

# Diagnóstico Preliminar

Projeto Orla de Cruz, Ceará, Brasil



**Gapu Soluções Ambientais**

Maio de 2022

## **Gapu Soluções Ambientais**

Gestão Ambiental e Planejamento Urbano

Av. Álvaro Otacílio, 3731, China 305, Ponta Verde, Maceió, Alagoas, Brasil. CEP 57035-180

[projetoorlagapu@gmail.com](mailto:projetoorlagapu@gmail.com) (82) 98823 7720

### **Equipe técnica - Facilitadores**

#### **Enio Ricardo Gomes Júnior**

Arquiteto urbanista

Mestre em Gestão Pública

#### **Leonardo Tinoco**

Engenheiro Agrônomo

Especialista em Ciências e Técnicas de Governo: Fundación Altadir

Mestre em Arquitetura e Urbanismo

Doutor em Ciência do Solo

#### **Juliana Guerreiros**

Oceanógrafa

Mestre em Geologia e Geoquímica

Doutora em Ciências Ambientais

#### **Eduardo Brandão** (Consultor *ad hoc*)

Físico

Mestre e Doutor em Gestão Pública e

Governo com ênfase na Gestão Ambiental

#### **Marcos Quinteiros** (Consultor *ad hoc*)

Geógrafo

Mestre em Geografia

Doutorando em Gestão de Recursos Naturais e

Desenvolvimento Local na Amazônia

**PROJETO**  
**ORLA**  
**CRUZ-CE**



<https://cruz.ce.gov.br/secretarias-municipais/sematic/convite-projeto-orka/>

# Diagnóstico Preliminar

Projeto Orla de Cruz, Ceará, Brasil



## **Apresentação**

O presente Diagnóstico Preliminar é um documento elaborado com o objetivo de obter informações gerais do município de Cruz, da orla da Praia Preá e do contexto territorial no qual ela está inserida. Cabe aqui ressaltar que o presente Diagnóstico não tem a pretensão de ser conclusivo e sim um ponto de partida para a elaboração de um Diagnóstico Participativo que deverá ser formulado, até o final da 1ª Etapa da Oficina de Planejamento Participativo, pelos atores que dela fizerem parte. As informações, nele contidas, trazem elementos que permitirão aos técnicos responsáveis pelo processo de elaboração do Plano de Gestão Integrada – PGI, neste caso denominados Facilitadores, compreenderem melhor a realidade com a qual eles irão lidar durante esse processo e oferecer ao município informações sistematizadas que colaborem com a elaboração do PGI e outros documentos correlatos.

