

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE

MARIA EDUARDA VENCESLAU DE SOUZA

**IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA PAISAGEM COSTEIRA: O
CASO DA PRAIA DE PIPA, TIBAU DO SUL/RN**

NATAL

2023

MARIA EDUARDA VENCESLAU DE SOUZA

**IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA PAISAGEM COSTEIRA: O
CASO DA PRAIA DE PIPA, TIBAU DO SUL/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. João Correia Saraiva Junior.

NATAL

2023

Souza, Maria Eduarda Venceslau de.
S729i Identificação de impactos ambientais na paisagem costeira: o caso da Praia de Pipa, Tibau do Sul/RN / Maria Eduarda Venceslau de Souza. – 2023.
59 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
Orientador: João Correia Saraiva Junior.

1. Paisagem costeira – Praia de Pipa – Tibau do Sul, RN. 2. Impacto ambiental. 3. Gestão ambiental. 4. Ação antropogênica. I. Título.

CDU 911.52(813.2)

MARIA EDUARDA VENCESLAU DE SOUZA

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA PAISAGEM COSTEIRA: O CASO DA PRAIA DE PIPA, TIBAU DO SUL/RN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado (a) em 03/08/2023 pela seguinte Banca Examinadora:

João Correia Saraiva Junior

Prof. Dr. João Correia Saraiva Junior – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

MBorges

Prof. Me. Miguel Evelim Penha Borges – Examinador Interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Daniela Karina Cândido

Prof. Ma. Daniela Karina Cândido – Examinadora Externa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente por todos os esforços dos meus pais Solange Venceslau de Souza e Flávio Eduardo Ribeiro de Souza por me acompanharem e me apoiarem em todo o percurso da minha vida acadêmica.

Agradeço ao Prof. Dr. João Correia Saraiva Junior, que serve de inspiração, e que em meio a correria cotidiana, aceitou me orientar. Sou grata por suas colaborações em meu trabalho, e por sua disposição em sempre me ajudar, tirando todas as minhas dúvidas, e dando conselhos que levarei comigo.

Gostaria de agradecer às minhas amigas Bruna Rayane, Danilla Joyce, Gracy Kelly do Nascimento e Jayce Clidia que a Licenciatura em Geografia me presenteou, e que tornaram essa caminhada mais leve e alegre durante todas as noites.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFRN - CAMPUS NATAL CENTRAL pelas oportunidades e realizações que me foram concebidas nesta instituição. Serei eternamente grata.

Agradeço a CAPES pelos Programas PIBID E PRP que fizeram grande diferença no percurso acadêmico dando um apoio financeiro e contribuindo para minha formação docente.

Aos professores participantes da banca examinadora Miguel Evelim Penha Borges e Daniela Karina Cândido pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

RESUMO

O presente trabalho monográfico teve como objetivo identificar os impactos ambientais desencadeados por ações antropogênicas que estão atuando na paisagem costeira das praias do distrito de Pipa/RN, localizada no município de Tibau do Sul/RN. Os aspectos metodológicos utilizados nesta monografia foram método indutivo, pesquisa exploratória e descritiva, e entrevista semiestruturada. O estudo foi dividido em quatro etapas: levantamento literário, pesquisa *in loco*, interpretação e síntese dos dados obtidos. Os resultados apontam que a costa do município de Tibau do Sul apresenta diversos tipos de feições geomorfológicas que se constituem como atrativos de grande beleza cênica, em particular, as falésias. Dessa forma, a partir da valorização desses espaços, a pressão humana sobre o meio físico vem produzindo diversos tipos de impactos, em particular, a erosão costeira, nas praias de Pipa/RN, que vem sendo acelerado devido aos processos de urbanização e ocupação demasiada do espaço costeiro. Dessa forma, a partir da análise de campo, e dos resultados obtidos através da entrevista aplicada, foi possível verificar que os processos erosivos nos diferentes compartimentos geomorfológicos e que há bastante dificuldade na aplicação das leis ambientais que regulam as formas de uso e definem os parâmetros das edificações.

Palavras-chave: paisagem costeira. gestão ambiental. impactos ambientais.

ABSTRACT

This monographic research aimed to identify the environmental impacts triggered by anthropogenic actions that are acting on the coastal landscape of the beaches of the district of Pipa/RN, located in the municipality of Tibau do Sul/RN. The methodological aspects used in this monograph were the inductive method, exploratory and descriptive research, and semi-structured interview. The study was divided into four stages: literary survey, in loco research, interpretation and synthesis of the data obtained. The results indicate that the coast of the municipality of Tibau do Sul presents several types of geomorphological features that constitute attractions of great scenic beauty, in particular, the sea cliffs. Thus, based on the appreciation of these spaces, human pressure on the physical environment has been producing different types of impacts, in particular, coastal erosion, on the beaches of Pipa/RN, which has been accelerated due to urbanization processes and excessive occupation. of coastal space. Thus, from the field analysis, and the death results through the applied interview, it was possible to verify that the erosion processes in the different geomorphological compartments and that there is a lot of difficulty in the application of the environmental laws that regulate the forms of use and define the parameters of buildings.

Key-words: coastal landscape. environmental management. environmental impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização do município de Tibau do Sul/RN	10
Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo	11
Figura 3 - Falésia da Formação Barreiras na Baía dos Golfinhos -RN, Pipa/RN	27
Figura 4 - Arenitos ferruginosos atuando como “protetores” da ação erosiva marinha	28
Figura 5 - Arenitos ferruginosos da Formação Barreiras limite entre Baía dos Golfinhos e Praia do Centro em momento de maré baixa - Pipa/RN	28
Figura 6 - Imagem tirada no topo da falésia da praia do Amor sendo possível observar os sulcos e ravinas provocados pelo processo de erosão pluvial, construção antrópica e a presença de turistas na falésia do Chapadão	30
Figura 7 - Evidências de movimentos de massa no trecho da praia do Madeiro e Baía dos Golfinhos, Pipa/RN	32
Figura 8 - Falésia da praia do Madeiro em momento de maré baixa, Pipa/RN	33
Figura 9 - Arenitos ferruginosos sofrendo processo de erosão na praia do Amor, Pipa/RN ...	33
Figura 10 - Formação de grutas de abrasão em Pipa/RN	34
Figura 11 - Paisagem da praia do Centro com evidências dos riscos e o contraste com o turismo e urbanização, Pipa/RN	35
Figura 12 - Presença de movimento de massa ocasionado por erosão pluvial em falésia da praia do Madeiro, Pipa/RN	36
Figura 13 - Praia do Centro, Pipa/RN com construções antropogênicas com contenção de erosão costeira e ocupação turística. Início de alta maré	38
Figura 14 - A e C: Trilhas do Santuário Ecológico proporcionadas aos turistas com o objetivo de fornecer educação ambiental e aproximação com a fauna e flora local; B: Entrada do Santuário Ecológico	40
Figura 15 - Ações antropogênicas para contenção da erosão costeira em barracas da praia do Centro, Pipa/RN	41
Figura 16 - Aviso da prefeitura de Tibau do Sul, RN sobre deslizamento de blocos na praia do Centro, Pipa/RN	42
Figura 17 - A: Topo da falésia da praia do Amor; B: Placa turística e vegetação local	44
Figura 18 - Arenitos ferruginosos recebendo energia das ondas em período de início de maré cheia, atuando como uma barreira natural para a falésia	45
Figura 19 - Falésia do Chapadão com turistas realizando passeios de <i>buggy</i>	45
Figura 20 - A e B representam construções antrópicas com contenções de erosão costeira	47

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Identificação, atributos e classificação dos impactos ambientais de acordo com o IBAMA	21
Quadro 2 - Perguntas direcionadas ao fiscal ambiental com o objetivo de identificar os impactos ambientais na paisagem costeira das praias de Pipa/RN	24
Quadro 3 - Apresentação da classificação dos movimentos de massa a partir da cartilha sobre falésias disponibilizada pelo IDEMA	31

LISTA DE SIGLAS

Conselho Nacional do Meio Ambiente	CONAMA
Zona Costeira	ZC
Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	PNGC
Ministério do Meio Ambiente	MMA
Teoria Geral dos Sistemas	TGS
Rio Grande do Norte	RN
Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente	IDEMA
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE
Projeto de Gestão Integrada da Orla Marinha - Projeto Orla	PGI
Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	PNGC

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3 METODOLOGIA	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1 CONDIÇÕES GEOAMBIENTAIS DAS PRAIAS DO DISTRITO DE PIPA/RN	26
4.2 FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DAS PRAIAS DO DISTRITO DE PIPA/RN.....	38
4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS PRAIAS DO DISTRITO DE PIPA/RN	41
4.3.1 Impactos físicos-ambientais	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49
ANEXO A	52

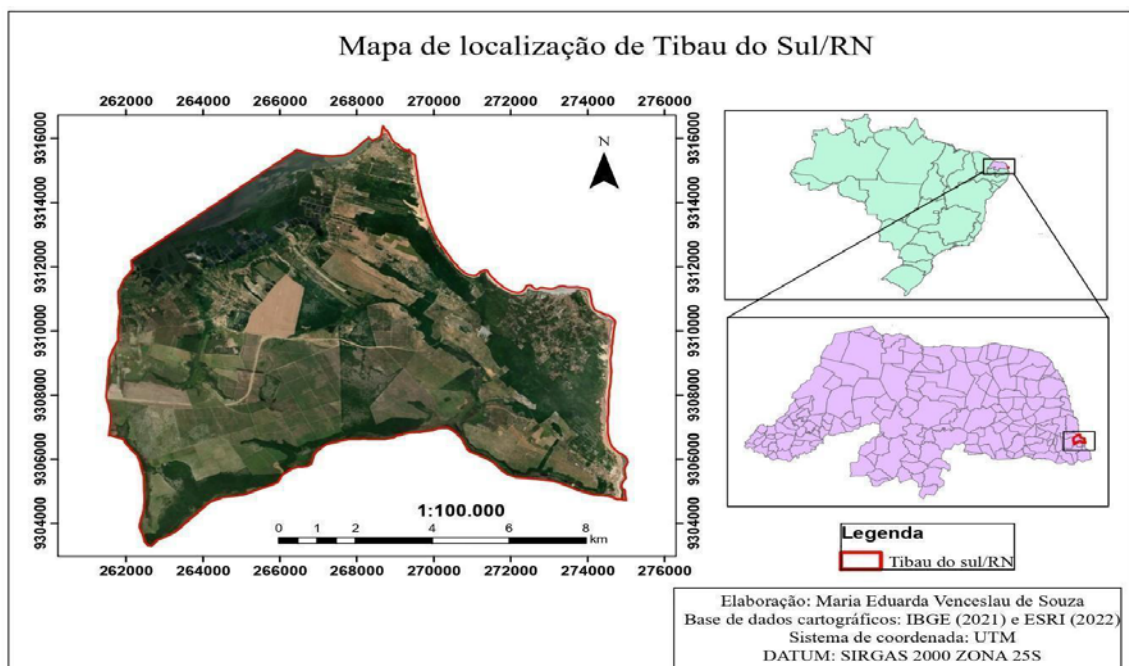
1 INTRODUÇÃO

As praias são ambientes costeiros, conhecidos por serem naturalmente instáveis e, economicamente, representarem importantes áreas de recreação que em seu entorno se desenvolvem pequenos povoados, cidades, balneários, atividades turísticas, comerciais e industriais. A expansão urbana leva a uma ocupação desordenada e a intensa exploração imobiliária desencadeia uma série de problemas relativos à qualidade de vida da população. (Campos, 2016).

No Litoral do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, a erosão costeira gera diversos problemas, especialmente no município de Tibau do Sul, onde a movimentação turística e a intensa especulação imobiliária ocasionam diversos conflitos ambientais (Camara, 2018).

O município de Tibau do Sul, localizado no estado do Rio Grande do Norte, está situado na zona costeira (Figura 1). Este detém paisagens geomorfológicas significativas formadas por feições como falésias, dunas e arenitos de praia. Tais morfologias presentes nessa região se encontram em intenso processo de transformação devido a situação de intemperismo e erosão das estruturas geológicas.

Figura 1- Mapa de localização do município de Tibau do Sul/RN



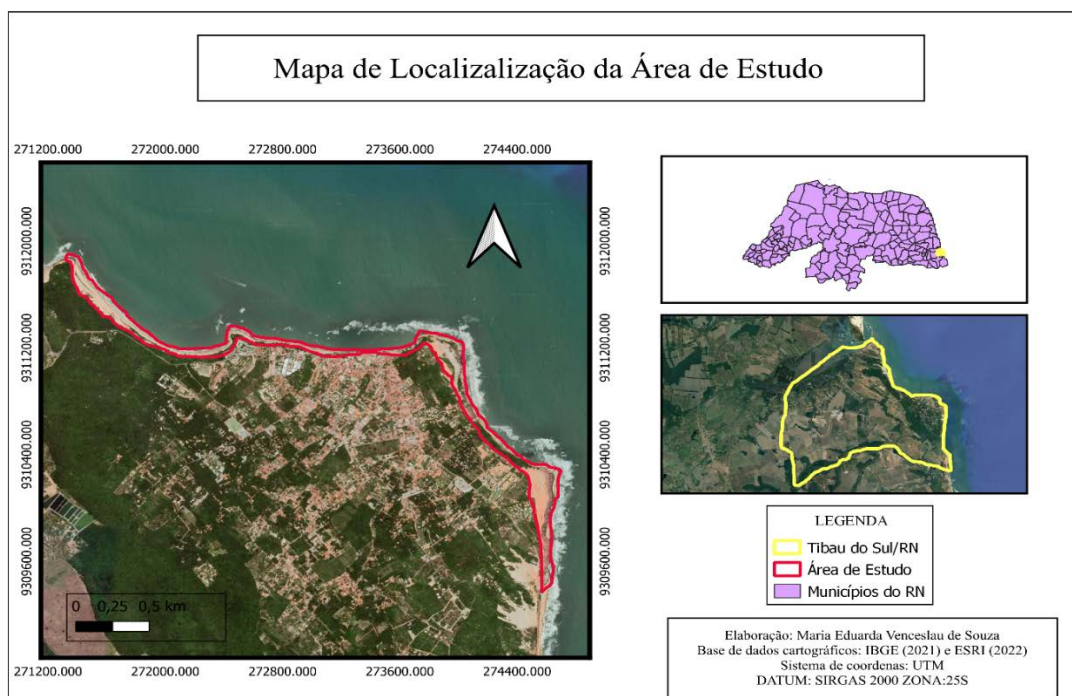
Fonte: Elaboração própria, 2022.

