir da construção da Avenida Fernandes Lima, importante via da cidade até hoje. A expansão desta área foi intensificada com a implantação do distrito industrial em 1960 e mais tarde, em 1970, com a implantação da Universidade Federal de Alagoas. Nesta mesma época a cidade também crescia na direção norte da planície litorânea. A expansão da orla marítima acontecia nos bairros de Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca e Cruz das Almas (IAM, 2015).

De acordo com Santos (2004), da Pajuçara se pode dizer que a partir dos princípios do século XX se transformou no arrabalde dos banhos de mar. De início as residências eram de caráter provisório, onde as famílias frequentavam na temporada de banho, posteriormente, com o clima bastante agradável, foram se fixando.

Atualmente a cidade de Maceió apresenta um crescimento horizontal e vertical que percorreu a orla marítima e lagunar, assim como também aconteceu no platô, região chamada de parte alta da cidade. Apresenta uma paisagem urbana consideravelmente adensada que é alterada, principalmente, pelo processo de verticalização.

3.3. Erosão Marinha

Segundo Albuquerque (2016), em áreas urbanizadas, durante marés de tempestade, são comuns às ondas baterem com violência em estruturas de contenção, como muros e dissipadores de energia. Na ausência deste tipo de contenção ou ainda quando feitas de forma errônea, os prejuízos públicos e privados são frequentemente observados, levando à retirada de sedimentos e/ou destruição de construções muito próximas à face praial, caracterizando erosão marinha.

Dentre as diversas causas da erosão costeira Morais *et al.* (2008) destaca a elevação do nível da água do mar, a ocupação e/ou urbanização das áreas-fonte de sedimentos e a construção de obras portuárias. Além das modificações socioespaciais nas bacias de drenagem.

Entretanto, para Castro *et al.* (2003), a ação dos movimentos das águas oceânicas sobre as costas litorâneas “pode, também, modelar o relevo de forma

construtiva, resultando em acumulação marinha e, conseqüentemente, dando origem a praias, restingas, recifes [...]”.

Desta forma, o processo de erosão marinha pode ocorrer tanto por ações humanas quanto por ações naturais, entretanto as ações antrópicas alteram a dinâmica acarretando processos naturais mais ou menos intensos (NASCIMENTO, 2018).

De acordo com Santos (2004), só no final do século passado que as contribuições científicas passaram a considerar os aspectos geomorfológicos e socioambientais para zonas costeiras, daí apenas recentemente que os trabalhos passaram a correlacionar os aspectos da geologia/geomorfologia com aplicação ao planejamento urbano e regional. E tais estudos devem ser frequentes, visto que os ambientes estão em constante modificação.

3.4. Ocupação do Espaço

De acordo com Rodrigues e Maia (2003) a ocupação urbana na zona costeira gera uma série de impactos, que vão desde a intensificação da infraestrutura urbana até alterações nas propriedades físicas e naturais do ambiente, tais como as mudanças climáticas e a degradação do meio ambiente com a ocupação de ecossistemas costeiros (dunas, mangues, estuários, etc.).

A não obediência de limites leva à ocupação inadequada do território, gerando situações de perdas sociais e econômicas, tanto na esfera pública como na iniciativa privada. Isso faz com que a necessidade de entendimento das características geoambientais de uma área sejam fundamentais para descrever um ambiente (ALBUQUERQUE, 2016).

O mesmo autor ainda explica que para descrever uma Planície Costeira urbanizada, necessita-se entender todo processo socioambiental a ela relacionada, não sendo possível separar o natural do humano, já que normalmente eles se fundem formando um ambiente urbano.

As praias desenvolvem múltiplas funções, e desempenham importante papel na economia, tendo como sua principal fonte o turismo (SOUZA, 2018).

As urbanizações de ambientes potencialmente turísticos acontecem em função da possibilidade de oferta de serviços: “as cidades turísticas representam uma nova e extraordinária forma de urbanização, porque elas são organizadas não para a produção, como o foram as cidades industriais, mas para o consumo de bens, serviços e paisagens” (LUCHIARI, 1998).

Segundo Lima et. al. (2010) os bairros da Pajuçara e Ponta Verde têm dois eixos já consolidados: o setor residencial, de alto poder econômico, e o do turismo, com a maior concentração de hotéis e restaurantes da cidade.

Para Souza (2018), com a verticalização, sucede o *boom* imobiliário que segue modificando os espaços antes ocupados por chácaras e pequenas fazendas, incorporando-os ao espaço urbano através da expansão pelos loteamentos, conjuntos habitacionais e condomínios, além de uma grande variedade de estabelecimentos comerciais, *shopping centers*, restaurantes, hotéis e outros. Contribuindo para erosão e vulnerabilidade costeira.

3.5. Legislação Brasileira acerca da Ocupação Urbana

Segundo Costa e Chaves (2019), após a criação da Carta de Declaração Universal dos Direitos Humanos 1948, o sistema internacional de direitos humanos passou a proteger o direito à moradia como o direito inerente ao indivíduo e reconhecido nesse documento, que também resguarda o direito a dignidade da pessoa humana como indispensável a uma vida digna e a proteção:

“Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde, bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis e direito à segurança em caso de desemprego, doença invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle.” (Assembleia Geral da ONU, 1948).

Ainda para Costa e Chaves (2019), a dignidade da pessoa humana associada ao direito à moradia são pilares necessários para a garantia do mínimo existencial, e condicionante para obtenção de uma vida digna. O Estado é o responsável por essa garantia.

A lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências de forma muito semelhante ao Código Civil como:

“Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.” (BRASIL, 2001).

O Estatuto da Cidade no art. 2º, incisos de I ao V, expressam algumas diretrizes gerais criadoras de normas consistentes à ocupação urbana:

Art. 2º [...]

“I - Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II - Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III- Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV - Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V - Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.” (BRASIL, 2001).

Ao plano diretor, como esclarece o art. 40 do Estatuto da Cidade, cabe o compromisso de implementação da política de desenvolvimento urbano, e o cumprimento das diretrizes já especificadas:

“Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.” (BRASIL, 2001).

Considera-se, desta forma, o plano diretor como ferramenta imprescindível da política de desenvolvimento e expansão urbana, além de responsável por apresentar as exigências fundamentais para a gestão urbana e promoção da qualidade de vida, justiça social e desenvolvimento das atividades econômicas, permitindo que a cidade cumpra sua função social (COSTA e CHAVES, 2019).

Nesse sentido, Cruz (2019), descreve mais detalhes sobre o plano diretor:

“Todo município com mais de 20.000 moradores deve ter um plano diretor. O Estatuto da Cidade também define que o plano diretor deve ser feito para áreas com especial interesse turístico e que têm empreendimentos ou atividades com forte impacto ambiental. O plano diretor precisa ser revisto a cada, pelo menos, dez anos, recebendo melhorias e alterações que são julgadas necessárias pela gestão municipal vigente.” (CRUZ, 2019).

O plano diretor de Maceió, Lei Municipal nº 5.486 de 30 de dezembro de 2005, é o principal instrumento da política de desenvolvimento urbano e ambiental de Maceió, conforme define o art. 2:

“Art. 2º. O Plano Diretor é o principal instrumento da política de desenvolvimento urbano e ambiental de Maceió, aplicável a todo o território municipal e referência obrigatória para os agentes públicos e privados que atuam no Município.” (Maceió, 2005).

Vale destacar, que o plano diretor de Maceió encontra-se bastante desatualizado e necessita brevemente de revisão por parte de sua gestão municipal, pois com essa

desatualização impede o progresso e o desenvolvimento urbano e sustentável de Maceió visto que a malha urbana cada vez mais se verticaliza e se estende até as bordas da cidade, sem infraestrutura. E face às dificuldades na manutenção do patrimônio natural e edificado, cultural material e imaterial, e na sua depredação por um crime ambiental no contexto atual, a cidade se depara com esvaziamentos e perdas dessas riquezas.

3.6. Vulnerabilidade

A vulnerabilidade está relacionada à dinâmica costeira e a interação com as características geomorfológicas, marinhas e antrópicas do local. A determinação do índice de vulnerabilidade é de extrema importância para definir um gerenciamento costeiro pautando o risco potencial de cada área em função do uso e ocupação.