Os dados apresentados nesse Diagnóstico Preliminar foram obtidos a partir de fontes secundárias, tais como, publicações técnicas e científicas; documentos oficiais; legislação correlata; reuniões com agentes públicos e sociedade civil em suas diversas formas de organização; além de observações colhidas em visita técnica ao município.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Delimitação da zona costeira brasileira, com destaque para os municípios que compõem sua porção terrestre e o limite ao Mar territorial (200 milhas náuticas)....	15
Figura 2 - Altura máxima de Maré no litoral brasileiro em 21/03/2019 .....	17
Figura 3 Localização da Zona Costeira do Ceará. ....	20
Figura 4 - Setores da Zona Costeira do Ceará .....	20
Figura 5 - Mapa de Uso e Cobertura do município de Cruz, incluindo a Praia do Preá....	22
Figura 6 - Mapa geológico do Município de Cruz, incluindo a Praia do Preá, evidenciando as duas principais unidades geológicas.....	23
Figura 7 - Mapa Geomorfológico evidenciando a Planície Costeira e os Tabuleiros Pré-litorâneos no município de Cruz. ....	24
Figura 8 - Principais feições na praia do Preá.....	25
Figura 9 - Vista aérea da porção leste da Praia do Preá evidenciando a Paleofalésia, as dunas ativas e o sistema praial. ....	25
Figura 10 - Paleofalésia na Praia do Preá. ....	26
Figura 11 - Perfil Estratigráfico de uma Paleofalésia na Praia do Preá. ....	26
Figura 12 - Figura evidenciando a Paleofalésia, sobreposto a dunas fixas e o promontório de Jericoacoara.....	27
Figura 13 - Imagem aérea da Praia do Preá evidenciando a Planície de deflação estabilizada e o campo de dunas fixas no interior da praia.....	28
Figura 14 - Zonação hidrodinâmica do perfil praial.....	29
Figura 15 - Zonação morfológica do perfil praial. ....	31
Figura 16 - Estabilidade da Linha de costa na Praia do Preá.....	32
Figura 17 - Zonação morfológica de maré na Praia do Preá .....	32
Figura 18 - Perfil mais íngreme na zona de Intermaré superior. Nota Terraço de maré, feição geomorfológica do tipo de praia Reflexiva R + LTT (Reflexivas + Terraço de maré baixa). ....	33
Figura 19 - Terraço de maré baixa na Zona de intermaré inferior.....	33
Figura 20 - Gráficos de Direção x Altura de Ondas (wavewatch III) e Direção x Velocidade dos Ventos (1 e 2). Sendo que o 1 se refere aos dados contínuos mensais (setembro a dezembro) e o 2 se refere aos dados obtidos em campo durante os monitoramentos (~10h/campo). Notar associação entre as direções predominantes do vento e a orientação da migração das dunas parabólicas (para W-SW) na ortofoto (SEMACE). ....	35
Figura 21 - Vegetação de Dunas fixas.....	36
Figura 22- Mapa batimétrico da área entre os Rios Coreau e Acaraú.....	38
Figura 23 - Mapa C evidenciando as fácies sedimentares na plataforma continental do Ceará, no retângulo mostra a plataforma em direção aos rios Coreau e Acaraú com Predominância de geofácies de algas coralíneas e terrígenos, com pequenas áreas de halimeda e foraminíferos. Na Plataforma continental interna, sedimentos terrígenos (arenosos). ....	38
Figura 24 - Algas na zona de espraiamento da praia (limite máximo da ação das ondas ou linha de maré alta), provavelmente originadas da plataforma continental. ....	39
Figura 25 - Sargaços depositadas na zona de espraiamento (limite máximo da ação das ondas ou linha de maré alta). ....	39
Figura 26 - Tipo de climáticos no setor extremo Oeste, onde o Clima é classificado como Clima Tropical Quente Semi-Árido Brando, onde a praia do Preá está inserida. ....	40
Figura 27- Velocidade e direção dos ventos que atingem a Zona costeira do Ceará para (A) período de janeiro a junho e (B) de agosto a novembro. ....	41
Figura 28 - Velocidade e direção média dos ventos (A) primeiro semestre e (B) segundo semestre de 2016.....	42

Figura 29 - Amplitude de mesomares na Praia do Preá com altura máxima de 3.2m.....	43
Figura 30 - Altura significativa de onda que atingem a zona costeira do Ceará .....	43
Figura 31 - Simulação da direção da Correntes superficiais na área da Praia do Preá. ....	44
Figura 32 - Precipitação durante (A) La Niña e (B) El Niño. Notar que durante a La Niña ocorre a precipitação mais intensa do que durante o El Niño.....	45
Figura 33 - Áreas em azul significam áreas abaixo do nível do mar. ....	46
Figura 34 Densidade Populacional do município de Cruz (hab/Km <sup>2</sup> ).....	51
Figura 35 - Informações do saneamento básico do estado do Ceará. ....	54
Figura 36 Unidades geológicas do município de Cruz. ....	55
Figura 37 Mapa de geomorfológico do município de Cruz. ....	56
Figura 38 Risco de inundação no município de Cruz. ....	57
Figura 39 Faixa de Domínio da Orla Marítima.....	66
Figura 40 Exemplo de Orla Abrigada, Orla Exposta e Orla Semi-exposta. ....	67
Figura 41 Terrenos de Marinha em Orlas Marítimas com presença de praia ou mangue	70
Figura 42 Imagem antiga da Vila do Preá. ....	71
Figura 43 Antigas pesqueiras ladeadas por equipamentos voltados ao turismo.....	72
Figura 44 Parque Nacional de Jericoacoara.....	73
Figura 45- Estradas interligando a Vila do Preá a outras localidades no Brasil . ....	73
Figura 46 – Aeroporto Regional Comandante Ariston Pessoa. ....	73
Figura 47 Prática do kitesurf na Praia do Preá.....	74
Figura 48 Ocupação urbana na praia do Preá já apresentando tendência de verticalização. .....	75
Figura 49 – Urbanização da Vila do Preá, incluindo a faixa de praia.....	75
Figura 50 - Barracas na faixa de praia, provocando mudanças nos padrões morfodinâmicos e hidrodinâmicos locais. ....	76
Figura 51 – Sistema de drenagem utilizado para compensar sistemas naturais interrompidos com a ocupação urbana.....	76
Figura 52 – Sistema de drenagem utilizado para compensar sistemas naturais interrompidos com a ocupação urbana.....	77
Figura 53 - Praia do Preá .....	78
Figura 54 Localização dos limites terrestres e aquáticos da Orla da Praia do Preá.....	79
Figura 55 - Definição de Terreno de Marinha na Orla da Praia do Preá.....	80
Figura 56 - Praia do Preá, Trecho 1 da Unidade de Planejamento .....	81
Figura 57 Via de acesso ao PARNA – JERI através da Praia do Preá, os tocos foram colocados para evitar que os veículos entrem na área dos banhistas. ....	82
Figura 58 - Praia do Preá, Trecho 1 da Unidade de Planejamento .....	83
Figura 59 - Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, ocupação humana com baixa intensidade e fragmentos significativos de vegetação nativa ainda preservada.	83
Figura 60 - Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, escolas de Kitesurf ...	84
Figura 61- Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, Pousadas.....	84
Figura 62 - Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, localização do Projeto “Vila Carnaúba”. ....	85