As condições climáticas e litológicas do território do litoral oriental potiguar culminam em ação intensa dos agentes externos que esculpem a paisagem. O clima tropical chuvoso quente,

com verões consideravelmente quentes e chuvas intensas, é classificado como subúmido (Diniz; Pereira, 2015). As feições geomorfológicas verificadas em sua zona costeira são: a planície costeira e tabuleiros costeiros que compõem a paisagem peculiar da linha de costa (IBGE, 2009). Praias, dunas e falésias são alguns dos modelos que compõem a unidade geomorfológica sobre a qual está inserida Tibau do Sul.

O recorte paisagístico de estudo desta pesquisa é um setor do litoral, situado em Tibau do Sul, RN, sul do estado, e aproximadamente 90 km da capital, Natal (Figura 2) que inclui as praias do Madeiro, da Baía dos Golfinhos, do Centro - Pipa, do Amor e Chapadão. Esse espaço costeiro está passando por perceptíveis mudanças devido aos processos de erosão costeira, pluvial e eólica que atuam sobre o ambiente. Além da dinâmica natural da modificação do relevo, as significativas intervenções humanas, principalmente atreladas à ocupação turística, contribuem para o avanço dos processos erosivos e degradação da paisagem.

Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Elaboração própria, 2023.

O setor de estudo é caracterizado pela presença de feições como falésias e superfícies de abrasão sustentadas por arenitos de praia que compõem as praias rochosas do litoral da Pipa/RN. Tais feições evidenciam o caráter dinâmico da linha de costa, que se encontra fortemente afetada pela erosão costeira e pluvial, proporcionando mudanças nas feições da costa por causa da ação das ondas e das intensas precipitações pluviométricas. (Scudelari, 2005).

A disposição desses sedimentos arenosos e argilosos, caracterizados por serem depósitos de estruturas frágeis e instáveis, que já se encontram com fraturas preexistentes, são inteiramente afetadas pela dinâmica erosiva. Esses fatores desencadeiam os movimentos de massas, que se caracterizam pela movimentação dos sedimentos que se deslocam das vertentes.

Os processos de erosão marinhos e continentais dos sedimentos nas praias sempre estiveram vigentes na modelagem da zona costeira do distrito de Pipa/RN. As condições climáticas e litológicas da região contribuem naturalmente para a modificação da paisagem. No entanto, a ocupação demasiada da linha de costa, relacionadas a atividade turística e urbana, em alguns pontos das praias a serem estudadas, agem como possíveis aceleradores/evidenciadores de impactos ambientais.

O setor de estudo vem sendo ocupado efetivamente desde a década de 1980, nessa época no distrito de Pipa/RN só havia as casas de moradores nativos e algumas de veraneio, e a partir de 1980/1990 passou a ser vista como área de grande potencialidade turística e sua paisagem passou a ser mercadoria a ser consumida pelos turistas (Araujo, 2002). De uma comunidade pesqueira a uma referência internacional turística, a paisagem costeira de Pipa vem apresentando diversas transformações desencadeadas pelas ações antropogênicas desenvolvidas no território. Sendo assim, quais os principais impactos ambientais gerados na paisagem costeira de Pipa? A modificação do relevo pode gerar áreas de risco em Pipa?

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar os impactos ambientais negativos promovidos ou evidenciados pela ação humana na praia da Pipa e adjacências. Os objetivos específicos buscam caracterizar as condições geoambientais das praias do distrito de Pipa/RN; apresentar as formas de uso e ocupação e classificar os principais impactos ambientais. Com base em trabalhos da mesma temática desenvolvidos, a escolha do presente tema da pesquisa surgiu da necessidade de identificar a geração dos impactos ambientais ocasionados pelos processos erosivos costeiros que são acelerados pela ação antrópica atuante na modificação da paisagem costeira das praias do distrito de Pipa/RN.

Esta pesquisa se faz importante para colaborar com os estudos sobre os impactos na paisagem costeira desencadeados pelas ações antropogênicas, e contribuir como alerta dos riscos costeiros existentes devido à ocupação e urbanização desordenada do solo. Autores como Scudelari, A. C. et al (2005); Piérri, G. C.S (2008); Silva, B. M. F. da. et al (2020); Dantas. A. L. F. (2021) abordam suas concepções sobre os processos erosivos que participam da dinâmica costeira e suas consequências positivas e negativas na natureza e sociedade.

Este texto está estruturado em 03 (três) seções. Inicialmente é apresentada a proposta do trabalho e a localização do setor de estudo. Na sequência, são apresentados os principais conceitos e a metodologia utilizada. Por fim, são apresentados os resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No que cerne a ciência geográfica, responsável por estudar a relação entre o homem e o espaço, existem conceitos norteadores para o entendimento de como a sociedade humana e o meio interagem. Dentre seus conceitos basilares, a paisagem é uma das temáticas fundamentais para observar, compreender e interpretar um recorte específico do espaço geográfico em que o homem está inserido.

O conceito de paisagem é trabalhado por diversos geógrafos, por exemplo, Sauer (1925); Bertrand (1972); Ab' Saber (1977); Cosgrove (1989); Corrêa (2012) que apresentam suas perspectivas de acordo com suas correntes e escolas de pensamento geográfico, e que foram importantes para o desenvolvimento do conceito.

No âmbito da ciência geográfica, Carl Sauer (1925) afirma que:

A geografia baseia-se, na realidade, na união dos elementos físicos e culturais da paisagem. O conteúdo da paisagem é encontrado, portanto, nas qualidades físicas da área que são importantes para o homem e nas formas do uso da área, em fatos de base física e fatos da cultura humana.

No que concerne a paisagem, e seu conceito, remete-nos ao processo da geografia institucionalizada como ciência, ciência essa que constitui a superfície da terra em seus aspectos físicos, humanos e ambientais como campo de estudo e tem grande importância na identificação da Geografia enquanto ciência moderna. (BESERRA et al, 2022).

A paisagem sempre esteve intimamente ligada, na geografia humana, com a cultura, com a ideia de formas visíveis sobre a superfície da Terra e com sua composição. A paisagem, de fato, é uma 'maneira de ver', uma maneira de compor e harmonizar o mundo externo em uma 'cena', uma unidade visual. (COSGROVE, 1989).

Beserra et al (2022) afirma que “[...] o conceito de paisagem tem sido tradicionalmente destacado pelo fato de essa ciência procurar definir seu campo de estudo nos aspectos e fenômenos que concorrem para modelar, organizar modificar materialmente o espaço.”

Os estudos sobre o conceito de paisagem mudaram, e tiveram dois grandes períodos segundo Corrêa e Rosendahl (2012):

A história dos estudos sobre a paisagem evidencia dois grandes períodos, cada um caracterizado por um modo específico de analisar a paisagem. No período que se estende do final do século XIX a 1970, a paisagem é analisada por meio de sua gênese e sua morfologia, no segundo que se estende dos anos de 1970 ao presente, por meio de seus significados.

O primeiro período é dividido em dois aspectos a serem abordados, o primeiro [...] a paisagem é vista como fisionomia caracterizada por formas e seus estudos recorrem basicamente

ao método morfológico. Assim, os estudos sobre a paisagem, inicialmente, são voltados para a observação e análise dos aspectos físicos, ainda na perspectiva de Salgueiro (2001, p.41):

Os estudos de paisagem, inicialmente muito focados na descrição das formas físicas da superfície terrestre, foram progressivamente incorporando os dados da transformação humana do ambiente no tempo, com a individualização das paisagens culturais face às paisagens naturais, sem perder de vista as interligações mútuas.

Dessa forma, para Batista (2015, p.73) “[...] a paisagem é o produto de intercâmbio, um imbricamento dinâmico, maleável entre os componentes formadores da paisagem; os elementos físicos e sociais. Assim, a paisagem é um conjunto singular inseparável e que está em constante mutação.” Ou seja, dos fatores que compõem a paisagem geográfica, além dos elementos físicos (geomorfologia), os fatores sociais são essenciais para compreender a forma na qual a sociedade interage com o meio.

A paisagem no que consiste seu conceito e sentido da palavra, na concepção de Ab`Sáber (1977, p.9): “ela é uma herança em todo seu sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades.”

O conceito de paisagem, no que tange suas definições, e os elementos norteadores para sua formação, Bertrand (1972, p.141) afirma que:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Sobre os aspectos que interferem na modelagem e remodelagem do relevo que constituem a paisagem, em seu primeiro nível de abordagem do conceito sobre paisagem Ab`Sáber (1977, p.9) propõe: “[...] as paisagens têm sempre o caráter de heranças de processos de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente.”

Dentre os aspectos paisagísticos da zona costeira (ZC) potiguar, Saraiva Junior (2021, p.39) destaca “dunas, praias, estuários e falésias são alguns dos elementos geomorfológicos que compõem as paisagens costeiras [...], e que constituem o mosaico de cenários formadores da zona costeira.” Os processos erosivos atuantes na região costeira, e as características climáticas e geomorfológicas do meio, contribuem consideravelmente para a modelagem e evolução dos aspectos físicos da paisagem de costa. A dinâmica desses elementos proporciona um sistema de evolução na paisagem que:

[...] se define por uma série de agentes e de processos mais ou menos bem hierarquizados. [...] podem ser distinguidos agentes naturais (climáticos, biológicos, etc...) que determinam processos naturais (ravinamentos, pedogênese, dinâmica ecofisiológica...) e agentes antrópicos (sociedades agropastoris, florestais...) dos quais

dependem os processos antrópicos (desmatamento, incêndio, reflorestamento. (Bertrand, 1972, p.148).

Nesse contexto, Caetano e Bezzi (2011, p.454) defendem que “a paisagem intocada pelo homem é formada apenas pelos elementos naturais e passa a receber a ‘marca’ humana quando os grupos sociais desenvolvem técnicas que alteram esse meio natural.” Nesse sentido, as construções civis e o desenvolvimento intenso do turismo em ambientes costeiros, são fatores que contribuem significativamente para as características e modificações da paisagem local.

O homem é um fator importante na transformação da paisagem, na concepção de Sauer (1925, p. 56): “a paisagem natural está sendo submetida a uma transformação nas mãos do homem, o último e para nós o fator morfológico mais importante. Por meio de suas culturas faz uso das formas naturais, em muitos casos alterando-as, em alguns destruindo-as”. Das várias tipologias de paisagens, as costeiras são as mais afetadas.

A ZC consiste, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), através da lei brasileira 7661/88, no “espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre.” Nesta região “[...] abriga uma alta diversidade de ambientes e ecossistemas, influenciados por climas regionais e dinâmicas geomorfológicas e oceanográficas distintas, implicando em níveis de vulnerabilidades variáveis às mudanças climáticas.” (MUEHE, 2009).

Nesse sentido, Borges (2009) afirma que:

O litoral é um dos ambientes naturais mais dinâmicos e produtivos do Planeta, assim como um dos contextos mais importantes onde a atividade humana, sedimentar e morfológica interagem, independentemente de ser ocupado por praias, arribas, campos de dunas, lagunas, estuários ou outro conteúdo geomorfológico.

A orla costeira, ou simplesmente orla, é a estreita faixa de contato da terra com o mar na qual a ação dos processos costeiros se faz sentir de forma mais acentuada e potencialmente mais crítica à medida que efeitos erosivos ou construcionais podem alterar sensivelmente a configuração da linha de costa. (Muehe, 2001, p.35).

O ambiente costeiro se tornou um grande centro de desenvolvimento urbano ligado ao turismo, na concepção de Rodrigues (2003) “o espaço costeiro é identificado como uma área cada vez mais disputada, sendo que essa constatação orienta as providências no sentido de não mais apenas ocupá-lo e/ou explorá-lo.” Nesse sentido:

A zona costeira, devido a seus inúmeros atrativos, é considerada um espaço privilegiado para os mais diversos propósitos, como turismo, lazer e moradia. Essas atividades tornam-se comprometidas quando o litoral em questão está submetido a processos de erosão costeira. (MEDEIROS et al, 2014).

O MMA (2004), de acordo com o Decreto Nº 5.300/2004, considera a ZC brasileira como patrimônio nacional pela Constituição de 1988. Desde que foi declarada como patrimônio nacional, a zona costeira passou a ser normatizada pelo instrumento jurídico que sustenta as legislações nas esferas nacional, estadual e ainda municipal. (SARAIVA JUNIOR, 2021).