O problema da erosão costeira vem sendo observado em diferentes locais do mundo, sendo considerado desde 1990 um fenômeno global. Com a intensa urbanização das orlas, principalmente a partir da década de 1970, esse fenômeno passou a ser tratado não apenas pelos estudos voltados para a compreensão dos processos físicos, mas também sob um enfoque socioeconômico devido aos seus impactos sobre as construções urbanas (BEZERRA, 2017).

Segundo Silva (2014) a vulnerabilidade é abordada como um conceito atrelado às noções de sensibilidade e risco, sendo a sensibilidade associada a fatores intrínsecos do sistema natural e o risco ao tipo e intensidade da ocupação humana.

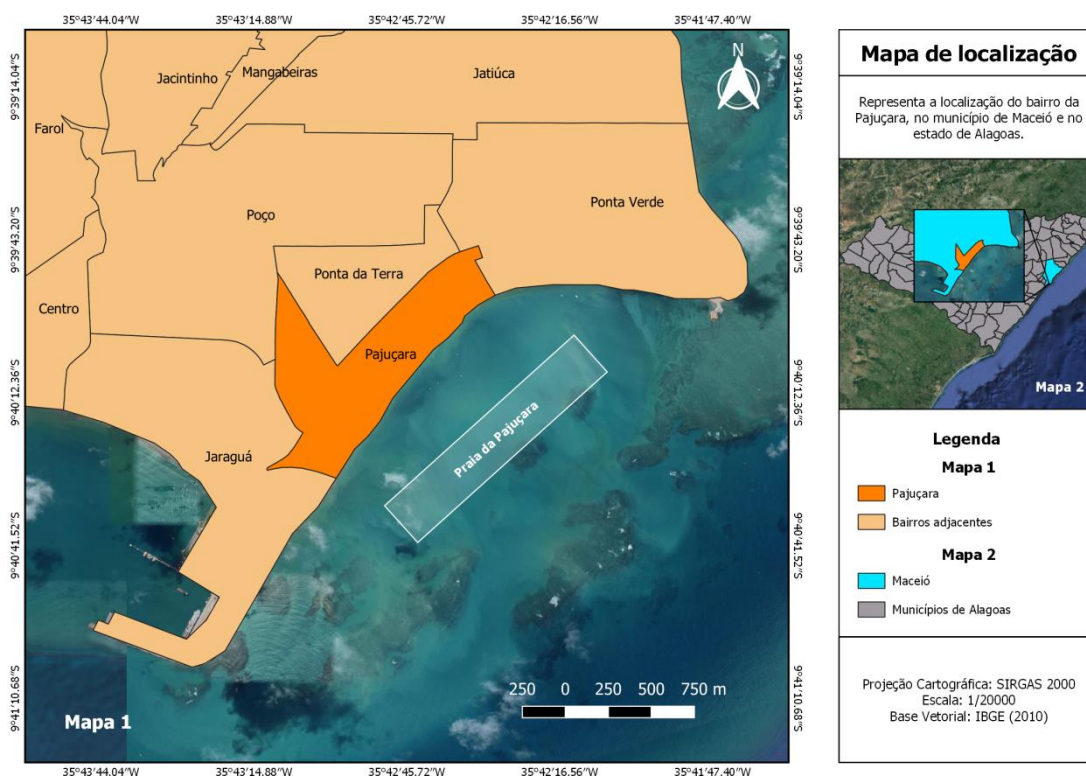
Para Souza (2018) o grau de vulnerabilidade à erosão costeira está diretamente correlacionado ao deslocamento da linha de costa, a estabilidade da praia, aos processos hidrodinâmicos, morfodinâmicos e sedimentares, as intervenções antrópicas e ao grau de urbanização.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

4.1. Localização

O bairro da Pajuçara localiza-se na parte central costeira do município de Maceió e tem aproximadamente 1,5 km de extensão de linha de costa, sendo limitado ao sul pelo porto de Maceió e ao norte pelo recife de franja da Ponta Verde, compreendendo as coordenadas geográficas 9°40'22.37", 9°39'50.20" e 9°39'53.75" de Latitude Sul e 35°42'56.86", 35°42'14.09" e 35°41'50.39" de Longitude Oeste, respectivamente, tendo como datum de referência o SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), Figura 1.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autora, 2021.

4.2. Clima

O território Alagoano encontra-se subdividido em duas áreas climáticas distintas, identificadas segundo a classificação de *Koppen* (1984), como Tropical Chuvoso (AM's) e Tropical (As'). O clima tipo AM's, compreendem as regiões localizadas entre o limite norte do Estado e o sul de Maceió, com período seco no verão e temperaturas variando entre 23° a 28°C. O segundo clima, tipo As', distribui-se entre o sul de Maceió

e o extremo sul do Estado, apresentando chuvas de inverno, verão seco e temperaturas de 20° a 25°C (BEZERRA, 2017).

Na região analisada, com base na classificação de *Koppen* (1984), o clima As', enquadrando-se como tropical chuvoso, com temperatura elevada durante todo o ano, superior aos 20°C e amplitudes térmicas máximas em torno de 6°C (entre 25 e 26 °C, com máxima de 31°C e mínima de 19°C), com chuvas de outono-inverno e verão seco com raras precipitações (BEZERRA, 2017).

4.3. Mudanças Climáticas

O aquecimento global ocasiona mudanças climáticas, que modificam e/ou intensificam a atuação dos processos hidrodinâmicos que agem na zona costeira. Modificações nas quais podem estabelecer condições de risco para todos os ambientes costeiros em seus âmbitos biológicos, físicos e antrópicos (SILVA, 2014).

De acordo com Silva (2014) que diante das evidências de mudanças climáticas devido ao aquecimento global, são apontados vários impactos (Figura 2) diretos para as regiões costeiras e indiretos para as áreas localizadas em áreas elevadas.

Figura 2: Estimativa dos problemas causados pelo aquecimento global.



Fonte: SILVA, 2014.

Os principais impactos causados pela subida do mar decorrente do aquecimento global para as próximas décadas atingiram o meio físico, biótico e socioeconômico. Sendo que, no meio físico os impactos são mais evidentes na zona costeira (SILVA, 2014).

Para Silva (2014) a maioria das linhas de costa do mundo está passando por processos erosivos. Diante da grande ocupação urbana na zona costeira, com a subida do nível do mar, as taxas de retração da linha de costa serão uma prioridade social.

A partir das previsões de subida do nível do mar têm-se como principais impactos previstos para o meio físico: erosão de praias e costões com a retração da linha de costa; estreitamento das praias; inundação das áreas baixas; aumento na intensidade e frequência das inundações causadas por marés de tempestades (ressacas) e entre outros impactos (SILVA, 2014).

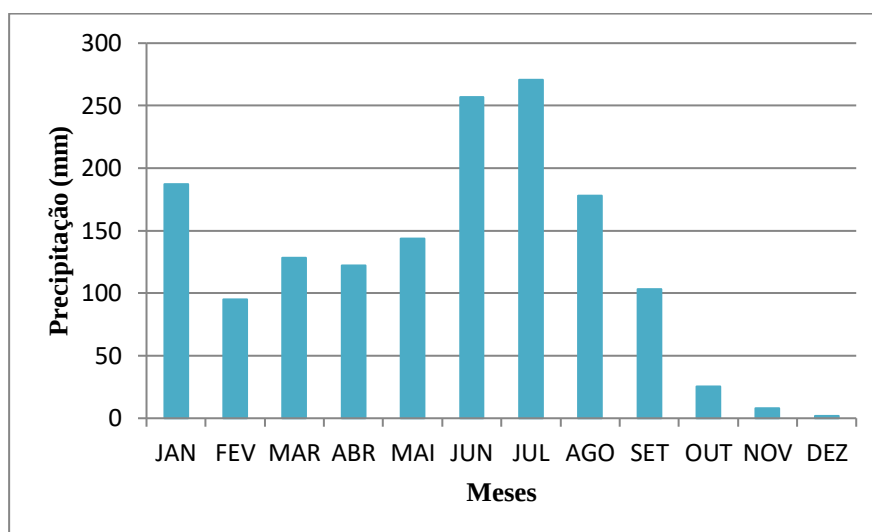
Com relação às previsões do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021) os cientistas estimam que o nível global do mar subirá de 2 metros a 3 metros nos próximos 2 mil anos, se o aquecimento global for limitado a 1,5°C; ou até 6 metros, num cenário de 2°C. O relatório recente ainda alerta que é praticamente certo que o nível médio global do mar continuará a se elevar ao longo do século 21 (ESCOBAR, 2021).