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 Evolução Populacional de Cruz/CE.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 2 - População do município de Cruz (hab.).....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 3 - População do município de Cruz (hab.) por sexo. ....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 4 - Densidade Populacional do município de Cruz (hab/Km<sup>2</sup>). ....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 5 - IDHM de Cruz .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabela 6 - Distribuição Orçamentária por Classificação Funcional Programática. .....</b>	<b>65</b>

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 A ZONA COSTEIRA.....</b>	<b>14</b>
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA COSTEIRA .....</b>	<b>14</b>
<b>A Zona Costeira no Estado do Ceará .....</b>	<b>18</b>
<b>4 COSTA EXTREMO OESTE- SETOR COSTEIRO DO MUNICÍPIO DE CRUZ .....</b>	<b>22</b>
<b>5 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
<b>6 SISTEMA PRAIA-DUNA.....</b>	<b>28</b>
<b>Quanto a zonação hidrodinâmica da praia .....</b>	<b>29</b>
<b>Quanto a zonação morfológica da praia.....</b>	<b>30</b>
<b>7 PRAIA DO PREÁ.....</b>	<b>31</b>
<b>Dunas .....</b>	<b>34</b>
<b>8 VEGETAÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>9 PLATAFORMA CONTINENTAL.....</b>	<b>36</b>
<b>10 PROCESSOS METEOCEANOGRÁFICOS .....</b>	<b>40</b>
<b>11 ONDAS, MARÉS E CORRENTES .....</b>	<b>42</b>
<b>12 EVENTOS EXTREMOS .....</b>	<b>44</b>
<b>13 MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>14 O MUNICÍPIO DE CRUZ.....</b>	<b>47</b>
<b>A História .....</b>	<b>47</b>
<b>Demografia.....</b>	<b>49</b>
<b>Indicadores socioeconômicos e ambientais. ....</b>	<b>51</b>
<b>15 A GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL. ....</b>	<b>60</b>

<b>16 A RECEITA MUNICIPAL. ....</b>	<b>64</b>
<b>17 A ORLA MARÍTIMA.....</b>	<b>66</b>
<b>18 A ORLA DO MUNICÍPIO DE CRUZ. ....</b>	<b>70</b>
<b>19 UNIDADE DE PLANEJAMENTO - UP PREVISTA. ....</b>	<b>78</b>
<b>20 CONCLUSÕES.....</b>	<b>86</b>
<b>21 FONTES DE CONSULTA .....</b>	<b>90</b>

## 1 Introdução

O Projeto Orla, projeto de gestão integrada da orla marítima, é um Programa de Estado coordenado em conjunto pelos Ministério do Turismo, Ministério do Desenvolvimento Regional e Ministério da Economia por intermédio da Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU).

O Projeto Orla é a política pública brasileira cujo objetivo é contribuir com o desenvolvimento econômico, socioambiental sustentável e a função social da propriedade em territórios ambientalmente frágeis, representados pelas orlas oceânicas, fluviais, estuarinas e lacustres onde existem áreas sob o domínio da União. Fundado no Pacto Federativo e na Participação Social, sua estratégia de implantação é traduzida pela ação solidária entre os três níveis de governo e a construção de um pacto entre os atores envolvidos em cada localidade, visando o atendimento à sociedade de forma eficiente, racional e efetiva. O modelo de gestão do Projeto Orla propõe a formulação de um Plano de Gestão Integrada – PGI, de natureza municipal que terá no Comitê Gestor sua principal instância de governança.