Nesse contexto, Muehe (2001) afirma que:

[...] estabelecimento de uma zona de proteção costeira contra fenômenos erosivos, quanto no de preservação da paisagem, torna-se importante a definição de critérios para a fixação de limites tanto oceânicos quanto terrestres, legalmente aceitos, para que se possa orientar ações de controle e restrição de atividades que venham alterar de forma negativa as características ambientais, estéticas e de acessibilidade à orla.

O Brasil, território que apresenta uma extensa ZC, e intensamente ocupada pela urbanização e turismo devido às suas paisagens exuberantes, vem apresentando diversas problemáticas ambientais, que exigem medidas de ordenamento das atividades desenvolvidas no ambiente costeiro. Nesse sentido, fez-se necessário a institucionalização, baseado na Lei 7.661, do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC).

O PNGC, estabelecido pela Lei 7661/88, deverá prever o zoneamento de usos e atividades na ZC e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

- I** - recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersa;
- II** - sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;
- III** - monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

Segundo o Código de Meio Ambiente (2008), da Prefeitura Municipal de Tibau do Sul, afirma, no Art.71 que: ‘para efeito de monitoramento e acompanhamento da dinâmica de uso e ocupação do território na zona costeira, os órgãos ambientais promoverão, respeitando as escalas de atuação, a identificação de áreas estratégicas e prioritárias.’ Mais adiante apresenta:

§1º Os resultados obtidos no monitoramento dessas áreas pelo órgão de meio ambiente do município, associados aos resultados obtidos pelo IDEMA, serão encaminhados ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que os consolidará e divulgará na forma de Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira, com periodicidade bianual.

§2º O monitoramento deverá considerar indicadores de qualidade que permitam avaliar a dinâmica e os impactos das atividades socioeconômicas, considerando, entre outros, os setores industrial, turístico, portuário, de transporte, de desenvolvimento urbano, pesqueiro e aquicultura.

O planejamento territorial de uso e ocupação da ZC é essencial para a preservação e conservação de todo o ambiente costeiro. O Projeto de Gestão Integrada da Orla Marinha - Projeto Orla (PGI) é um trabalho desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de

Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos; e pela Secretaria do Patrimônio da União, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, visando organizar o uso e ocupação do território marinho.

Dentre os objetivos que constituem o PGI, o primeiro está relacionado, de acordo com MMA (2002):

[...] compatibilizar as políticas ambiental e patrimonial do governo federal no trato dos espaços litorâneos sob propriedade ou guarda da União, buscando, inicialmente, dar uma nova abordagem ao uso e gestão dos terrenos e acrescidos de marinha, como forma de consolidar uma orientação cooperativa e harmônica entre as ações e políticas praticadas na orla marítima.

A cartilha disponibilizada pelo MMA (2002), apresenta que os objetivos do PGI são baseados em três documentos que são responsáveis pelo desenvolvimento do projeto: a Lei 7.661 de 1988 e a Lei 9.636 de 1998, e o Plano de Ação Federal para a Zona Costeira.

LEI 7.661/88 Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, definindo seus princípios, objetivos e instrumentos; entre os quais estão os Planos de Gestão a serem elaborados nas diferentes escalas de atuação (nacional, estadual, e municipal).

LEI 9.636/98 Versa diretamente sobre o “Patrimônio da União”, do qual fazem parte os terrenos e acrescidos de marinha que constituem parte significativa da orla marítima.

PLANO DE AÇÃO FEDERAL – PAF

[...] visa o planejamento de ações estratégicas para a integração de políticas públicas incidentes na zona costeira [...].

O PGI se faz necessário para o monitoramento da qualidade ambiental da ZC, através de pesquisas e estudos sobre o processo de desenvolvimento da dinâmica do ambiente costeiro. Segundo Souza (2009) "as causas da erosão costeira [...] são atribuídas a uma gama de fatores naturais e a diversas intervenções antrópicas na ZC. Sobre os elementos exógenos, que compõem os aspectos da modelagem do relevo.

No que tange o desenvolvimento do relevo litorâneo, Christofolletti (1980) discursa que “os processos morfogenéticos atuantes sobre as formas de relevo das costas são controlados por vários fatores ambientais, como o geológico, o climático, o biótico e os fatores oceanográficos.” Os processos costeiros, na perspectiva de Muehe (2013), consiste em: “ações de agentes que, provocando erosão, transporte e deposição de sedimentos, levam a constantes modificações na configuração do litoral.”

A erosão costeira é um processo natural que compõe a dinâmica do litoral, e que modelam o relevo criando feições exuberantes,

“as ondas, marés e correntes constituem as principais forças atuantes na morfogênese litorânea. As ondas resultam da ação dos ventos representando a transferência direta da energia cinética da atmosfera para a superfície oceânica, elas “[...] transmitem energia e executam a maior parte do trabalho de esculturação das paisagens costeiras.” (Christofolletti, 1980).

Sobre os processos de erosão marinha atuantes no ambiente litorâneo:

A amplitude da resposta a esses processos por sua vez depende do clima de ondas e do grau de exposição do segmento costeiro considerado, além das características geológicas dele, podendo-se distinguir entre litorais constituídos por sedimentos não consolidados formando praias e feições morfológicas associadas (cordões litorâneos, ilhas barreira, pontais, planícies de cristas de praia, tombolos), rochas sedimentares consolidadas (falésias) e rochas duras (costões, costeiras). (MUEHE, 2001).

Assim, é imprescindível compreender que, dentre os elementos consideravelmente atuantes na dinâmica do ambiente marinho, e que ocasiona consideráveis impactos são

“as marés, ondas e ventos são os agentes responsáveis pela erosão, e são estimulados pela variação sazonal climática, que se traduz pela movimentação dos sedimentos, pelas variações morfológicas no prisma praial e pelo modelamento fisiográfico da costa, interagindo conjuntamente e produzindo feições erosivas variáveis ao longo do tempo.” (MUEHE et al., 2018).

Dentre os aspectos que relacionam a morfodinâmica da área litorânea, Muehe (2001) discursa que:

O critério morfodinâmico considera essencialmente a capacidade de mobilização dos sedimentos do fundo marinho por ação das ondas e seu deslocamento ao longo de um perfil perpendicular à costa e a resposta morfológica da porção emersa do litoral aos efeitos de erosão, transporte e acumulação resultante desse processo de mobilização sedimentar.

No que cerne a geomorfologia litorânea, Christofolletti afirma (1980) “os relevos litorâneos podem se resultar tanto da ação erosiva como da deposição, que caracterizam as costas escarpadas e as costas baixas ou planas.” As falésias caracterizadas como, “escarpa modelada em qualquer litotipo, originada pela erosão marinha, e que pode ter sofrido influência epirogenética/eustática em sua formação” (Saraiva Junior, 2021) são feições que fazem parte do resultado da dinâmica costeira erosiva que atua na modelagem do relevo.

Segundo Christofolletti (1980):

Quando, em virtude de modificação do nível do mar ou da terra, o mar entra em contato com uma escarpa íngreme emersa, estabelecem-se condições para a esculturação de uma cadeia de formas. O ataque das ondas, na zona intertidal, promove um entalhe de solapamento na escarpa, que provoca o desmoronamento da parte cimeira e elaboração da *falésia*.

As falésias, localizadas na praia de Pipa/RN, feições resultantes da modelagem do relevo praial, na perspectiva de Scudelari (2005) são encostas íngremes de sedimentos pré-quadernários do grupo barreiras, verificadas ao longo do litoral nordestino. Podem estar em contato direto com as águas oceânicas, sofrendo erosão contínua pela ação marinha (falésias vivas) ou no interior do continente (falésias mortas ou recuadas).

Nesse sentido, as falésias encontradas na praia de Pipa se encontram em processo de erosão intenso e moderado, tendo como um dos principais fatores do seu recuo, e conseqüentemente, os movimentos de massa “a ação do embate de ondas no pé dos taludes

costeiros, escavando a base da encosta e criando condições para o desencadeamento de movimentos de massas”. Além da dinâmica das ondas, as falésias sofrem, em seu topo, com as ações pluviais, que interferem diretamente em sua estabilidade “com a formação de ravinas e voçorocas devido ao carreamento de partículas de sua superfície em direção à costa” (Scudelari et al, 2005, p. 32).

A praia, oriunda do processo de sedimentação, que na perspectiva de Christofolletti (1980, p. 133): “é o conjunto de sedimentos depositados ao longo do litoral, que se encontra em constante movimento. [...] o sedimento é formado pelas areias. [...]. No território brasileiro predominam as praias arenosas.” A erosão praial é um dos fenômenos mais impressionantes entre os processos costeiros, que acabou transformando-se em um problema emergencial, na maioria das áreas costeiras do mundo. (Muehe et al, 2018).

Dentre as características e elementos presentes no perfil praial do litoral potiguar, Scudelari (2005, p. 31) afirma que a região é caracterizada, de maneira geral, por praias arenosas interrompidas por falésias e arrecifes de arenitos, paralelos e próximos à praia. Os perfis praias levantados [...] indicam que as praias estão sendo afetadas por processos erosivos, decorrentes, principalmente, da ação das marés equinociais de sizígia, que amplificam a energia das ondas (Muehe et al, 2018). Nesse sentido, por ser um ambiente de alta instabilidade, evidencia as alterações promovidas pela ação humana, ou seja, impactos ambientais.

Impacto ambiental, de acordo com a resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA é definido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Dito isto, os impactos ambientais na ZC são evidentes, a faixa de estirâncio ou faixa de areia representa, de acordo com Muehe (2001, p. 35):

uma faixa na qual a degradação ambiental por destruição da vegetação e construção de edificações se torna extremamente evidentes por modificar, geralmente para pior, a estética da paisagem e até mesmo intervir no processo de transporte sedimentar, tanto eólico como marinho, provocando desequilíbrios no balanço sedimentar e consequentemente na estabilidade da linha de costa.

Além disso, Muehe (1998, p. 254) afirma que:

O litoral e, especialmente, as praias respondem com mudanças de forma e de posição que podem ter consequências econômicas indesejáveis quando resultam em destruição de patrimônio ou em custos elevados, na tentativa de interromper ou retardar o processo de reajuste morfológico.

Dentre os processos naturais que contribuem para a formação e modelagem das feições costeiras, a ação humana pode se apresentar através de inúmeras formas. Nesse sentido, Martins

(2006, p.) propõe que “a atividade humana adiciona nova dimensão às mudanças costeiras, modificando e perturbando, direta ou indiretamente, os ambientes costeiros e os processos naturais de mudança.”

Quadro 1 – Identificação, atributos e classificação dos impactos ambientais de acordo com o IBAMA

IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	CLASSIFICAÇÃO
IMPACTO	NATUREZA	POSITIVO OU NEGATIVO
	INCIDÊNCIA	DIRETO OU INDIRETO
	TEMPORALIDADE	IMEDIATO, MÉDIO OU LONGO PRAZO
	DURAÇÃO	PERMANENTE, TEMPORÁRIO OU CÍCLICO
	REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL OU IRREVERSÍVEL
	ABRANGÊNCIA	LOCAL, REGIONAL OU ESTRATÉGICO
	MAGNITUDE	PEQUENA, MÉDIA OU GRANDE

Fonte: IBAMA, 2021.

A iniciativa em se buscar um conhecimento que articule natureza e sociedade em Geografia ocorreu tendo como base a abordagem sistêmica com a finalidade de se promover uma análise integrada da natureza com a presença do homem como modificador do meio natural (Barra et al, 2014, p. 89). Tal perspectiva é alicerçada na Teoria Geral dos Sistemas.

No que consiste a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), sua aplicação aos estudos geomorfológicos tem servido para melhor focalizar as pesquisas e para delinear com maior exatidão o setor de estudo dessa ciência. Nela, um sistema pode ser definido como o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre seus atributos, nela, vários aspectos devem ser trabalhados, por exemplo, matéria, energia e a estrutura (Christofolletti, 1980, p. 1-2).

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi embasado no método indutivo no qual, Saraiva Junior (2021, p.64) afirma que “[...] tem como princípio partir das particularidades para chegar às implicações gerais.” Na ciência geográfica a indução é frequentemente utilizada, mesmo que isso não seja expresso com muita ênfase.

O método indutivo

[...] prevê que, pela indução experimental, o pesquisador pode chegar a uma lei geral. Isso é possível através da observação de certos casos particulares sobre o objeto observado. Nesse sentido, o pesquisador sai das constatações particulares sobre os fenômenos observados até a inferência de leis e teorias gerais. (Diniz e Silva, 2018, p.733).

Dito isto, este trabalho foi desenvolvido em quatro etapas: levantamento literário, pesquisa *in loco*, interpretação dos dados obtidos e apresentação dos resultados. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa. No que consiste a pesquisa qualitativa Kripka (2015, p.243) afirma que:

Os estudos qualitativos se caracterizam como aqueles que buscam compreender um fenômeno em seu ambiente natural, onde esses ocorrem e do qual faz parte. Para tanto o investigador é o instrumento principal por captar as informações, interessando-se mais pelo processo do que pelo produto. As informações ou dados coletados podem ser obtidos e analisados de várias maneiras dependendo do objetivo que se deseja atingir.