4.4. Precipitação

De acordo com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH-AL, o município de Maceió está inserido na região Ambiental Litoral do estado de Alagoas e de acordo com a classificação de *Koppen* (1984), possui um clima tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa iniciando em abril com término em julho, sendo o período mais intenso de chuva nos meses de junho e julho, com 350 mm e no mês de julho (300 mm) com excesso hídrico dentro da quadra chuvosa, com precipitação anual em torno de 1.570,9 mm (BEZERRA, 2017).

Os dados de precipitação na área de estudo para os períodos de 2019 e 2020 foram obtidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia– INMET, nota-se que no ano de 2019 o mês de julho atingiu uma precipitação média mensal de 270,8 mm (Figura 3), sendo o período mais chuvoso. As precipitações neste ano estenderam além da quadra chuvosa estabelecida pela SEMARH-AL, onde os meses de janeiro e maio apresentaram uma precipitação média mensal de 187,2 mm e 143,8 mm, respectivamente.

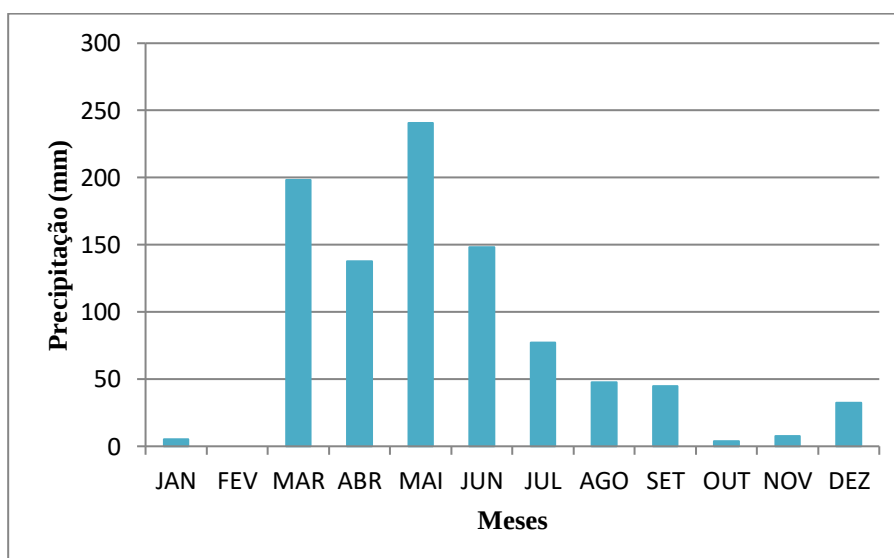
Figura 3: Gráfico da média mensal da precipitação em Maceió no ano de 2019.



Fonte: Organizado pela Autora, (2021). Base de dados do INMET, (2019).

No ano de 2020 (Figura 4) o mês no qual ocorreu uma maior precipitação foi o mês de maio, onde alcançou uma precipitação média mensal de 240,8 mm. Neste período também ocorreu precipitação além da quadra chuvosa estabelecida pela SEMARH-AL, onde no mês de março é possível observar uma precipitação média mensal de 198,0 mm. Para o mês de fevereiro deste ano não foram encontrados dados disponibilizados pela estação.

Figura 4: Gráfico da média mensal da precipitação em Maceió no ano de 2020.



Fonte: Organizado pela Autora, (2021). Base de dados do INMET, (2020).

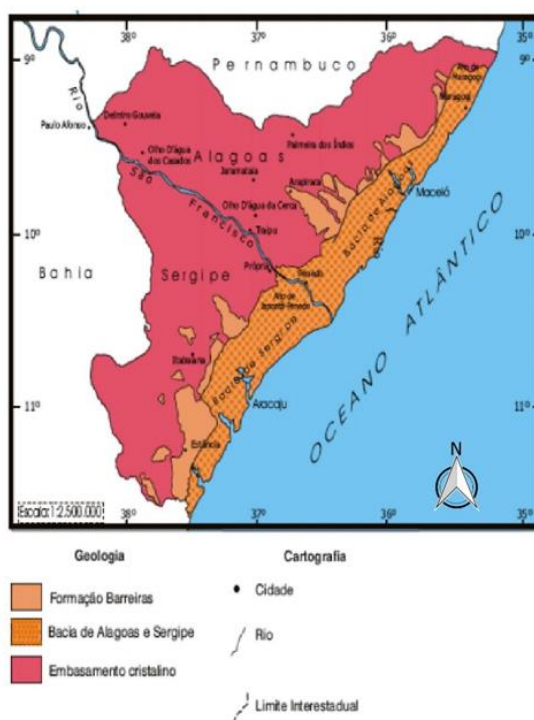
4.5. Geologia e Geomorfologia

A Região Metropolitana de Maceió está situada regionalmente sobre rochas cristalinas e na faixa sedimentar da Bacia de Alagoas, onde afloram a Formação Barreiras e os Sedimentos quaternários de Praia e Aluvião (IAM, 2015).

A área de estudo está inserida na Bacia Sedimentar de Alagoas, nos domínios geológicos dos sedimentos quaternários que formam a Planície Costeira (SANTOS, 2004).

Segundo SANTOS (2004) a Bacia Sedimentar de Alagoas localiza-se ao longo da costa e plataforma continental, compreendendo uma faixa costeira com aproximadamente 220 km de extensão e 40 km de largura média. A Bacia limita-se ao sul com a Bacia de Sergipe, no Alto de Japoatã-Penedo e ao norte, com a Bacia Pernambuco-Alagoas no Alto de Maragogi (Figura 5).

Figura 5: Situação da Bacia de Alagoas.



Fonte: Rocha, 2005.

Os recifes de coral e alga afloram entre o Porto de Maceió e na enseada da Pajuçara (Figura 6), os recifes de franja da Ponta Verde e da Ponta do Percevejo afloram entre a Ponta Verde e a Jatiúca. Estes recifes influenciam na dinâmica da distribuição dos sedimentos. Encontram-se ligado a praia (recifes tipo franja) formando promontórios na Ponta Verde ou formando bancos isolados circundando a enseada da

Pajuçara, apresentando o topo erodido mostrando cavidades que são cobertas por crosta algálica e corais vivos (SANTOS, 2004).

Figura 6: Recifes nas Orlas de Ponta Verde e Enseada de Pajuçara, ao fundo.



Fonte: Vasconcelos, D. A. L. *et al.*, 2016.

4.6. Socioeconômico

Fundada no começo do século XIX como espaço que fazia ligação entre a produção agroindustrial, baseada na cana-de-açúcar e no algodão, a capital alagoana se constituiu como uma economia de comércio e serviços, desde sua origem. Os grandes elementos da economia continuam sendo o setor comercial e o de prestação de serviços, estão espalhados por todos os bairros (SOUZA, 2018).

Ainda Souza (2018) aponta que as poucas fábricas que não pertencem ao setor da agroindústria sucroalcooleira são a Braskem (na área química) e a Sococo (na área de alimentos), entretanto a economia da capital não é somente composta pelos modernos setores de comércio e serviços, alguns setores tradicionais sobrevivem de forma ainda significativa, como a pesca e o artesanato.

Herdeira de uma antiquíssima tradição de pesca artesanal, Maceió é o segundo município mais expressivo neste setor em Alagoas, vindo depois de Piaçabuçu. É uma atividade empregadora de muita mão de obra, tanto nos bairros lagunares como nos litorâneos (IAM, 2015).

A renda média dos habitantes distribuídas nos bairros de Maceió, segundo Souza (2018), tem sua fração mais rica, reconhecida pelo mercado imobiliário, sua infraestrutura e comércio mais sofisticado, e que concentra sua moradia no processo de verticalização, estruturada em torno da orla marítima (do Centro até a Cruz das Almas).

Na década de 80, Maceió esteve à frente de muitas capitais nordestinas e levando a um processo de urbanização, com hotéis que rapidamente suplantou a rede hoteleira já existente (Palmares, Califórnia, Palace, Atlântico e Beiriz). O ponto de partida deu-se com a inauguração dos modernos hotéis *Luxor* e Beira-mar, em 1976-1977, localizados na praia da Avenida. E na década de 1980 com o Hotel Jatiúca, se tornando assim, o símbolo da modernização hoteleira, e foi um dos responsáveis pela entrada de Maceió no circuito nacional, atraindo para a capital alagoana outros novos hotéis, como o Matsubara (1987), Meliá (1990) e o Ibis-Accor (1991) (IAM, 2015).

Segundo Santos (2004), pode-se dizer que atualmente a indústria do turismo representa uma das principais fontes de renda para a população e também de arrecadação municipal e estadual, principalmente no período de alta estação (dezembro a fevereiro).

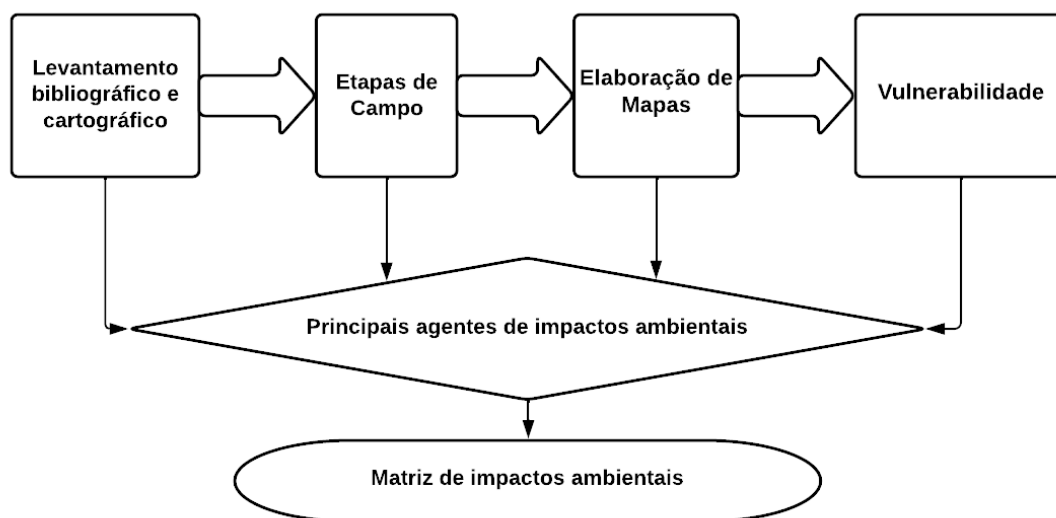
De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Hotéis de Alagoas (ABIHAL), atualmente a instituição conta com 18 associados na região do bairro da Pajuçara, sendo 16 hotéis e 2 pousadas.

A Secretaria Municipal de Turismo, Esporte e Lazer (SEMTEL) da cidade de Maceió informou que não possui dados econômicos por bairro, dividindo em setores, o que dificultou a procura de informações a respeito da economia na região.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Para melhor compreensão das diversas informações na execução deste trabalho decidiu-se dividir a metodologia em etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico, trabalho de campo, elaboração de mapas, análise da vulnerabilidade, avaliação dos principais agentes de impactos ambientais e a matriz de impactos (Figura 7).

Figura 7: Fluxograma da metodologia adotada.



Fonte: Autora, 2022.

5.1. Levantamento bibliográfico e cartográfico

Nos primeiros meses de pesquisa foram realizadas revisões de literatura, através de artigos científicos, sites com dados oficiais, teses de doutorado, dissertações de mestrado e trabalhos de conclusão de curso que abordaram a respeito do levantamento dos dados populacionais e a evolução urbana do bairro, também foram realizados levantamentos cartográficos para possibilitar a análise dos pontos que representem impactos ambientais, como modificações na urbanização que ocorreram ao longo do tempo.

5.2. Etapas de campo

Consistiu na realização de atividades de campo, que foram planejadas inicialmente para acontecer a cada trimestre. A execução destas foi influenciada pela pandemia do SARS-CoV-2 enfrentada no mundo inteiro. Desta forma, as visitas foram bastante prejudicadas, de modo que foram realizadas apenas três etapas de campo. Onde foram seguidos, com bastante rigor, os protocolos de segurança e orientações estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e aconteceram em outubro de

2020, abril e junho de 2021. Nas etapas de campo foram feitas coletas e a checagem referentes às mudanças na urbanização do bairro, bem como realizado um arquivo fotográfico do bairro (Figura 8).

Figura 8: Visita de campo no mês de outubro de 2020.



Fonte: Autora, 2021.

5.3. Elaboração de Mapas

Para melhor acompanhamento foi confeccionado o mapa de uso e ocupação atual da zona costeira do bairro analisado, com auxílio dos *softwares* QGis (versão 3.10) e do *Google Earth Pro*, tornando possível a melhor visualização das modificações ao longo do tempo da área de estudo (Figura 9).

Figura 9: Delimitação em amarelo da área total da região.



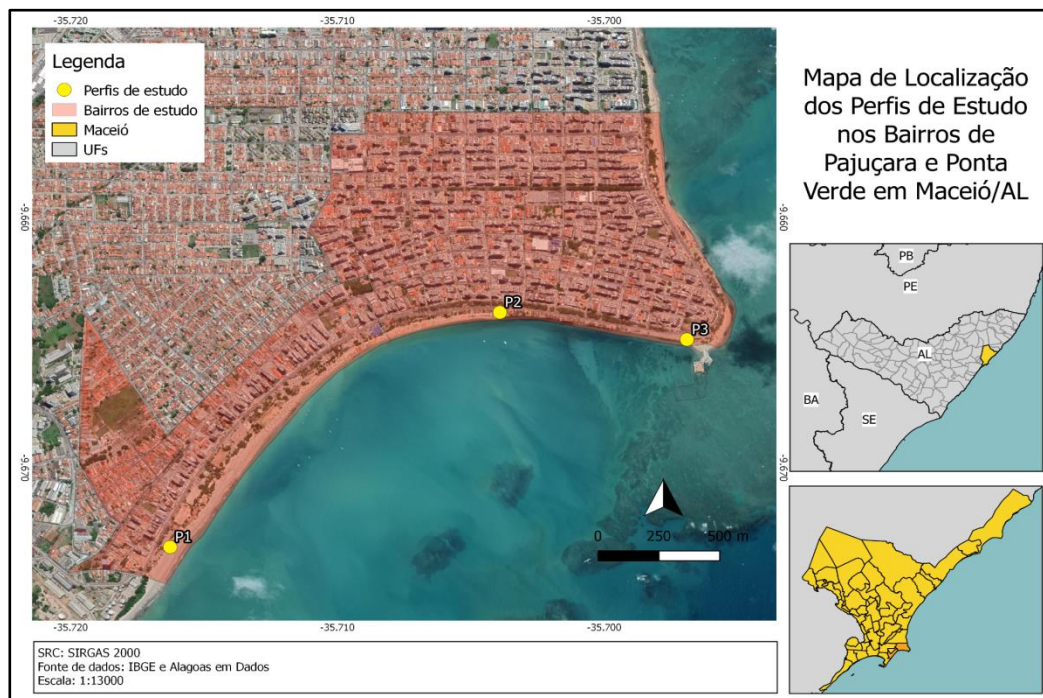
Fonte: Autora, 2021.

5.4. Vulnerabilidade

O estudo foi embasado na análise de fotografias aéreas, mapas e dos caminhamentos ao longo da costa, correspondentes respectivamente ao inverno e verão.

Foram coletadas amostras superficiais de sedimentos na face de praia e medidas as inclinações de modo a se determinar o grau de vulnerabilidade das praias, segundo metodologia de Dal Cin & Simeoni (1994), e feições litorâneas a elas associadas como bancos de areia, recifes de coral e de algas e o recife de franja da Ponta Verde (Figura 10). Esse grau de vulnerabilidade foi associado às características naturais e antrópicas (construção de diques, espigões e muros de proteção).

Figura 10: Mapa de configuração da enseada e pontos de coletas dos sedimentos.



Fonte: Autora e elaborado graficamente por Pietra Maria Alcântara Pereira (2021).