Este trabalho é um estudo de caso sobre os impactos ambientais produzidos e verificados na Praia de Pipa/RN de viés exploratório e descritivo que na perspectiva de Andrade (2006, p.124) as pesquisas exploratórias e descritivas se caracterizam, respectivamente por:

[...] proporcionar maiores informações sobre determinado assunto; facilitar a delimitação de um tema; definir os objetivos ou formular as hipóteses de uma pesquisa ou descobrir novo tipo de enfoque para o trabalho que se tem em mente.” ; [...] Os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Isto significa que os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador.

Dessa forma, inicialmente, realizou-se um levantamento sobre os estudos já realizados, envolvendo os processos erosivos atuantes na modificação da paisagem do relevo costeiro no recorte paisagístico de estudo, os impactos ambientais promovidos e como a ação antrópica atua como um fator acelerador na modelagem das feições. Esse levantamento bibliográfico se faz necessário para nortear o embasamento dos conceitos a serem abordados no desenvolvimento da monografia e informações ambientais necessárias para identificar as possíveis problemáticas ambientais.

Posteriormente houve a consulta dos dados secundários disponíveis em sites específicos como: prefeitura de Tibau do Sul onde foi realizada a coleta de informações do objeto espacial da pesquisa; IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, órgão brasileiro responsável realizar a preservação, controle, fiscalização e conservação da fauna e flora nacional; ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade que tem o objetivo de proteger o patrimônio natural promovendo o desenvolvimento socioambiental através da administração das Unidades de Conservação federais; IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte que é responsável por promover a Política Ambiental do Rio Grande do Norte; IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, órgão federal responsável por dados estatísticos; Código de Meio Ambiente do Município de Tibau do Sul/RN; Tábua de Marés, que foi de significativa importância para a observação e monitoramento das marés.

No segundo momento ocorreu a pesquisa *in loco* com o intuito de registrar os tipos de impactos ambientais produzidos pela ação humana. Na pesquisa de campo foram realizados registros fotográficos dos impactos ambientais gerados no meio físico, em três momentos diferentes, nas cinco praias que compõem a área de estudo, com o intuito de caracterizar os aspectos físicos do ambiente e avaliar os impactos positivos e negativos que estão inseridos nas praias do distrito de Pipa/RN.

O primeiro campo foi realizado em momento de baixa maré, no dia 24/09/2022, com a presença do orientador, onde foi possível caracterizar os elementos físicos presentes nas praias de estudo através da ficha de caracterização (ANEXO A). O segundo campo foi realizado no dia 09/06/2023, em momento de alta maré, onde foi possível identificar como a erosão costeira vem agindo nas praias da área de estudo, no entanto, por ser em época de baixa (diante do turismo), foi possível identificar que as praias estavam mais vazias. Esse campo foi de extrema importância para compreender a dinâmica costeira e seus impactos as construções civis, e a também, a influência do turismo no espaço.

Além disso, foi realizada uma entrevista no dia 11/07/2023 com um dos fiscais ambientais do município de Tibau do Sul/RN com o objetivo de compreender a relação dos nativos e turistas em relação as áreas que apresentam risco, e de que forma as ações antropogênicas ligadas ao processo de ocupação e urbanização das praias influenciam no espaço, relevo, e vegetação das praias da área de estudo. Foi elaborado no Google Forms um questionário com 10 perguntas (Quadro 2) visando compreender melhor a dinâmica local.

Quadro 2 - Perguntas direcionadas ao fiscal ambiental com o objetivo de identificar os impactos ambientais na paisagem costeira das praias de Pipa/RN

1 - Há quanto tempo você atua como servidor?
2 - No litoral de Tibau do Sul, quais as praias onde ocorrem os maiores impactos em relação ao meio físico?
3 - Quais as ações humanas que mais impactam o meio físico em Tibau do Sul?
4 - Quais os principais desafios encontrados em relação a ocupação dos indivíduos para reverter/contornar os impactos ambientais área?
5 - Como se encontram as coberturas vegetais locais diante das ações antropogênicas? Você considera que houve mudanças desde que começou a atuar como servidor?
6 - Com o processo de ocupação e urbanização turística demasiadas nas praias de Pipa/RN, como está a situação dos resíduos sólidos nas praias?
7 - Como é a relação dos fiscais ambientais com os indivíduos que atuam/constroem em áreas que são consideradas impróprias para habitação e construção?
8 - De que forma os fiscais ambientais atuam para a preservação da fauna local? Há um apoio da população local?
9 - A comunidade nativa compreende a importância do trabalho realizado pelos fiscais ambientais? Os turistas compreendem os riscos físicos em determinados locais das praias?
10 - Desde o início de sua atuação como fiscal ambiental até os dias atuais, você identificou mudanças no relevo devido ao processo de erosão costeira? O processo de erosão costeira se encontra acelerado devido o uso e ocupação das praias?

Fonte: Autoria própria, 2023.

Na, perspectiva de Andrade (2006, p.146):

A pesquisa de campo utiliza técnicas específicas, que têm o objetivo de recolher e registrar, de maneira ordenada, os dados sobre o assunto em estudo. As técnicas específicas de campo são aquelas que integram o rol da documentação direta: a observação direta e a entrevista.

No terceiro momento, ocorreu a análise e interpretação dos dados primários coletados na pesquisa em campo. Marconi e Lakatos (2007, p.35) apontam, respectivamente, estes dois elementos como: “a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores.” É a atividade intelectual que procura dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-as a outros conhecimentos.”

Dessa forma, foi desenvolvida a elaboração de mapas de situação, localizando o país, estado, município e a área de estudo através da ferramenta de software de Geoprocessamento – QGIS, atualização (3.38) - utilizando imagens de satélite sendo possível a identificação espacial do objeto de estudo do trabalho.

Por fim, a quarta etapa foi destinada para a apresentação das análises e interpretações dos dados obtidos no desenvolvimento da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONDIÇÕES GEOAMBIENTAIS DAS PRAIAS DO DISTRITO DE PIPA/RN

A costa nordestina apresenta diversos tipos de feições geomorfológicas que se constituem como atrativos de grande beleza cênica, em particular, as falésias. No Nordeste brasileiro, a maior parcela das falésias é modelada em rochas sedimentares da Formação Barreiras. (Saraiva Junior, 2021).

Dentre os elementos que compõem o litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte, e sua geologia básica, na Praia de Pipa/RN, há um destaque para a Formação Barreiras, arenitos ferruginosos, arenitos de praia (*beachrocks*) e depósitos marinhos e eólicos inconsolidados. Sobre a Formação Barreiras, na perspectiva de Saraiva Junior (2021) [...] a Formação Barreiras apresenta, no RN, camadas intercaladas de sedimentos ricos em argila, siltitos, arenitos siltosos e argilosos, e arenitos conglomeráticos.

A idade do Barreiras é algo ainda bastante estudado por pesquisadores. Lima (2008) através de análises da idade dos minerais precipitados durante o processo de intemperismo (óxidos de manganês e óxidos hidróxidos de ferro) são responsáveis pela imposição de idade mínimas para deposição do sedimento, porém, se algum material detrítico formado por processo de intemperismo na área-fonte (goethita em pisólitos) estiver presente nos sedimentos é possível a datação da idade máxima do sedimento. Dessa forma, a Formação Barreiras ocorreu no intervalo de 22 a 17 milhões de anos, correspondendo ao Mioceno inferior (LIMA, 2008).

A Formação Barreiras termina abruptamente sob forma de paredões escarpados, esculpidos pelas marés, formando falésias (Figura 3). O processo de recuo das falésias por solapamento, exhibe na faixa de praia alguns afloramentos rochosos que formam plataformas de abrasão, e estão intrinsecamente ligadas a distintos níveis do mar. As evidências morfológicas que confirmaram as variações do nível do mar na planície costeira foram correlacionadas aos eventos geoambientais (mudanças climáticas, fluxos de sedimentos, neotectônica, correntes marinhas entre outros), que originaram as falésias e foram correlatos aos demais componentes do relevo litorâneo (MAIA, 2022).

Figura 3 - Falésia da Formação Barreiras na Baía dos Golfinhos -RN, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

O processo de intemperização (desgaste) e erosão (transporte) da Formação Barreiras no litoral dão origem aos arenitos ferruginosos, na perspectiva de Saraiva Junior (2021):

Intemperismo e erosão da Formação Barreiras deram origem a arenitos ferruginosos que estão localizados no *front* de alguns trechos do litoral potiguar. Foi adotada a atualização de arenitos ferruginosos como estrutura diferenciada, por se tratar de um produto da alteração da Formação Barreiras e que sustentam escarpas afetadas pela erosão costeira.

As rochas sedimentares, como é o caso da Formação Barreiras, possuem em seu processo de gênese a meteorização, erosão, transporte, sedimentação e diagênese. No caso dos arenitos de praia cimentados por carbonato de cálcio são importantes sedimentares, que representam a antiga linha praial, originados a partir da consolidação das partículas intemperizadas existentes na rocha sedimentar, em contato com a água do mar, e atuando como "protetores" da ação erosiva marinha, dissipando a energia das ondas nas formas de relevo existentes na praia, de acordo com Otavio (2017):

Os arenitos de praia, ou *beachrocks*, são sedimentos que sofreram um processo de litificação e são encontrados paralelamente à linha de costa na zona intermaré, apresentando uma forma alongada, estreita e cimentados por carbonato de cálcio. O processo de diagênese consiste na formação da rocha sedimentar propriamente dita a partir da compactação, dissolução, cimentação e recristalização.

Figura 4 - Arenitos ferruginosos atuando como “protetores” da ação erosiva marinha



Fonte: Autoria própria, 2023.

No que consiste a dinâmica costeira e a influência dos arenitos de praia presente na área de estudo é possível identificar praias que sofrem mais com os processos de abrasão, e outras, protegidas por alguns elementos em sua faixa praial, nesse sentido Vital (2018) afirma que a presença de linhas de rochas praiais (beachrocks) intermitentes e paralelas à praia, se comportam como “barreiras” e modificam a energia de onda gerando enseadas, com deposição nas áreas abrigadas pelas rochas praiais, e acentuada erosão nas áreas de interrupção destas rochas.

Figura 5 - Arenitos ferruginosos da Formação Barreiras limite entre Baía dos Golfinhos e Praia do Centro em momento de maré baixa - Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

Já os depósitos inconsolidados (marinhos e eólicos) estão presentes recobrando a faixa de estirâncio, na base das falésias e no topo, modeladas na forma de dunas. De acordo com Villwock, (2008):

Os depósitos sedimentares acumulados na costa brasileira constituem a porção superior de numerosos sistemas de leques deltaicos instalados na borda interna das bacias marginais. São sedimentos clásticos terrígenos acumulados em ambientes continentais e transicionais mistos que, posteriormente, tiveram suas porções distais retrabalhadas por processos ligados a ambientes lagunar, praias e marinho raso, no decorrer de, pelo menos, quatro grandes ciclos de transgressão e regressão.

Assim, os depósitos sedimentares consolidados e inconsolidados se apresentam modelados em morfologias diversificadas. De acordo com Vital (2018), dentre as morfologias presentes na paisagem costeira do litoral oriental a principal assinatura morfológica apresentada nesse setor é a sequência de baías, caracterizadas por uma zona costeira arenosa limitada por afloramentos rochosos ou promontórios, como é o caso da Baía dos Golfinhos, localizada na praia de Pipa/RN.

As praias são ambientes muito dinâmicos e sensíveis, que expressam múltiplas funções, entre elas, proteção costeira para os ecossistemas adjacentes e as atividades urbanas, recreação, turismo e habitat para várias espécies animais e vegetais (Souza, 2005 p. 130). Os depósitos de praia abrangem uma faixa estreita paralela à linha de costa, compreendendo as zonas de pós-praia (*backshore*), estirâncio (*foreshore*) e face praias (*shoreface*) (Câmara, 2018), esses elementos foram identificados nos recortes paisagísticas da área de estudo. Souza (2008) caracteriza essas zonas como:

- Zona de pós-praia (*backshore*): zona que se estende do nível do mar na maré alta de sizígia até a base de uma falésia, duna, terraço marinho, linha de vegetação permanente.
- Zona de estirâncio (*foreshore*): zona praias situada entre o nível do mar na maré alta de sizígia e o nível do mar na maré baixa de sizígia.
- Zona de antipraia (*shoreface*): zona compreendida entre o nível do mar na maré baixa de sizígia e o nível base de ação das ondas de tempo bom.

A unidade geomorfológica na qual a área de estudo está inserida e que foi definida por Ross (1995) é Planície e Tabuleiros Costeiros que abrigam diversas feições geomorfológicas identificadas na área de estudo. As Planícies Costeiras se constituem como superfícies relativamente planas, baixas e posicionadas rente ao mar formadas basicamente por sedimentos marinhos e fluviais, já os Tabuleiros Costeiros é um relevo tabular, sendo esculpida em rochas sedimentares, em geral pouco litificadas e dissecadas por uma rede de canais com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico. (Câmara, 2018).

De acordo com Vital (2018) a costa do Rio Grande do Norte (RN) é dominada por praias arenosas, limitadas no pós-praia por falésias, principalmente da Formação Barreiras. No que

consiste a forma de relevo falésia, encontradas na zona costeira e formadas pelo processo de erosão marinha, Maia (2022) discursa que:

as falésias são formadas por afloramentos verticais das rochas da Formação Barreiras (Cenozóico), constituindo o limite natural entre as praias e os tabuleiros costeiros. que correspondem a uma faixa de largura variável (média de 30 km) entre o embasamento cristalino e oceano. A sua denominação foi baseada na predominância de formas tabulares, identificadas tradicionalmente pelos habitantes da região nordestina.