Para o estudo desse parâmetro foi adaptado o modelo de classificação de Dal Cin & Simeoni (1994), tendo sido atribuídos três índices, como consta na Tabela 1.

Tabela 1: Índice de Vulnerabilidade das Praias.

Índice de Vulnerabilidade	Descrição
Baixa	Onde há tendência a propagação de estirâncio ou pós-praia, o perfil é bem desenvolvido e há ausência de obras de contenção.
Média	Ocorre frágil estabilidade ou ligeira tendência a instabilidade, às vezes com presença de obras de fixação e/ou bares.
Alta	Ausência de pós-praia, o estirâncio ou praia é reduzido e há presença de estrutura de proteção.

Fonte: Dal Cin & Simeoni, 1994 (adaptado).

5.5. Principais agentes de impactos ambientais

As atividades em campo realizadas na praia da Pajuçara consistiram inicialmente nos levantamentos de mapas e imagens e com a checagem dos pontos *in loco* com base em caminhamentos e levantamentos dos possíveis pontos de impactos ambientais.

A partir dos levantamentos foram levantadas feições litorâneas tais como: recifes de corais e arenitos, desembocaduras dos corpos d'água, agentes antrópicos potencialmente poluidores, processos erosivos, muros de contenção e outros.

Complementando-se com os principais potenciais de riscos e intensificadores de vulnerabilidade tais como galerias de águas pluviais, na maioria das vezes utilizada para descarte de esgotos, postos de combustíveis, fábrica de gelo e disposição de resíduos sólidos.

5.6. Matriz de impactos ambientais

Com o levantamento dos principais agentes de impactos ambientais foi construída a matriz de impactos ambientais que correlaciona às intervenções ocorridas durante o processo de evolução urbana e os ambientes naturais que o compõe.

Esta matriz teve como base uma junção das matrizes idealizadas por *Leopold et al.* (1971) e *Lollo* (2005) para representar visualmente o que aconteceu nas últimas décadas na área da praia da Pajuçara.

Esta tem como princípio básico assinalar, atribuindo símbolos, cores e letras, todas as possíveis interações entre as ações e os fatores para assim ponderar a magnitude, alta (A), média (M), baixa (B) ou neutra (0); e influência de cada impacto, positiva (verde), negativa (vermelho) ou neutra (amarelo).

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. Ocupação Urbana da Planície Costeira - Pajuçara

A área em estudo encontra-se desde a década de 1980 em processo de verticalização com as construções de prédios residenciais e hotéis principalmente com a intensificação das atividades turísticas na região. Assim, com o crescimento populacional cria-se a necessidade de obras de urbanização para melhor acomodação da população. Na maioria das vezes, tais obras acarretam impactos ambientais com ampliações das calçadas, ciclo faixas levando a presença de constantes de obras costeiras na área litorânea.

Fazendo-se uma análise da área aproximada ocupada do bairro da Pajuçara entre as décadas de 2002 e 2020, podemos verificar que na década de 2002 (Figura 11), a área urbanizada da Pajuçara vinha em acréscimo gradativo alcançando uma área total de 0,36 km². Porém, passados 18 anos, já na década de 2020 registra-se uma diminuição da área ocupada alcançando aproximadamente cerca de 0,33 km² (Figura 12). Tal processo se deve a desocupação de áreas anteriormente ocupadas como era na Avenida Antônio Gouveia, no início da Pajuçara, com a sede do Clube de Regatas do Brasil (CRB) que foi vendida, configurando-se como espaço vazio atualmente.

Figura 11: Área da Pajuçara em 2002.



Fonte: Autora, 2021.

Figura 12: Área da Pajuçara em 2020.



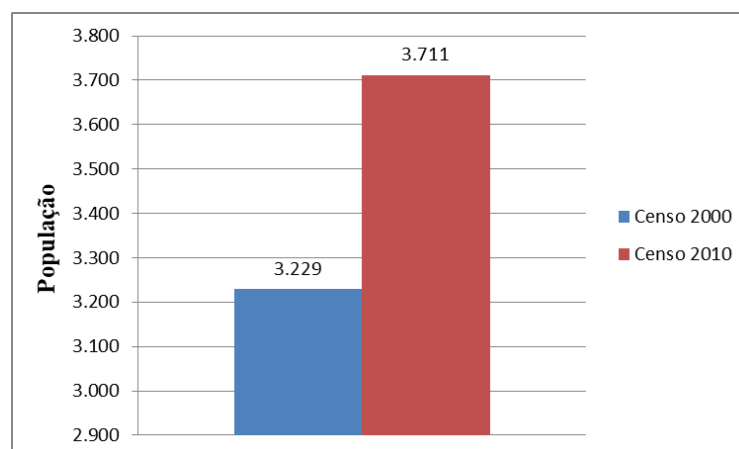
Fonte: Autora, 2021.

6.2. Evolução Populacional

Comparando-se o CENSO 2000 e 2010, observa-se um crescimento significativo na população do bairro de Pajuçara. Essa ocupação litorânea foi incrementada pela implantação do Porto, situado no atual bairro de Jaraguá, que foi impulsionado pela economia do estado gerando empregos e a expansão dos bairros no seu entorno (BEZERRA, 2016).

Desta forma, como pode-se observar na Figura 13, em uma avaliação dos dados populacionais do IBGE do ano de 2000 a 2010 houve um acréscimo populacional no bairro de 482 pessoas.

Figura 13: Gráfico do crescimento populacional do bairro da Pajuçara, Maceió/AL.



Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2010), organizado pela autora, (2021).

6.3. Sedimentologia

Avaliando-se as variações granulométricas da praia de Pajuçara no período estudado, verificou-se que há uma predominância de areias médias a finas no setor do Hotel Solara. No setor do Restaurante Lopana verificou-se a predominância de areias médias, enquanto que no setor do antigo clube Alagoinhas há ocorrência de areias finas, médias e grossas a depender do período de deposição dos sedimentos. O resultado granulométrico de cada etapa de campo se encontra na Tabela 2.

Tabela 2: Classificação Granulométrica dos Pontos de Estudo.

Ponto	Setor	Out/2020	Abr/2021	Jun/2021	Predomina
P1	Pós-praia	Fina	Fina	Fina	Fina
	Praia	Fina	Média	Fina	
	Antepraia	Fina	Média	Fina	
P2	Praia	Média	Média	Média	Média
	Antepraia	Média	Média	Média	
P3	Pós-praia	Fina	Fina	Fina	Fina
	Praia	Fina	Grossa	Fina	
	Antepraia	Fina	Fina	Média	

Fonte: Autora, 2021.

6.4. Dinâmica CosSteira

Na área de estudo, a dinâmica costeira é predominante de Norte para Sul fora da enseada e dentro da enseada existe uma dispersão no sentido Alagoinhas e Porto de Maceió (SOUZA, 2018).

6.5. Inclinação da praia

A inclinação dos setores em estudo é predominantemente baixa, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Classificação da Inclinação dos Pontos.

Perfil	Inclinação (°)	Classificação
P1	2,5	Baixa
P2	3,5	Baixa
P3	1,5	Baixa

Fonte: Autora, 2021.

Essa condição de baixa inclinação também justifica a granulometria dos grãos, pois praias mais íngremes estão associadas a grãos mais grossos, ou seja, maior energia.

6.6. Balneabilidade

O trecho analisado possui incidência de línguas sujas, que são ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial da cidade, entretanto, no período analisado não influenciaram na balneabilidade da água tornando-a imprópria, como exibido na Tabela 4. Vale ressaltar que Maceió possui apenas 43% de sua área atendida pelo sistema de esgotamento sanitário (SNIS, 2019), prejudicando as águas superficiais, as águas subterrâneas e as praias.

Tabela 4: Balneabilidade do Setor Praia de Abril/19 a Março/20.

Balneabilidade da Praia de Pajuçara							
Av. Dr. Antônio Gouveia, interseção com à rua Júlio Plech Filho - 09°36'54,0"S; 035°42'31,4"W							
Abr/19		Mai/19		Jun/19		Jul/19	
05/04/19	Própria	03/05/19	Própria	07/06/19	Própria	05/07/19	Própria
12/04/19	Própria	10/05/19	Própria	14/06/19	Própria	12/07/19	Própria
17/04/19	Própria	17/05/19	Própria	21/06/19	Própria	19/07/19	Própria
26/04/19	Própria	24/05/19	Própria	28/06/19	Própria	26/07/19	Própria
		31/05/19	Própria				
Ago/19		Set/19		Out/19		Nov/19	

02/08/19	Própria	06/09/19	Própria	04/10/19	Própria	01/11/19	Própria
09/08/19	Própria	13/09/19	Própria	11/10/19	Própria	08/11/19	Própria
16/08/19	Própria	20/09/19	Própria	18/10/19	Própria	14/11/19	Própria
23/08/19	Própria	27/09/19	Própria	25/10/19	Própria	22/11/19	Própria
30/08/19	Própria					29/11/19	Própria
Dez/19		Jan/20		Fev/20		Mar/20	
06/12/19	Própria	03/01/20	Própria	07/02/20	Própria	06/03/20	Própria
13/12/19	Própria	10/01/20	Própria	14/02/20	Própria	13/03/20	Própria
20/12/19	Própria	17/01/20	Própria	21/02/20	Própria	20/03/20	Própria
27/12/19	Própria	24/01/20	Própria	02/02/20	Própria		
		31/01/20	Própria				

Fonte: IMA (adaptado, 2021).

Com auxílio do *Google Earth*, foram identificadas oito descargas de efluentes pluviais nas proximidades dos perfis, como mapeadas na Figura 14. Mesmo que não tenham impactado na balneabilidade, esses pontos oferecem riscos futuros à região costeira impactada.

Figura 14: Ocorrência de Línguas Sujas na Enseada da Pajuçara.



Fonte: Autora e elaborado graficamente por Pietra Maria Alcântara Pereira (2021).

6.7. Vulnerabilidade

De modo geral, tem sido cada vez mais aceito que o termo vulnerabilidade refere-se ao grau de exposição ao impacto de determinado perigo e ao grau com o qual se pode absorver e se recuperar estes impactos.

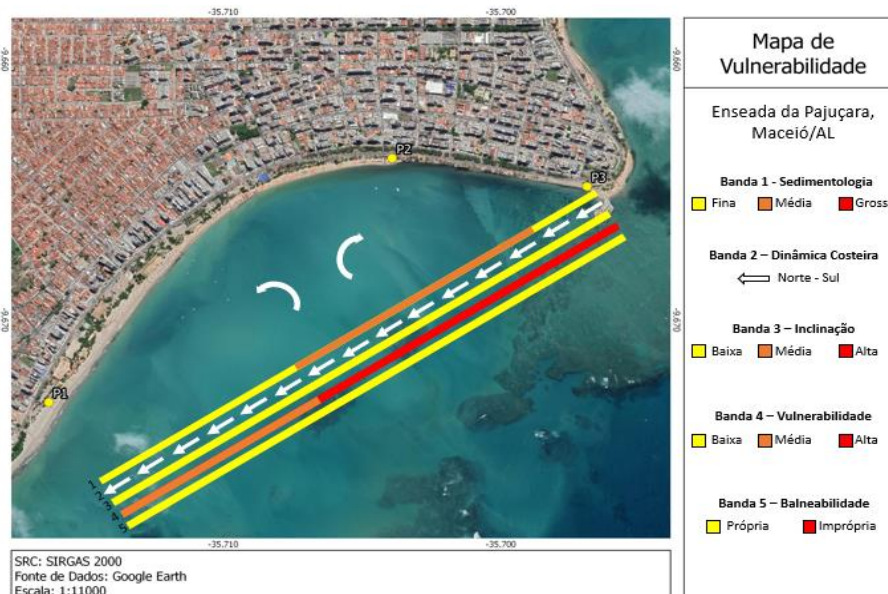
A determinação do grau de vulnerabilidade na zona costeira é de suma importância devendo considerar o grau do risco potencial associado ao uso e ocupação das praias. Assim, a Pajuçara foi avaliada considerando-se suas feições morfológicas, sedimentológicas e intervenções humanas. Para tanto, foi adaptado o modelo de classificação e determinação da vulnerabilidade de Dal Cin & Simeone, (1994) tendo sido atribuídos três índices de vulnerabilidade.

A vulnerabilidade é ALTA na Pajuçara onde se tem ausência de pós-praia, o estirâncio é reduzido e tem-se presença de estrutura de proteção, ou seja, no centro da enseada em torno do restaurante Lopana e próximo ao antigo Clube Alagoinha. E a vulnerabilidade é considerada MÉDIA no início da ensedada nas proximidades do Porto de Maceió em frente ao hotel Solara, caracterizada por uma tendência à propagação de estirâncio ou pós-praia, ou seja, com acresção na praia.

Com os dados supracitados, o mapa abaixo (Figura 15) de vulnerabilidade foi elaborado, onde:

- Banda 1 - Sedimentologia;
- Banda 2 - Dinâmica costeira;
- Banda 3 - Inclinação;
- Banda 4 - Vulnerabilidade;
- Banda 5 - Balneabilidade.

Figura 15: Mapa de Vulnerabilidade da Enseada da Pajuçara.



Fonte: Autora e elaborado graficamente por Pietra Maria Alcântara Pereira (2021).

6.8. Agentes de Impactos Ambientais

A praia da Pajuçara com relação aos impactos ambientais não é diferente de outras praias urbanas no Brasil, apresentando diversos problemas ambientais associados às mudanças climáticas, variações do nível do mar, perda de biodiversidade e ocupação do espaço natural e problemas sociais.

6.8.1. Ocupação Urbana

Um dos principais agentes de impacto ambiental na planície costeira da praia da Pajuçara é a ocupação urbana desordenada. Como pode ser verificado na Figura 16 as construções avançam cada vez mais na faixa de praia e no pós praia. Estas ocupações são constantes, principalmente com novas urbanizações planejadas pela própria prefeitura municipal. Nos últimos anos pode-se constatar que ciclo faixas, barracas e restaurantes foram construídos.

Figura 16: Ciclo faixas.



Fonte: Autora, 2021.

A Pajuçara foi inicialmente ocupada no século passado, na sua maioria, por residências de uso sazonal ou de veraneio, mas a partir da década de 1970 passou a ser ocupada por residências de uso contínuo, comércio, hotéis e restaurantes. Assim, nas últimas décadas o processo se intensificou, onde era residências hoje tem-se prédios, passando o bairro por um processo de verticalização. É nesta região que existe a maior procura por novos espaços e onde se concentra os maiores índices de expansão urbana.

Um dos exemplos de impactos que já acontece nesta região, desde a década de 1980, foi à construção de vários muros de contenção (Figura 17) para impedir a erosão marinha.

Figura 17: Muro de contenção localizado na Praia de Pajuçara.



Fonte: Autora, 2021.

6.8.2. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) do município de Maceió são recolhidos para o aterro sanitário localizado na parte alta da cidade. Mesmo com constante limpeza e coletas diárias o que se pode verificar é que, existe o descarte incorreto de resíduos sólidos na praia (Figura 18).

Figura 18: Resíduos sólidos na praia.



Fonte: Autora, 2021.

6.8.3. Efluentes Sanitários

Durante as etapas de campo foram observados diversos pontos com línguas sujas na praia, mesmo o bairro sendo saneado, as galerias que seriam destinadas para águas pluviais eventualmente apresentam descartes de drenagem e a coleta dos resíduos sólidos (Figura 19).

Figura 19: Galerias de águas pluviais.



Fonte: Autora, 2021.

6.8.4. Fábrica de Gelo

Com base nos levantamentos, foi verificada a presença de uma fábrica de gelo (Figura 20) na praia de Pajuçara, responsável por abastecer as embarcações de pesca. Tal empreendimento, atendendo as normas de segurança e manutenção não gera impacto, porém, em caso de vazamento de amônia, usada na fabricação do gelo, os impactos podem ser grandes.

Figura 20: Balança de Peixe do bairro da Pajuçara.



Fonte: Autora, 2021.

6.8.5. Postos de Combustíveis

Com o levantamento, verificou-se a existência de 5 postos de combustíveis na planície do bairro da Pajuçara (Figura 21). Tais estabelecimentos com a manipulação dos seus produtos (gasolina, álcool e diesel), óleo lubrificantes e outros, podem poluir o ar, o solo e os corpos hídricos caso ocorra algum vazamento.