As falésias são paredões escarpados que, geralmente, possuem uma alta declividade, intrinsecamente ligadas aos diferentes níveis e mudanças do mar, e são belas formas de relevo presentes no litoral nordestino, contemplando uma paisagem única, e conseqüentemente, um atrativo para o turismo e urbanização local. De acordo com Maia (2022) essas feições, no que consiste os estudos geomorfológicos e geológicos, guardam uma ampla gama de informações: tectônicas, deposicionais, paleoclimáticas e eustáticas, entretanto, no ponto de vista geográfico, são verdadeiras paisagens atrativas de usos relacionados ao lazer e contemplação da natureza, os quais quando realizados sem os devidos controle territoriais, tendem a produzir áreas de riscos variados.

Figura 6 - Imagem tirada no topo da falésia da praia do Amor sendo possível observar os sulcos e ravinas provocados pelo processo de erosão pluvial, construção antrópica e a presença de turistas na falésia do Chapadão



Fonte: Autoria própria, 2023.

As evidências morfológicas que confirmaram as variações do nível do mar na planície costeira foram correlacionadas aos eventos geoambientais (mudanças climáticas, fluxos de sedimentos, neotectônica, correntes marinhas entre outros), que originaram as falésias e foram correlatos aos demais componentes do relevo litorâneo. Como consequência das mudanças

climáticas induzidas pelo aquecimento global, possivelmente, serão aumentados os deslizamentos e quedas de blocos das escarpas das falésias. (MAIA, 2022).

A ação dos processos erosivos que atuam na região costeira, de acordo com Scudelari (2005) pode causar processos de ruptura ou de desestabilização das encostas, resultando em movimentos coletivos de solo, rocha ou mistura de solo e rocha, chamados de movimentos de massas (figura 5). Os movimentos de massa são eventos que ocorrem de forma natural (erosão pluvial e erosão costeira) e que podem ser intensificados através das ações antropogênicas que atuam no relevo de forma indireta ou direta. Tais movimentos podem ser classificados (quadro 3) como quedas, tombamento, escorregamento ou deslizamento, rastejamento e escoamento, de acordo com o IDEMA:

Quadro 3 - Apresentação da classificação dos movimentos de massa a partir da cartilha do sobre falésias disponibilizada pelo IDEMA

CLASSIFICAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE MASSA	
QUEDAS	O material se destaca da encosta e se movimenta em queda livre.
TOMBAMENTO	O material instável cai, girando em torno de um ponto de sua base.
ESCORREGAMENTO OU DESLIZAMENTO	A massa instável se desloca como um bloco ao longo de uma superfície de escorregamento.
RASTEJAMENTO	Movimentos vertentes abaixo muito lentos sob influência da gravidade.
ESCOAMENTO	O material em movimento sofre intensa fragmentação, passando a se comportar como um fluido viscoso.

Fonte: IDEMA, 2021.

Dentre os fatores responsáveis pelo recuo das falésias da praia de Pipa/RN Scudelari (2005) destaca a ação das ondas no pé dos taludes costeiros, escavando a base da encosta e criando condições para o desencadeamento de movimentos de massas. A cobertura vegetal, que agiria como um fixador do material, ao ser retirada do topo e encostas das escarpas, promove uma maior instabilidade nos relevos costeiros, tendo em vista que são ambientes frágeis,

Dessa forma, os blocos que caem na praia se desintegram e podem ser incorporados à dinâmica costeira e serem transportados pelas correntes da deriva litorânea. Eventualmente, quando os blocos são mais resistentes, não se desintegram e a água não tem energia suficiente para transportá-los. Assim, permanecem do local da queda e passam a proteger a base da falésia contra a ação das ondas. (SILVA, 2020).

Figura 7 - Evidências de movimentos de massa no trecho da praia do Madeiro e Baía dos Golfinhos, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

Em alguns trechos da área da pesquisa foi possível identificar o desenvolvimento das voçorocas nas escarpas, atuando como catalisadoras pluviométricas, tornando o solo ainda mais frágil, e aumentando o potencial erosivo da falésia, contribuindo para a ocorrência de futuros movimentos de massa. De acordo com Maia (2022) as voçorocas são feições erosivas, geralmente associadas a solos ou a sedimentos incoesos onde a saturação deles, pelo escoamento superficial, leva a remoção de materiais formando assim, feições erosivas ativas, que passam a canalizar as águas pluviais.

A praia do Madeiro é a praia que possui, visivelmente, o menor impacto ambiental e atuação da erosão costeira, diante das outras estudadas em campo. Ela é uma praia com escarpas recuadas e escalonadas que contemplam a sua paisagem, composta por uma vegetação densa em sua estrutura, com uma grande faixa de praia, e com pouca atividade turística e urbana (**Figura 8**). A vegetação de porte arbustivo e arbóreo (Maia, 2022) contribuem para a estabilidade da falésia, atuando como uma barreira natural contra os processos erosivos atuantes. Durante o campo foi possível identificar dois movimentos de massa recentes, possivelmente desenvolvidos pelo processo de erosão pluvial.

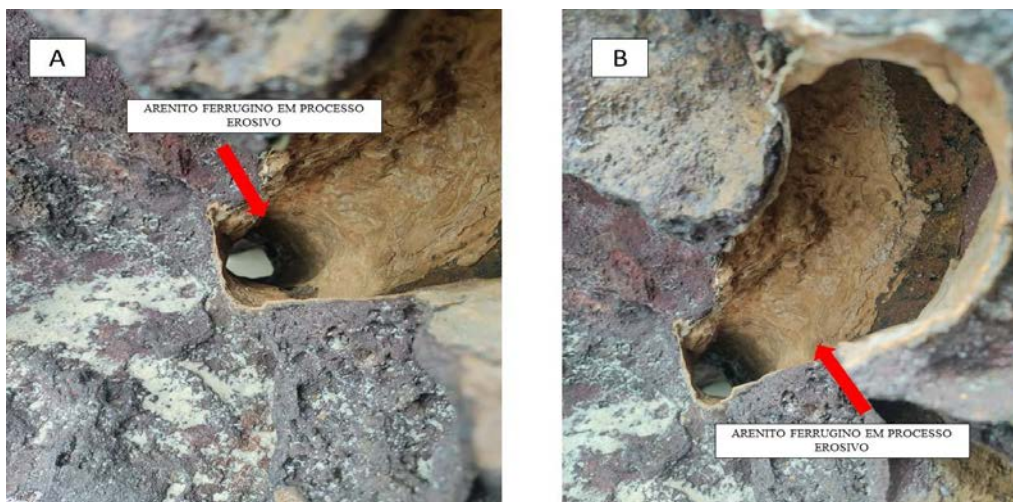
Figura 8 - Falésia da praia do Madeiro em momento de maré baixa, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

A erosão costeira, nas praias de Pipa/RN, é um processo que ocorre ao longo da linha de costa, atingindo promontórios, costões rochosos, falésias e praias (erosão praial). Os fatores oceanográficos/hidrológicos envolvem a ação de ondas, marés e ventos, e as correntes geradas por cada um desses agentes, e os fatores climáticos/meteorológicos constituem na ação dos ventos atuando no clima das ondas, e conseqüentemente, nas correntes costeiras. (SOUZA, 2005). Dentre os processos e agentes mais importantes na modificação da paisagem costeira e sua dinâmica sedimentar, Souza, (2005) destaca as ondas e ventos; correntes geradas por ondas; marés e variações do nível do mar.

Figura 9 - Arenitos ferruginos sofrendo processo de erosão na praia do Amor, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2023.

No que concerne os diversos fatores geológicos atuantes no litoral, Souza (2005) afirma que os de maior importância para as praias são os processos sedimentares responsáveis pelos ganhos (deposição) e perdas (erosão) de areia na praia, que determinam o seu balanço sedimentar. A erosão costeira é um fenômeno natural, sendo relacionado ao desequilíbrio da entrada e saída dos sedimentos presentes em um determinado sistema, ela é caracterizada como:

a perda ou o deslocamento de sedimentos ao longo da costa, devido à ação de ventos, ondas, correntes, marés ou tempestades. A linha de costa é um ambiente de forte dinâmica, onde ocorrem processos erosivos que promovem mudanças profundas na área, tanto a longo prazo quanto a curto. Neste ambiente, ocorrem deposições e retiradas de sedimentos indefinidamente. Quando ocorre mais retirada do que deposição caracteriza-se a erosão costeira, com o recuo da linha de costa em direção ao continente. (SCUDELARI, 2005).

Figura 10 - Formação de grutas de abrasão em Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

Ao longo do litoral do município de Tibau do Sul/RN é possível identificar a presença das marés, ondas e correntes marítimas exercendo o papel na modelagem da paisagem costeira, intensificando o processo de erosão costeira, e causando impactos econômicos, turísticos e urbanos, além disso, foi possível diagnosticar alguns elementos relacionados à erosão pluvial, como a presença de sulcos, voçorocas e ravinas em alguns trechos da área de estudo. Nesse sentido, de acordo com Scudelari (2005) a ação de tal processo erosivo pode causar ruptura ou desestabilização das encostas, resultando em movimentos coletivos de solo, rocha ou mistura de solo e rocha, como o acidente que ocorreu na praia do Centro, em Pipa/RN, de acordo com o G1 (2020) onde uma família veio a óbito.

A praia do Centro e do Amor são as mais afetadas com a ação dos agentes e processos erosivos que atuam na dinâmica costeira, e modificam drasticamente a paisagem, são praias que apresentam evidências de constantes de ruptura ou desestabilização de suas encostas, e ainda assim, o turismo é muito intenso, mesmo com placas sinalizadoras de possíveis deslizamentos (Figura 11). Dessa forma, dentre os agentes e processos mais importantes para a dinâmica sedimentar, Souza (2008) apresenta quatro pontos que se conectam no sistema costeiro: ondas e ventos; correntes geradas por ondas; marés e variações do nível do mar; balanço sedimentar das praias. No que consiste os processos e agentes responsáveis pela dinâmica sedimentar costeira, Souza (2008):

- As ondas são geradas no oceano aberto pelos ventos e dependem fundamentalmente de sua velocidade, duração e da extensão da pista na superfície do oceano (fetch) sobre a qual eles atuam. Quanto maiores a duração e a pista, maior a quantidade de energia potencial absorvida pelas ondas. Os ventos, além de produzirem as ondas, são também um importante agente na dinâmica sedimentar das praias, sendo o principal responsável pela troca de areias entre as praias e as dunas.
- A componente paralela à praia, denominada corrente de deriva litorânea ou longitudinal, é a mais importante corrente costeira. Ela é o principal agente de movimentação, retrabalhamento e distribuição dos sedimentos ao longo da costa, e também a principal causa de afogamentos que ocorrem nas praias.
- As marés resultam da atração gravitacional exercida nas águas oceânicas pelo Sol e principalmente pela Lua, que exerce o dobro da força gravitacional do Sol, devido a sua maior proximidade com a Terra.

Dessa forma, Silva (2020) construções próximas à crista das falésias também induzem aumento das tensões cisalhantes no maciço e podem provocar a ruptura dos taludes (Figura 11).

Figura 11 - Paisagem da praia do Centro com evidências dos riscos e o contraste com o turismo e urbanização, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

A praia do Madeiro, em seu momento de maré baixa, tem uma faixa de praia considerável. Esse trecho detém de altas falésias, que se encontram recuadas (inativas), e localizadas próximo a uma área de preservação ambiental (Santuário Ecológico de Pipa) cobertas por uma camada de vegetação expressiva, em quase toda sua totalidade (topo, face e base), que contribui para o retardamento do processo de erosão costeira e pluvial, tendo em vista que a vegetação é responsável por controlar esses processos com suas raízes, contribuindo para que as falésias não sofram grandes movimentos de massa.

Figura 12 - Presença de movimento de massa ocasionado por erosão pluvial em falésia da praia do Madeiro, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

A Baía dos Golfinhos se encontra pouco erodida em relação às demais praias, isso se deve a sua “proteção” devido sua formação em zeta. A praia praticamente não é tão ocupada como as demais da área de estudo, o que colabora para a sua preservação das ações humanas que implicam na paisagem. Ao setor norte seu tabuleiro é coberto por dunas fixas e semifixas, proporcionando uma extensão vertical de menor declividade para a escarpa, as fácies de praia são mais alongadas, e a presença de blocos de laterita são evidentes nos promontórios.

As praias do Centro e Amor são as praias mais atingidas pelos processos e agentes da dinâmica costeira, sendo perceptível o impacto da erosão nesses dois locais. Há pouca cobertura vegetal e as ações antropogênicas são evidentes, no que cerne ao turismo intenso e formas de “proteção” contra a erosão costeira, o que contribui para a mudança da paisagem, que muitas das vezes é vendida para os turistas. Nesse trecho as falésias da Formação Barreiras são bem fraturadas, facilitando o processo de erosão pluvial, e se encontram ativas, ou seja, recebem

diariamente a energia das ondas em momentos de maré alta, há diversos tombamentos e deslizamentos de blocos nessa área

O Chapadão é uma praia formada por um paredão de falésias íngremes de tom bem avermelhado, e altas e mais consolidadas, mesmo não havendo vegetação.