Figura 21: Postos de Combustíveis localizados próximos à praia de Pajuçara.



Fonte: Autora, 2021.

6.9. Matriz de Impactos Ambientais

A praia da Pajuçara que tem uma morfologia de enseada como foi descrito nos capítulos acima vem passando por modificações no capital natural, levando a mudanças nas suas características naturais. Aliado a esses aspectos, tem-se o processo de urbanização com diferentes usos e conflitantes com as características naturais.

Aos impactos ambientais que atingem a Pajuçara se faz necessário alternativas de gestão visando à redução dos danos causados ao ambiente. Assim, com a elaboração da matriz será possível organizar as informações obtidas nos levantamentos de campo, imagens de satélite e levantamento dos agentes de poluição. Os principais agentes de impactos ambientais, que surgem durante o processo de ocupação urbana e modificam os meios físicos, biológicos e socioeconômicos, contribuirão como ferramentas desta. A Tabela 5 apresenta a matriz da área de estudo.

A matriz de impactos ambientais apresenta dois eixos, o das características e o das ações desenvolvidas. No primeiro eixo, estão expressos os componentes correspondentes aos impactos nos meios físicos, bióticos e antrópicos. No segundo, as ações desenvolvidas ao longo da área de estudo, todas as ações antrópicas com

influência positiva (verde), negativa (vermelho) ou neutra (amarela), e podem apresentar intensidades baixa (B), média (M), alta (A) ou neutra (0).

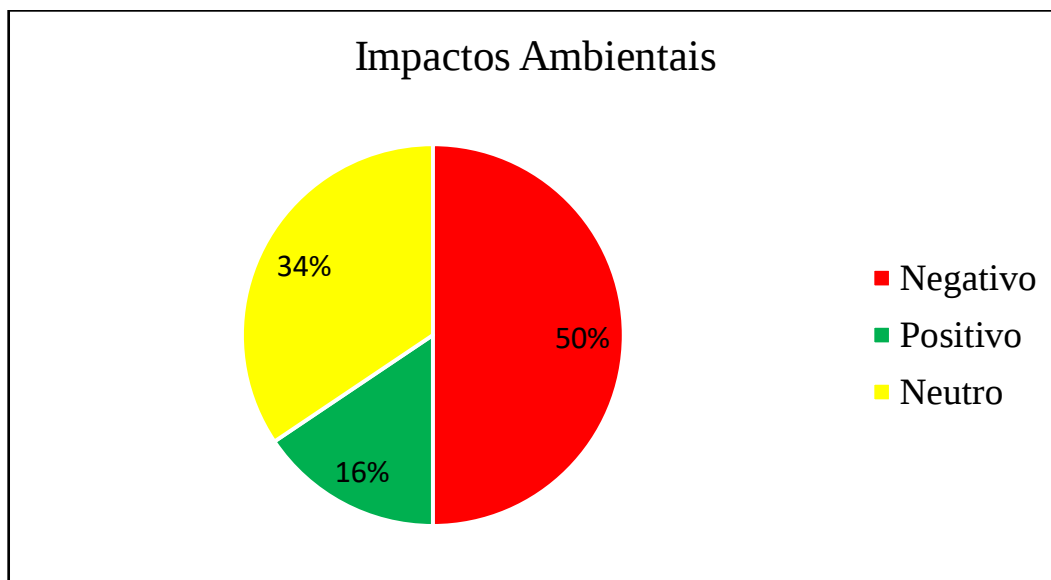
As intensidades dos impactos foram representadas como, alto, médio, baixo, analisadas de forma subjetiva, levando-se em consideração a degradação causada ao ambiente. E as cores foram aplicadas para melhor visualização e entendimento.

Observando os dados da Matriz temos que os impactos negativos na área de estudo são maiores que os impactos positivos, sendo o comportamento esperado. Sendo um total de 50% negativos, 16% positivos, respectivamente (Figura 22).

Em uma análise mais detalhada, observa-se que a ocupação urbana regular, trânsito de veículos automotores, postos de combustíveis e o descarte incorreto dos resíduos sólidos são os principais causadores de impactos negativos na área de estudo.

Para mitigar os impactos acima citados faz-se necessário, além de educar ambientalmente a população com relação ao descarte incorreto dos resíduos, um sério controle por meio de órgãos reguladores (prefeitura municipal) deve ser realizado, sendo essencial o papel do poder público na busca por soluções sustentáveis que organize esse espaço urbano.

Figura 22: Gráfico dos Impactos Ambientais analisados na área de estudo.



Fonte: Autora, 2021.

Tabela 5: Matriz de Impactos Ambientais.

Características Ações desenvolvidas		Meio Físico					Meio Biótico		Meio Antrópico						
		Solo		Água	Ar		Flora	Fauna	Paisagístico	Habitação	Saúde	Lazer	Tráfego	Valor Patrimonial	Geração de Empregos
		Alterações na Topografia	Erosão	Oceano	Ruído	Gases									
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
Ocupação Regular	Y1	B	B	0	M	0	M	M	0	B	M	M	A	A	A
Ocupação pelo turismo sazonal	Y2	A	A	A	A	0	M	A	M	A	0	A	A	A	A
Equipamentos Turísticos	Y3	M	M	A	M	0	M	A	A	A	0	A	A	A	A
Drenagem de águas pluviais	Y4	0	A	A	0	0	0	A	A	A	A	A	0	B	0
Pavimentação de vias	Y5	A	A	0	B	B	M	M	M	A	M	A	A	A	0
Descarte de resíduos sólidos	Y6	B	B	A	0	B	M	M	A	M	M	M	0	B	M
Trânsito de veículos automotores	Y7	M	0	B	A	A	A	B	0	A	M	M	A	B	0
Pesca comercial	Y8	0	0	A	A	M	M	M	0	0	0	0	A	0	A
Pesca artesanal	Y9	0	0	0	B	0	B	M	0	0	0	0	B	0	B
Postos de combustíveis	Y10	M	0	0	A	M	B	M	B	A	B	0	A	A	A
Fábrica de gelo	Y11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	B	0
Legenda		Negativo		Neutro		Positivo	B		Baixo	M	Médio	A	Alto	0	Neutro

Fonte: Leopold e Lollo (2005), adaptado pela autora (2021).

7. CONCLUSÕES

O bairro de Pajuçara ao longo dos anos vem enfrentando um aumento no setor do turismo, um dos bairros mais valorizados da cidade, devido seu visual natural, ocasionando assim um grande atrativo turístico e residencial.

Houve um crescimento populacional entre os anos de 2002 e 2010 na região, segundo os dados obtidos pelo IBGE, entretanto a área de ocupação no bairro foi reduzindo ao compararmos as áreas nos anos de 2002 e 2020, conforme demonstram as Figuras 11 e 12. Essa redução pode ser explicada, pois nos últimos anos ocorreu a desocupação da área, devido à desativação de indústrias e de um centro esportivo na região.

Vale ressaltar também que o bairro atualmente encontra-se bastante verticalizado, pois ocorreu a ampliação das atividades turísticas na região e, conseqüentemente, o aumento no número de construções de prédios habitacionais, comerciais, hotéis e pousadas.

Com relação à vulnerabilidade da Pajuçara e considerando-se os parâmetros de desenvolvimento urbano, ocupação da linha de costa e morfologia praial, constatou-se que os setores do centro da enseada (restaurante Lopana – P2) e as proximidades do antigo Alagoinha (P3) são considerados de ALTA vulnerabilidade e o extremo sul da enseada, ou seja, nas proximidades do porto de Jaraguá (P1), como de MÉDIA vulnerabilidade.

Ao comparar com os estudos anteriores, é notório um avanço nas pressões à zona costeira, elevando os graus de vulnerabilidade. Essas ações além de ameaçarem o equilíbrio ecológico do local, também prejudicam os demais setores econômicos que têm suas atividades dependentes da praia, como a pesca, o turismo e o lazer, as quais são de extrema importância para a economia de Maceió.

Através dos resultados apresentados, o presente estudo pode servir para fundamentar e subsidiar planos de manejo costeiro e de adaptação para os problemas, beneficiando a população residente e as atividades econômicas do município.