4.2 FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DAS PRAIAS DO DISTRITO DE PIPA/RN

O distrito de Pipa/RN é um grande atrativo para o turismo e empresas imobiliárias devido às suas belezas naturais. O processo de uso e ocupação da região costeira das praias situadas em Pipa/RN, são cada vez mais intensas devido a comercialização da paisagem de suas praias, sendo um importante espaço econômico. A presença do ecoturismo, e sua valorização no território brasileiro, e em especial nas praias do Nordeste, de acordo com Araújo (2002) foi o marco inicial do processo de territorialização da Pipa, onde a paisagem natural - sol, mar, falésias, vegetação - desse lugar tornou-se o principal recurso a ser explorado pela atividade turística.

O lazer proporcionado pelas praias do distrito de Pipa/RN se torna segregador do acesso às atividades à medida que grandes empresas imobiliárias e empresários passam a investir/usar a paisagem costeira como sua moeda de negócio, dessa forma, isso reflete na maneira que os nativos e moradores irão se “beneficiar” e lucrar através da expansão turística. Sobre o turismo, na perspectiva de Araujo (2002) [...] passa ser uma conquista da classe trabalhadora ao mesmo tempo que vai se tornar uma atividade altamente elitista e excludente. Dessa forma, a classe trabalhadora não detém meios para usufruir de certas atividades de lazer que impliquem gastos.

Figura 13 - Praia do Centro, Pipa/RN com construções antropogênicas com contenção de erosão costeira e ocupação turística. Início de alta maré



Fonte: Autoria própria, 2023.

O turismo nesta localidade é o principal responsável pela geração de emprego para os nativos e moradores que residem em Pipa/RN, resultando comerciantes das barracas de praia, ou

vendedores que circundam a orla, proporcionando renda para a população local. Dessa forma, [...] a compreensão dos processos costeiros e da resposta morfodinâmica das praias é fundamental para o planejamento do uso e ocupação e a conservação desse tão importante ambiente. (Souza, 2005). Dessa forma, se faz necessário o trabalho dos fiscais ambientais, ao entrevistado, foi questionado se a comunidade nativa e turistas compreendem os riscos em determinadas áreas das praias e:

A comunidade nativa além de compreender, apoia consideravelmente o trabalho dos fiscais contudo, em algumas situações ocorre certa dificuldade em relação ao diálogo pois, existem nativos que usam essa característica para tentar intimidar ou na maioria dos casos burlar as determinações legais. Os turistas em sua maioria respeitam a presença da fiscalização e entendem os riscos, contudo muitos assumem esse risco se aproximando de áreas perigosas ignorando os avisos de perigo fixados em algumas áreas.

Embora o turismo seja algo visto como benéfico, em alguns pontos, nas praias do distrito de Pipa/RN, as ações antropogênicas contribuem para o agravamento de elementos que já fazem parte de um sistema, como é o caso da erosão costeira, e que, conseqüentemente, contribuem para o desenvolvimento de impactos na sociedade. Nas praias do Centro e do Amor, foi possível identificar a resistência dos imóveis e barracas de praia em permanecerem em locais que são potenciais riscos para quem frequenta. O turismo e urbanização são muito intensos na no distrito de Pipa/RN, e por consequência, o crescimento imobiliário é gritante, e destinado ao determinado público-alvo estabelecido, promovendo uma segregação social silenciosa. No que consiste a atividade turística em zonas costeiras, Vasconcelos (2008) afirma que:

Quando a turista gasta com hospedagem, alimentação, transporte, excursão, diversão, compra de presentes, souvenir, fotografia, remédio, cosméticos, e uma variedade de objetos que consome, está contribuindo para beneficiar uma infinidade de atividades industriais e comerciais, e para desenvolver a economia de um lugar, mas também contribui para o consumo de água, de energia e para a produção de dejetos de diversos tipos.

A praia do Madeiro é a mais preservada, em relação às demais praias da área de estudo, ela apresenta exemplos bastante particulares de falésias, com frondosa cobertura vegetal recobrando latossolos vermelho-amarelos. Além disso, a falésia da praia do Madeiro é inativa, modelada na Formação Barreiras e possui altitude máxima da crista de 23 metros. As vertentes da falésia do Madeiro são verticais e exibem sulcos de erosão e marcas da ação das raízes das árvores, o que configura intenso intemperismo químico e biológico. (SARAIVA JUNIOR, 2021).

Foi possível identificar áreas onde ocorrem experiências de turismo ecológico, como é o caso do Santuário Ecológico de Pipa/RN (figura 14), seu acesso pode ser realizado através de uma escadaria na praia do Madeiro. O Santuário Ecológico se caracteriza como um local de reserva ecológica particular que fornece educação ambiental e uma aproximação com a fauna e

flora através da realização de 14 tipos de trilhas ecológicas que podem ser realizadas pelo público, no primeiro semestre do ano, os turistas podem acompanhar abertura de ninhos de tartarugas marinhas, atividade coordenada pelo Projeto Tamar. Essa reserva ambiental tem a proposta voltada ao ecoturismo, onde incentivam a preservação dos elementos físicos do local. Quando questionado sobre a atuação dos fiscais ambientais para a preservação da fauna local do espaço costeiro em estudo, o entrevistado informou:

Os fiscais desenvolvem o monitoramento pontual de espécies da fauna nativa executando ações de fiscalização em áreas de ocorrência de caça ilegal ou de denúncias relacionadas a essa prática. Todas as ações são realizadas de forma integralizada com os demais órgãos responsáveis, IDEMA, IBAMA e apoio de segurança da CIPAM - PM. Também há o monitoramento constante da fauna marinha dentro dos limites da REFAUTS, considerando a forte presença de golfinhos e os pontos de desova de tartaruga marinha. A população apoia a fiscalização realizando denúncias frequentes e alertando os pontos onde existe a prática de caça o que facilita a ações e possibilita, em alguns casos, a rápida identificação dos responsáveis.

Figura 14 - A e C: Trilhas do Santuário Ecológico proporcionadas aos turistas com o objetivo de fornecer educação ambiental e aproximação com a fauna e flora local; **B**: Entrada do Santuário Ecológico



Fonte: Autoria própria, 2023.

A praia da Baía dos Golfinhos é pouco movimentada, e bastante recuada, resultando um formato de baía, em que a erosão costeira “não” atinge falésias de forma direta sua falésia, no entanto, os aspectos atuais da falésia são resultados dos sucessivos movimentos de massa que ocorreram ao longo de milhares de anos, resultando o recuo da linha da costa, e conseqüentemente, na zona praia atual. A ação humana quase não tem influência nos aspectos

erosivos naturais da praia, devido a esta ter pouca movimentação turística, já que não há barracas ou hotéis próximos à praia. O processo ativo, e nítido, é a erosão pluvial.

Figura 15 - Ações antropogênicas para contenção da erosão costeira em barracas da praia do Centro, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

As construções das contenções da erosão costeira se fazem importantes, principalmente, em espaços que não possuem arenitos ferruginosos para receber e dissipar a força das ondas em momentos de maré alta. Os impactos que as energias das ondas depositam nas estruturas civis no processo de erosão costeira, ou em escarpas, geram grandes transtornos. Dessa forma, os proprietários de empreendimentos constroem muros de contenção em torno das edificações com madeiras, blocos de granito (figura 15) ou sacos de areia visando diminuir o efeito que possuem contato com a energia das ondas.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS PRAIAS DO DISTRITO DE PIPA/RN

O distrito de Pipa/RN é composto por belas praias em sua zona costeira que contemplam paisagens naturais únicas, possuindo um grande poder atrativo para o turismo, urbanização e especulação imobiliária local. As praias em estudo são Madeiro, Baía dos Golfinhos, Centro, Amor, e Chapadão, onde foi possível fazer uma análise dos impactos ambientais presentes nesses ambientes costeiros. Diante disso, são abordados inúmeros impactos, positivos ou negativos, como consequências dessas mudanças que ocorrem na natureza e sociedade. De acordo com Vasconcelos (2008):

erroneamente temos tendência a associá-lo apenas a uma reação negativa, o que tem sido muito frequente, mas o impacto pode ser também positivo. A avaliação dos impactos obedece a critérios que vão definir se ações humanas ou atividades econômicas têm em seu conjunto resultados positivos ou negativos.

4.3.1 impactos físicos-ambientais

No que consiste o meio físico, notoriamente o processo de turismo e urbanização intensos atuantes parecem contribuir como aceleradores dessas ações sobre as feições em praias arenosas, gerando impactos negativos, e intensificando os riscos de acidentes, como ocorreu na praia do Centro, em Pipa/RN, onde um ponto frágil e instável da falésia ativa sofreu movimento de massa denominado queda, teve o destaque dos sedimentos da encosta e se movimentou em queda livre, atingindo uma família que veio a óbito, no ano de 2020.

Quando o entrevistado, que atua como fiscal ambiental a 8 anos no município de Tibau do Sul/RN, foi indagado no que cerne as praias que sofrem com os impactos em relação ao meio físico, ele afirmou que as praias de: “ Barra de Tibau do Sul, Praia do Madeiro, Praia do Curral - Enseada dos Golfinhos, Praia de Pipa - Centro e Praia do Amor” são as que apresentam visualmente maiores impactos ambientais de curto, médio e a longo prazo, relacionados ao processo de ocupação e urbanização que o território vem enfrentando nos últimos anos.

Vasconcelos (2008) apresenta que o litoral é, por natureza, um ambiente frágil devido a sua intensa dinâmica. Está sujeito à ação dos ventos, das ondas, das marés e das correntes marinhas, que juntos modelam o litoral, expressas nos mais diversos ambientes litorâneos: praias, dunas, falésias, estuários ou deltas.

Figura 16 - Aviso da prefeitura de Tibau do Sul, RN sobre deslizamento de blocos na praia do Centro, Pipa/RN



Fonte: Autoria própria, 2022.

Muitos indivíduos procuram as encostas dessas formas para se protegerem do sol e descansarem. Assim, faz-se urgente alertar a população, através de placas sinalizadores, sobre os riscos existentes desse tipo de relevo. Dessa forma, Matos et al. (2015) afirma:

Em praias arenosas, a linha de costa vem sendo utilizada pelo homem para diversos fins, destacando principalmente aqueles de natureza recreacional e turística. A crescente demanda por tais usos nos estados e municípios litorâneos nas últimas décadas, têm levado muitas vezes a um desenvolvimento sem planejamento, desconsiderando a natureza móvel e dinâmica da linha de costa, causando assim impactos irreversíveis.

No que consiste a relação da fiscalização das encostas ou áreas que são consideradas de risco e impróprias para habitação, construção e ocupação, o entrevistado informou:

Os fiscais buscam sempre atuar de forma cordial e educativa, principalmente no momento inicial das abordagens, para que o indivíduo perceba que a fiscalização está ali para garantir sua segurança e o cumprimento das legislações vigentes. Quando não há uma boa relação ou nas situações em que as abordagens não são harmoniosas, os fiscais agem de forma rápida e direta com o objetivo de cumprir a legislação e executar as determinações pertinentes, geralmente com o apoio da Polícia Militar.

A tendência atual de aumento das áreas em risco de erosão costeira, decorrente principalmente da ocupação desordenada da zona costeira, faz com que as comunidades tenham que se preocupar cada vez mais com o gerenciamento do problema (VILLWOCK, 2005). Diante disso, Saraiva Junior (2021) afirma que grande parte dos problemas ambientais costeiros foi potencializada pela ação humana, no que se refere à ocupação em áreas de grande instabilidade e transporte sedimentar, dentre as quais estão os trechos dominados por falésias. Em áreas de falésias com intenso movimento de pessoas, o colapso de blocos representa um risco aos frequentadores da praia, especialmente nos períodos de maré alta, quando as pessoas tendem a caminhar junto à base da escarpa, evitando ataque direto das ondas. (MAIA, 2022).

Dentro os impactos positivos e negativos, relacionados a comunidade de Pipa/RN, é visível que grande parcela dos indivíduos locais, que dependem da movimentação turística para sua sobrevivência, através de barracas, passeios, restaurantes, artesanato etc., são mais resistentes em relação aos impactos negativos que o turismo, urbanização e ocupação de determinadas áreas, podem vir a proporcionar para a sociedade local. Por ter se tornado um local altamente elitizado, os nativos, ou moradores que circundam o município de Tibau do Sul, passam por um processo de segregação por meio do mercado turístico que envolve, principalmente, hotéis e restaurantes.

Quando o entrevistado foi questionado sobre as ações humanas mais proporcionam impactos ambientais ao meio físico, informou que: “supressão vegetal, ocupação de área de risco, urbanização intensa e disposição irregular de resíduos.” Dessa forma, o ambiente estuarino, além de passar por suas transformações naturais, e ser um ambiente extremamente frágil, as ações

humanas que atuam nas praias de estudo estão totalmente atreladas ao processo de ocupação e urbanização que as praias do litoral de Tibau do Sul/RN estão enfrentando.

Figura 17 - A: Topo da falésia da praia do Amor; B: Placa turística e vegetação local



Fonte: Autoria própria, 2023.

O turismo promove a mudança de hábitos locais, influenciando diretamente na cultura, hoje, se visitarmos as praias de Pipa/RN, percebemos que existem diversas culturas misturadas, e que acabam se tornando algo característico do lugar, um território “paralelo” do que estamos habitualmente acostumados. Diferente de outras praias do Estado do Rio Grande do Norte, Pipa se destaca, além de sua paisagem de belezas naturais, pela forma cultural presente no local, conseguimos encontrar detalhes de diversas culturas, não só ao andar nas praias, mas também ao andar no distrito.

Na Praia do Centro, em Pipa, os tabuleiros na área urbana são densamente ocupados e antropizados, possuindo construções que se aproximam até o limite escarpado da falésia. Essas praias possuem diversas barracas em sua faixa de estirâncio, e que estão em contato constante com os processos erosivos que fazem parte do sistema costeiro. Os vestígios da ação humana e natural são notórios em todo o trajeto de ambas as praias, resultando na relação visual dos elementos naturais que compõem a praia, juntamente com as atividades humanas desenvolvidas por turistas na faixa de estirâncio.

Segundo Saraiva Junior (2021) a antepraia, [...] é bastante marcada pela presença de arenitos ferruginosos, formando uma superfície de abrasão que exerce papel de proteção na base das falésias, chegando, em diversos pontos, a formar promontórios. De acordo com Silva (2020) nos setores em que o mar alcança as falésias e o pé da encosta não é protegido por blocos de

arenitos, o impacto das ondas incide diretamente na base das falésias, formando incisões basais e pontos de instabilidade. As falésias ativas que sofrem com o solapamento das ondas se encontram em processo de recuo, sendo assim, são áreas que representam um grande risco por haver possíveis movimentos de massa.

Figura 18 - Arenitos ferruginosos recebendo energia das ondas em período de início de maré cheia, atuando como uma barreira natural para a falésia



Fonte: Aatoria própria, 2023.

No topo das falésias, principalmente a do Chapadão, é muito comum observar passeios de *buggy* (figura 18). Os passeios em estruturas frágeis e instáveis podem vir a provocar sérios acidentes, como já ocorreu, e impactos antropogênicos significativos nas estruturas das falésias.

Figura 19 - Falésia do Chapadão com turistas realizando passeios de *buggy*



Fonte: Aatoria própria, 2023.

A sazonalidade da atividade turística apresentada por Araujo (2002) discursa sobre um aspecto a ser abordado, os períodos de alta estação e baixa estação, onde há um desequilíbrio/periodização do turismo, promovendo uma dependência econômica, e por consequência, um desaquecimento da economia local, devido a pouca procura.

A especulação imobiliária no território de Pipa/RN, na perspectiva de Araujo (2002) é um dos fatores que contribuiu para a degradação e descaracterização da paisagem, uma vez que ao valorizar novas áreas, os especuladores deixam a preocupação com as características ambientais para segundo plano, provocando perdas e danos ao meio ambiente.

As construções civis, em especial as redes de hotelarias e grandes construtoras, na sua grande maioria, ocupam áreas instáveis da zona costeira, com o objetivo de vender paisagens paradisíacas aos turistas que frequentam as praias, essa ocupação de áreas visivelmente instáveis corrobora para um grande impacto no meio físico, tendo em vista que interferem na estrutura de feições, como é o caso do chapadão.

Além disso, a deposição de resíduos sólidos é um impacto ambiental que aumentou de forma significativa a partir do processo de uso e ocupação do espaço costeiro, de acordo com o entrevistado:

As praias do município ainda podem ser consideradas 'limpas' em sua maioria, não sendo observado um grande acúmulo de resíduos nas faixas de areia, contudo é de fácil percepção o aumento gradual de resíduos sólidos principalmente nas praias urbanizadas como é o caso da praia da barra de Tibau e da Praia de Pipa Centro.

Dessa forma, a dinâmica de uso e ocupação do solo da área litorânea das praias de Pipa/RN para Araujo (2002) vem apresentando variações as mais diversas, favorecendo o surgimento, o desaparecimento e, em alguns momentos, a interpenetração de paisagens, numa constante ação travada entre o tempo, o meio natural e o elemento humano. Ao ser questionado sobre os principais desafios encontrados em relação a ocupação dos indivíduos para reverter os impactos ambientais na área, o entrevistado informou:

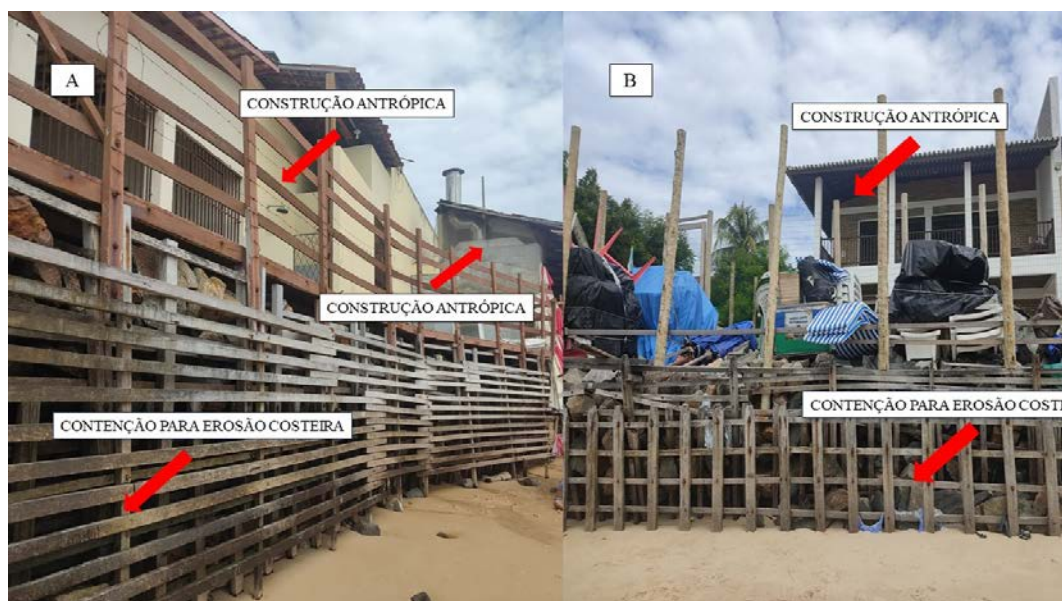
O primeiro desafio é fazer com que as pessoas entendam os impactos negativos que suas ações estão tendo no meio ambiente, isso é feito a partir da conscientização e educação de cada um o que geralmente não é tão simples. Outro desafio é fazer com que as determinações legais sejam cumpridas tendo em vista que apesar das orientações ou penalizações quando necessário, os indivíduos seguem cometendo as mesmas práticas ou não se importam de recuperar os danos já causados. Questões políticas também possuem forte influência pois, em muitos casos os indivíduos se valem de conhecimento ou influência política local para tentar burlar a fiscalização.

Os impactos ambientais relacionados ao meio físico que o turismo proporciona nas praias da área de estudo, após as análises realizadas em campo, podem ser classificados como de

natureza negativa, e sua incidência pode ocorrer de forma direta ou indireta no ambiente natural, tendo em vista as ações antropogênicas podem ser diretas (passeios em falésias que atuam no meio físico) ou indiretas (hospedagem, consumo em barracas, etc) atuarem no local. Diante das transformações do relevo devido aos processos de erosão costeiros, que compõem o sistema costeiro, e se encontram aceleradas pelas atividades humanas, o entrevistado afirma que:

As mudanças são evidentes e significativa principalmente em trechos mais expostos a erosão marinha e aqueles onde existe maior ocupação de empreendimentos. Resumidamente falando nos trechos de maior comprometimento, a aceleração do processo erosivo se dá pela abrasão marinha, erosão pluvial, diminuição dos pontos de drenagem e pressão em área de falésia ocasionados pela ocupação desordenada que ocorreu aos longos dos anos nas zonas costeiras do município.

Figura 20 - A e B representam construções antrópicas com contenções de erosão costeira



Fonte: Autoria própria, 2023.

No que consiste os aspectos estruturais físicos (escarpas de falésias erodidas) locais da área os danos causados pelas atividades turísticas na paisagem são avaliados como irreversíveis e são perceptíveis de imediato, médio ou longo prazo. Ao ser questionado sobre a condição atual das coberturas vegetais diante das ações antropogênicas, o entrevistado afirmou:

As áreas com coberturas vegetais estão diminuindo gradualmente principalmente nas regiões periféricas do município um exemplo mais claro desse fato ocorre no distrito de Pipa onde as, área de mata nativa ou aquelas que possuem cobertura vegetal ainda preservadas estão sendo rapidamente suprimidas devido a invasões de terrenos e expansão urbana exacerbada e, em sua maioria, irregular.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível realizar a identificação das condições geoambientais das praias do Madeiro, Baía dos Golfinhos, Centro, Amor e Chapadão que fazem parte do recorte paisagístico da área de estudo da cidade de Pipa/RN, apesar de serem próximas, possuem especificidades e características únicas, desde a atuação dos processos erosivos ao seu comportamento das praias.

As praias do distrito se encontram no seu processo natural de erosão costeira, no entanto, a ocupação e urbanização das praias, atreladas a prática do turismo, corroboram para que esse processo natural aconteça de forma acelerada. A erosão pluvial, nos espaços costeiros de estudo, também se faz presente, de forma que as escarpas, estruturas frágeis, passem pelo processo de infiltração, e desencadeando os movimentos massa, ravinas e voçorocas.

A ocupação e urbanização aceleradas nas praias do distrito de Pipa/RN, promovidas pela expansão turística no ambiente, geram impactos ambientais significativos no espaço costeiro, e são diversificadas entre as praias. As praias do Centro e Amor são as mais antropogenizadas e ocupadas pela atividade do turismo, e contam com a poluição da paisagem natural, dando espaço para destroços, tombamentos de massa e construções antrópicas para contenção da erosão costeira. Esses elementos danificam a beleza da paisagem natural de ambas as praias.

No entanto, o turismo se faz importante, com seus impactos positivos e negativos, proporciona a geração de empregos para os moradores locais, mas, implica na saúde do ambiente físico do espaço, porém, ele se faz excludente, tendo em vista que os nativos “não” aproveitam do lazer proporcionado pela atividade, devido a segregação gerada no litoral costeiro.

É notório que as construções civis e a especulação imobiliária nos ambientes costeiros distrito cresceram significativamente, devido as praias de Pipa/RN serem um importante ponto turístico, e gerarem um grande quantitativo de lucro. A partir das análises de campo, foi possível perceber que o distrito, atualmente, não se encontra apenas como um espaço de lazer, mas sim um ambiente residencial. Há muitos moradores que estão residindo em Pipa/RN, em sua grande maioria, empresários que são donos de empreendimentos local.

Os danos ambientais causados por essas atividades de expansão turística no espaço costeiro de Tibau do Sul/RN são evidentes, como por exemplo: deposição de resíduos sólidos, retirada da camada vegetal e construções civis, esses Os impactos nas áreas de estudo são avaliados como irreversíveis e são perceptíveis de imediato, médio ou longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. São Paulo: Editora Atlas, 2006. p. 1-174.
- AB’SÁBER, A.N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ARAÚJO, M. C. C. **Uma viagem insólita: de um território pesqueiro à um “paraíso” turístico – Pipa/RN**. 198f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – UFRN, Natal, 2002.
- BARRA, O.A. de O.L.; SILVA, F.E. de S.; VASCONCELOS, F.P. **Análise sistêmica da paisagem e sua aplicabilidade ao estudo do litoral**. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE, v. 3, nº 4, p. 84-109, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geoeuce>
- BATISTA, R. de O. S. **Teoria e método da geografia. Espaço, território, lugar e paisagem na ciência geográfica**. p. 72 – 76. 2015.
- BESERRA, M. A. et al. **Teoria e método da ciência geográfica e a geografia da paisagem**. Brazilian Applied Reviw, Curitiba, v.6, n.3, p. 1246 - 1249, may/jun, 2022.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**. R. RAÍE GA, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Editora UFPR.
- BORGES, P. et al. **A erosão costeira como factor condicionante da sustentabilidade**. p. 1 - 11. 2009.
- CAETANO, J.N; BEZZI, M.L. **Reflexões na geografia cultural: a materialidade e a imaterialidade da cultura**. Soc. & Nat., Uberlândia, ano 23 n.3, p. 453 - 466, set/dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132011000300007>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- CÂMARA, M. R. **Análise de recuo de falésias no litoral do Estado do Rio Grande do Norte**. 2018. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo. Edgard Blucher, 1980.
- CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. Geografia cultural: apresentando uma antologia. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org). **Geografia cultural: uma antologia**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012, vol. 1, p. 7 -14.
- DINIZ, M. T.M; SILVA, S. D. R DA. **O Método Indutivo e a pesquisa em Geografia: aplicação no mapeamento de unidades da Paisagem**. Caderno de Geografia, v.28, n.54, p. 731 – 745. 2018.
- DINIZ, M.T; PEREIRA, V. H.C. **Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima**. ISSN: 1984-8501 Bol. Goia. Geogr. (Online). Goiânia, v. 35, n. 3, p. 488-506, set./dez. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2.ed. 1 – 175. 2009.

KRIPKA, R. M.L. et al. **Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características da pesquisa qualitativa**. Atas CIAIQ2015, p. 243 – 247. 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007, p.15 - 39.

LIMA, M. G. da. **A história do intemperismo na Província Borborema Oriental, Nordeste do Brasil: implicações paleoclimáticas e tectônicas**. 2008. 594 f. Tese (Doutorado em Geodinâmica; Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

MARTINS L. R. & BARBOZA E.G. **Zona Costeira: Um Desafio Constante**. Editorial Porto Alegre. Nº 3, nov. 2006.

MATOS, M. F. A.; SCUDELARI, A. C.; AMARO, V. E.; ALVES, A. S. S.; SALES, M. L. C. **Análise evolutiva da taxa de erosão da linha de costa do Litoral Leste do RN, Brasil**. XII Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Portuguesa. Brasília: APRH, Lisboa. p. 10, 2015.