Recomenda-se um monitoramento sistemático e contínuo do bairro estudado visando adquirir dados consecutivos, para que se faça possível a aplicação de técnicas e medidas destinadas a prevenir impactos e suas magnitudes.

Analisando-se os dados da Matriz de Impactos, verificasse que os impactos negativos na área de estudo são maiores que os impactos positivos. Sendo um total de

50% negativos e 16% positivos e 34% neutros. E que a ocupação urbana e o descarte dos resíduos sólidos são os principais causadores de impactos negativos na área. Enquanto que os impactos positivos são gerados pela grande valorização do bairro que possui elevadas atrações turísticas.

Destacando que esta é uma área de grande potencial turístico, principalmente nos últimos anos, que vem sendo incentivada pelo Governo do Estado de Alagoas e que por isso necessita de um constante acompanhamento, pois quanto mais turista maior a necessidade de construção e equipamentos.

Portanto, o processo de aumento populacional e verticalização do bairro tem se tornado intenso como verificado. Mesmo com áreas sendo desocupadas, como o espaço do antigo clube do CRB, mas já existem projetos de ocupação vertical. Assim, esperava-se que o poder público ajustasse o modelo de ocupação agora com esta oportunidade. Se faz necessário através do novo plano diretor da cidade aproveitar o momento e tornar o “natural” o modelo de verticalização da Pajuçara.

Ao longo das décadas subsequentes, notou-se que o entendimento dos processos costeiros era importante para uma melhor gestão, pois subsidiava o planejamento ambiental e urbano tendo em vista uma ocupação ordenada que se preocupava com a dinâmica natural do ambiente e com a qualidade de vida da sociedade.

Definitivamente, a ocupação do solo urbano do município de Maceió, especificamente no bairro da Pajuçara, necessita de sério controle por meio de órgãos reguladores (prefeitura municipal), sendo essencial o papel do poder público na busca por soluções sustentáveis que organize a paisagem urbana valorizando seu capital natural.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. L. S. **Evolução Urbana e Caracterização Geoambiental da planície costeira do município de Paripueira – Alagoas**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 115p. 2016.
- BAPTISTA NETO, J. A.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. **Introdução à Geologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 279 p. 2004.
- BEZERRA, K. L. T. **Estudo da Erosão Marinha e Vulnerabilidade da Praia da Pajuçara e parte da Ponta Verde, Maceió-AL**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 74p. 2017.
- BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de dezembro de 1937**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de julho de 2001.
- Carta Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948**. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: jan. 2022.
- CASTRO, A. L. C.; *et al.* **Manual de desastres**. v. 1. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.
- COSTA, R. S.; CHAVES, F. B. **O dever do Estado em promover a ocupação urbana e a garantia à moradia no Estatuto da Cidade**. Jus.com.br – artigos (2019). Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/73582/o-dever-do-estado-em-promover-a-ocupacao-urbana-e-a-garantia-a-moradia-no-estatuto-da-cidade>. Acesso em: jan. 2022.
- CRUZ, Talita. **Entenda de um jeito simples o que diz o Estatuto da Cidade**. VivaDecoraPro: revista de arquitetura e urbanismo (2019). Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/estatuto-da-cidade/>. Acesso em: jan. 2022.
- Dal Cin, R; Simeoni, U. 1994. **A model for determining the classification, vulnerability and risk in southern coastal zone of Marche (Italy)**. Journal of Coastal Research, vol. 10:1.

ESCOBAR, H. **IPCC relata que as mudanças climáticas são reais – Conheça as principais conclusões do relatório.** EcoDebate: Jornal da USP (2021). Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2021/08/10/ipcc-relata-que-as-mudancas-climaticas-sao-reais-conheca-as-principais-conclusoes-do-relatorio/>. Acesso em: dez. 2021.

FARIA (2012). **Fragmentos das memórias: a evolução urbana nos 200 anos de história em Maceió, Alagoas.** Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/201102094.pdf>. Acesso em: ago. 2021.

IAM. Maceió Duzentos Anos. Apratto, D.; Péricles, C.; Campos, R.; Dantas, C.L. 278p. Maceió, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Censos Demográficos 2000 e 2010.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Dados de precipitação de Maceió. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: ago. 2021.

KOPPEN, W. Climatologia com um estúdio de los climas da la tierra. Tradução de Pedro R. H. Peres. 479 p. Fondo de Cultura Económica. México, 1984.

LEOPOLD, L. B.; et al. ***A procedure for evaluating environmental impact.*** Washington: U. S. Geological Survey, 1971.

LOLLO, J. A.; ROHM, S. A. **Proposta de matriz para estudos de impacto de vizinhança.** HOLOS *Environment*, v. 5, n. 2, p. 169-184. 2005.

LIMA, R. C. A.; MONTE, B. E. O.; ALBUQUERQUE, A. L. S. (2010). **Aspectos da Evolução de Parte da Paisagem Litorânea do Município de Maceió.** In: Anais do VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, III Encontro Latino Americano de Geomorfologia, I Encontro Íbero-Americano de Geomorfologia, I Encontro Íbero-Americano do Quaternário. Recife: Universidade Federal do Pernambuco.

LUCHIARI, M. T. D. P. **Urbanização Turística: um novo nexos entre o lugar e o mundo.** In: Luiz Cruz Lima (org.). *Da Cidade ao Campo: A Diversidade do saber-fazer turístico.* Fortaleza-CE: UECE. (1998).

MACEIÓ. Prefeitura Municipal de Maceió. Plano diretor de Maceió. **Lei Municipal nº 5.486, de 30 de dezembro de 2005.** Maceió: Prefeitura de Maceió, 2005.

MORAIS, J. O. *et al.* **Erosão costeira em praias adjacentes às desembocaduras fluviais: O caso de pontal de Maceió, Ceará, Brasil.** Revista da Gestão Costeira Integrada, v. 8, n. 2, p. 61-76, 2008.

NASCIMENTO, F. R. **Caracterização Geoambiental da Planície Costeira do Município da Barra de Santo Antônio – Alagoas.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 51p. 2018.

PEREIRA, P. M. A. **Vulnerabilidade da Praia de Pajuçara, Maceió – Alagoas.** In: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC CNPq/UFAL/FAPEAL, 2021.

ROCHA, C.P.; ARAÚJO, T. C. M; MENDONÇA, F.J.B. **Aplicação de técnicas de posicionamento GPS tridimensional para localizar linhas de costa:** estudo de caso na praia de Boa Viagem, Recife/PE, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada, 2008, Nº 8, p. 127-137. Disponível em: https://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-139_Rocha.pdf. Acesso em: ago. 2021.

RODRIGUES, R. A. e MAIA, L. P. **Impactos ambientais na zona costeira e a qualidade de vida das comunidades.** II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. 2003.

SANTOS, L. S. (2012). **Expansão urbana, mercado imobiliário e conflitos de terra no Sertão Carioca (1940-1964).** *Confluenze*, vol. 4, nº 1, pp. 263-281, *Dipartimento di Lingue e Letterature Straniere Moderne, Università di Bologna*.

SANTOS, R. C. A. L. **Evolução da linha de costa à médio e curto prazo associada ao grau de desenvolvimento urbano e aos aspectos geoambientais na planície costeira de Maceió – Alagoas.** Tese (doutorado). Curso de Pós-Graduação em Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, 176 p. Recife – PE. 2004.

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas. Boletins e Análises técnicas. Disponível em: <http://www.semarh.al.gov.br/tempo-e-clima/boletins-e-analises-tecnicas>. Acesso em: ago. 2021.

SILVA, E. R. M. **Avaliação da suscetibilidade e vulnerabilidade ocasionadas pela previsão de elevação do nível do mar no litoral de Paulista – PE – Brasil.**

Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 175p. 2014.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto. Brasília: SNIS, 2019.

SOUZA, C. R. G. **Vulnerabilidade e Evolução Urbana das praias de Jatiúca, Cruz das Almas e Jacarecica - Maceió/AL.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

VASCONCELOS, D. A. L. *et al.* (2016). **Evolução histórica do destino turístico Maceió-Alagoas-Brasil: de antecedentes à situação atual.** Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/309556991_A_turistificacao_de_Maceio-Alagoas-Brasil_uma_breve_perspectiva_historico-espacial. Acesso em: dez. 2021.