MEDEIROS, E.C.S. et al. **Percepção ambiental da erosão costeira em uma praia no litoral do Nordeste do Brasil (Praia da Taíba, CE)**. Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management, vol. 14, núm. 3, 2014, pp. 471-482. Disponível em: Percepção ambiental da erosão costeira em uma praia no litoral do Nordeste do Brasil (Praia da Taíba, CE) (redalyc.org). Acesso em: 27 de jul. 2022.

MOURA, M. R. **Dinâmica costeira e vulnerabilidade à erosão do litoral dos municípios de Caucaia e Aquiraz, Ceará. 2012**. 210 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

MUEHE, D. **Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento**. Revista Brasileira de Geomorfologia, Volume 2, Nº 1 (2001) 35-44.

MUEHE, D. **Geomorfologia costeira**. 1998. In: GUERRA, A. Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand do Brasil, 1998. p. 253 – 306.

MUEHE, D. Ministério do Meio Ambiente - **Panorama da erosão Costeira no Brasil**. Brasília. 2018.

MUEHE, D. (2009). **A zona costeira do Brasil e sua vulnerabilidade face à ocupação e às mudanças climáticas**. p. 1 – 16. 2009.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2006). **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil**. Brasília.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2015). **Plano nacional de gerenciamento costeiro: 25 anos do gerenciamento costeiro no Brasil**. Brasília.

PROJETO ORLA: fundamentos para gestão integrada. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78p.

RODRIGUES, A. M. T. **A Gestão Ambiental e a Zona Costeira: Como operar nesta área complexa, onde se sobrepõem tantos usos e conflitos?.** 2003, p. 1 - 13. Disponível em: Microsoft Word - Art_Zona Costeira_mar_03.rtf (icmbio.gov.br). Acesso em: 13 de jul. 2022.

SAUER, C.O. (1925): **A morfologia da paisagem.** In: CORR A, R.L., ROSENDAHL, Z. (orgs.) Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 12-74.

SARAIVA JÚNIOR, J. C. **Classificação tipológica ambiental das falésias costeiras do Estado do Rio Grande do Norte (RN), Nordeste do Brasil.** 2021. 292f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

SCUDELARI, A. C. et al. **Estudo dos processos erosivos instalados na praia de Pipa - RN.** Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 31-37, 30 jun. 2005. Disponível em: Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Estudo dos processos erosivos instalados na praia de Pipa - RN (ufrn.br). Acesso em: 05 maio 2022.

SILVA, B. M. F. da. et al. **Erosão em falésias costeiras e movimentos de massa no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.** Geociências (São Paulo on line), v. 39, p. 447-461, 2020. Disponível em: Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Erosão em falésias costeiras e movimentos de massa no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (ufrn.br). Acesso em: 05 maio 2022.

SOUZA, C. R. G. **A erosão costeira e os desafios da erosão costeira no Brasil.** Revista da Gestão Costeira Integrada 9(1). p. 17-37, 2009.

Vasconcelos, F. P.; Coriolano, L. N. M. T. **Impactos Sócio-Ambientais no Litoral: Um Foco no Turismo e na Gestão Integrada da Zona Costeira no Estado do Ceará/Brasil.** Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management, vol. 8, núm. 2, 2008, pp. 259-275.

ANEXO A – FORMULÁRIO

1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA
DISCIPLINA: ANÁLISE DE SISTEMAS E SERVIÇOS AMBIENTAIS

Formulário de Campo para Caracterização e Avaliação do Meio Físico

I – Ficha Técnica nº					
Técnico Responsável					
Trabalho Realizado para:					
Perfil ou Ponto de Observação					
Data					
Início					
Término					
II – Unidade Geoambiental					
Região Natural					
Geossistema					
Geofácies					
Geotopo					
Localização					
Condições de Acesso					
Direção do Perfil					
III - Situação					
Características Topográficas					
Compartimento do Relevo					
Altitude					
Declividade					
Bacia Hidrográfica					
Vegetação Primária					
Uso Atual					
IV - Geologia					
Unidade Lito-Estratigráfica					
Observações:					
V - Geomorfologia					
1. Formas das Vertentes					
2. Classes de Declividade					
3. Pediplanos e Pedimentos					
4. Feições de Dissecação					
5. Feições Residuais					
6. Feições de Dissolução					
BANCO DE DADOS					
V - 1	V - 2	V-3	V-4	V-5	
A. Côncava	A. 0 – 3 % Relevo Plano	A. Conservado	A. Lombada	A. Crista Simétrica	
B. Convexa	B. 3 – 8 % Rel. Suave-Ondulado	B. Parcialmente Dissecado	B. Colina	B. Crista Assimétrica	
C. Retilínea			C. Morro	C. Frente de Cuesta	
D. Côncava- Convexa	C. 8 – 20 % Rel. Ondulado	C. Dissecado	D. Esporão	D. Escarpamento	
E. Convexa- Côncava	D. 20 - 45% Rel. Forte-Ondulado		E. Tabuleiro	E. Estuário	
F. Irregular			F. Meseta	F. Pontão	
G. Patamar	E. 45 – 75 % Rel. Montanhoso		G. Morro Testemunho	F. Inselberg	
H. Cornija				G. Lajedo	
I. Plano Inclinado	F. > 75% Rel. Escarpado				

VI – Hidrologia					
1. Nome do Rio					
2. Ponto do Curso					
3. Bacia Hidrográfica					
4. Largura do Vale					
5. Profundidade do Vale					
6. Material das Bordas					
7. Regime Fluvial					
8. Canal Fluvial					
9. Formas do Vale					
10. Padrão de Drenagem					
11. Presença de Mata Ciliar					
BANCO DE DADOS					
VI - 2	VI - 4	VI - 7	VI - 9	VI - 10	
A. Alto Curso	A. < 10m	A. Perene	A. Em U	A. Dendrítico	
B. Médio Curso	B. 10 – 50m	B. Semi-perene	B. Em V	B. Treliça	
C. Baixo Curso	C. 50 – 250m	C. Intermitente	C. Em berço	C. Retangular	
VI - 5	D.250-1000m	D. Esporádico	D. Bem Encaixado	D. Radial	
A. < 10m	E. > 1000m	VI - 8		E. Dendrítico-Retângular	
B. 10 – 25m	VI - 6	A. Talvegue Simples	F. Moderadamente Encaixado	F. Paralelo	
C. 25 – 50m	A. Aluvial	B. Talvegue Múltiplo	G. Mal Encaixado	G. Pinado	
D. 50 – 100m	B. Coluvial	C. Meandrado		H. Anastomótico	
E. > 100m	C. Rochoso	D. Anastomótico		I. Anelar	
		E. Leito Móvel			
		F. Leito Rochoso			
VII – Processos Morfodinâmicos					
1. Intemperismo					
2. Ações Pluviais					
3. Movimentos de Massa					
4. Ações Fluviais					
BANCO DE DADOS					
VII - 1	VII - 2	VII - 3	VII - 4		
A. Desagregação Granular	A. Escoamento Difuso	A. Reptação	A. Ação Hidráulica		
B. Termoclástica	B. Canelura	B. Solifluxão	B. Corrosão		
C. Hidroclástica	C. Sulco de Erosão	C. Solapamento	C. Corrasão		
D. Corrosão	D. Ravina	D. Corridas de Lama	D. Atrição		
E. Descamação	E. Voçoroca	E. Deslizamentos	E. Transporte		
F. Dissolução	F. Torrente	F. Desmoronamento	F. Acumulação		
		G. Queda de Blocos			
VIII – Formações Superficiais e Processos Pedogenéticos					
1. Natureza do Material					
2. Espessura					
3. Característica do Material					
4. Composição					
5. Permeabilidade					
6. Proc. Pedogenético					
BANCO DE DADOS					
VIII - 1	VIII - 2	VIII - 6			
A. Eluvial	A. 0 – 1m	A. Latolização – Intemperismo intenso; Oxidação difundida na massa; transições graduais e difusas entre os horizontes; perfis profundos.			
B. Coluvial	B. 1 – 2m	B. Podzolização – Horiz. com boa drenagem; Horiz. superficiais arenosos e concentração de argila no horizonte B (textural)			
C. Aluvial	C. 2 – 5m	C. Gleização - Deficiência de drenagem; ocorre em zonas de baixadas úmidas; cores cinzas com manchas variadas em função do hidromorfismo motivado por oscilação do lençol freático.			

VIII – 3	D. 5 – 10m	D. Calcificação – Áreas planas onde a drenagem é deficiente; acumulação de carbonato de cálcio nos Horiz. B e C formando concreções.	
A. Arenosa	E. > 10m	E. Solodização – Solos alcalinos relacionados a clima secos ou que tenham estações muito contrastantes; acumulação de sódio nos horizontes inferiores que tem estruturas prismáticas.	
B. Argilosa			
VIII-7 – Erosão em Sulcos		VIII -8 – Erosão Laminar	
Frequência	A. Ocasionais	A. Não Aparente	
	B. Frequentes	B. Leveira – menos de 25% do horizonte A	
	C. Muito Frequentes	C. Moderada – de 25% a 75% do horizonte A	
Profundidade	A. Superficiais	D. Forte - > 75% do horizonte A	
	B. Rasos	E. Muito Forte – Horizontes B já atingido com frequência de sulcos-voçorocas	
	C. Profundos	F. Extremamente – Horizonte C afetado	
IX – Cobertura Vegetal			
1. Aspectos Fisionômicos e Florísticos			
2. Estado de Conservação			
BANCO DE DADOS			
IX - 1		IX - 2	
A. Caatinga Hinoxerófila Densa	G. Formação de Praias e Dunas	A. Altamente Degradada	
B. Caatinga Hinoxerófila Esparsa	H. Manezais	B. Moderadamente Degradada	
C. Caatinga Hiperxerófila Densa	I. Campos de Várzea	C. Pouco Degradada	
D. Caatinga Hiperxerófila Esparsa	J. Outros (especificar)	D. Vegetação Primária	
E. Cerrado			
F. Floresta Ciliar de Carnaúba			
X – Uso do Solo			
<i>Siglas</i>			
A- Complexo Eólico	B- Agricultura		
C- Área Urbana	D- Assentamento/Comunidade		
E- Reserva Legal	F- Pasto		
G- Vegetação	H- Solo Exposto		
G- Outros (especificar):			
XI – Ecodinâmica e Vulnerabilidade Ambiental			
1. Tipologia			
2. Vulnerabilidade			
BANCO DE DADOS			
XI-1		XI-2	
A. Ambiente Estável		A. Alta	
B. Ambiente de Transição		B. Moderada	
C. Ambiente Instável		C. Baixa	
XII – Problemas Ambientais			
Desmatamento Desordenado			
Tecnologia Agrícola Rudimentar			
Degradção da Biodiversidade			
Coleta e disposição do Lixo pouco adequada			
Turismo Predatório			
Erosão dos Solos			
Desequilíbrio Ecológico e Proliferação de Doenças			
Queimadas			
Caca Predatória			
Cultivos em Vertentes Íngremes			
Desconhecimento da Legislação Ambiental			

Degradação das Nascentes Fluviais						4
Degradação do Patrimônio natural, histórico e cultural						
Torrencialidades do escoamento superficial						
Ressecamento de fontes e olhos d'água						
Represamento e desvio de água						
Agricultura alternativa com poucos incentivos						
Polução dos solos e recursos hídricos						
Deficiência ou Inexistência de práticas e de educação ambiental						
Outros						
XIII –						

Potencialidades (1)						
Águas superficiais						
Águas subterrâneas						
Solos férteis						
Solos profundos						
Biodiversidade						
Patrimônio paisagístico						
Turismo e Lazer						
Ecoturismo						
Regularidade Pluviométrica						
Agricultura Irrigada						
Expansão Urbana						
Extrativismo vegetal						
Paisagem de exceção						
Topografias favoráveis						
Limitações (2)						
Restrições legais						
Ecodinâmica desfavorável						
Solos com baixa fertilidade						
Deficiências hídricas						
Irregularidade pluviométrica						
Topografias acidentadas						
Degradação avançada dos recursos naturais						
Atividades Incompatíveis						
Impedimentos à mecanização						
Processos erosivos ativos						
Alta suscetibilidade à erosão						
Profundidades de águas subterrâneas						
Descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua recuperação ou restauração.						
XIII – Macrozoneamento Ambiental						
1. Critério de enquadramento dos sistemas ambientais						
2. Tipologias						
BANCO DE DADOS						
XIII – 1			XIII - 2			
A. Primitivo, funcionalmente íntegro			A. Unidade de proteção máxima – restrições legais			
B. Primitivo, funcionalmente pouco modificado (cobertura vegetal alterada entre 5 e 20%)			B1. Unidade de Uso Restrito – áreas que abrigam sistemas ambientais primitivos em equilíbrio ambiental.			

C. Primitivo, parcialmente modificado (cobertura vegetal alterada entre 20 e 40%)	B2. Unidade de Uso Restrito – uso restrito para atividades que não comprometem o equilíbrio ambiental
D. Primitivo, muito modificado (cobertura vegetal alterada entre 40 e 80%)	D. Unidade de Uso Controlado – áreas que não podem sofrer desequilíbrios em função de determinado tipo de uso.
E. Primitivo, totalmente modificado.	E. Unidades com poucas restrições de uso.

5

ANOTAÇÕES SUPLEMENTARES

Ficha de campo adaptada a partir de Souza (2005).