A elaboração do Plano de Gestão Integrada (PGI) da orla marítima de Cruz visa enfrentar o desafio de ordenar a orla da praia do Preá, promovendo o desenvolvimento local, integrado e sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Um desenvolvimento capaz de proporcionar melhor qualidade de vida para a população, valorizar a cultura local e reconhecer a fragilidade e dinamismo dos ecossistemas costeiros.

No Estado do Ceará, todos os 20 municípios defrontantes com o mar já aderiram ao Projeto Orla, a saber: Barroquinha, Camocim, Jijoca de Jericoacoara, Cruz, Acaraú, Itarema, Amontada, Itapipoca, Trairi, Paraipaba, Paracuru, São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Fortaleza, Aquiraz, Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí (SEMA, 2017). Cruz chegou a realizar duas oficinas nos meses de março e agosto de 2018, mas não concluiu a elaboração do seu Plano de Gestão Integrada (PAULA et al, 2019).

A elaboração do PGI é uma das obrigações dos municípios que assinarem o Termo de Adesão à Gestão de Praias – TAGP. Os municípios devem elaborá-lo em até 3 (três) anos em conformidade com o Art. n.º 32 do Decreto n.º 5.300, de 07 de dezembro de 2004. A transferência da gestão das praias à esfera municipal tem como ponto de partida a assinatura do TAGP.

Para fomentar o desenvolvimento do Projeto Orla nos municípios turísticos, o Ministério do Turismo, lançou o Projeto “Brasil, essa é nossa praia!”, em parceria com o Departamento de Turismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

(DETUR/UFRN), para fomentar o desenvolvimento do Projeto Orla nos municípios turísticos, o Ministério do Turismo, lançou o Projeto “Brasil, essa é nossa praia!”, em parceria com o Departamento de Turismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DETUR/UFRN), tendo como uma das ações específicas do projeto, a contratação de consultorias para o apoio técnico no processo de elaboração de PGIs em 10 (dez) municípios brasileiros.

O município de Cruz foi um dos destinos turísticos selecionados pelo programa “Brasil, essa é a nossa praia!” e inicia o processo de elaboração do seu PGI com a participação das Coordenações Nacional, Estadual e Municipal do Projeto Orla, além do apoio técnico da equipe da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da empresa especializada em gestão de praias, Gapu Soluções Ambientais, e sua equipe multidisciplinar de facilitadores certificados.

As atividades do Projeto Orla de Cruz foram reiniciadas no dia 08 de março de 2022 com a apresentação dos facilitadores a Coordenação Municipal através de uma reunião virtual com a coordenação municipal. Nos dias 04 e 05 de abril do mesmo ano foi realizada uma visita técnica a orla do município com participação dos representantes da Coordenação Municipal, representantes da Coordenação Estadual e representantes da UFRN, do Ministério do Turismo. Em seguida foi iniciada a elaboração do Diagnóstico Preliminar, apresentado como primeiro produto do projeto.

Neste Diagnóstico Preliminar é apresentada uma descrição da Zona Costeira, em particular da Zona Costeira do estado do Ceará; e a descrição do litoral do município de Cruz. Quanto ao município, os dados levantados referem-se a: a sua história, demografia, indicadores socioeconômicos e ambientais, estrutura de governança municipal, receita pública e contexto da Orla municipal (taxa de urbanização, usos e ocupação, aspectos físicos, elementos construídos, ecossistemas predominantes, áreas legalmente protegidas, extensão da orla urbanizada, em processo de urbanização e não urbanizada além dos principais problemas observados).

Considerando impactos naturais ou antrópicos e potenciais para intervenções públicas ou privadas na Orla, em comum acordo com agentes municipais, foram identificadas, preliminarmente, uma Unidades de Planejamento - UPs a ser trabalhada durante a Oficina de Planejamento Participativo. Cabe ressaltar ainda que, embora dinâmicas ambientais, sociais e econômicas definam a organicidade territorial da UP, esta apresentou características de paisagem diferenciadas levando a identificação de dois trechos. Para tal, foram adotados parâmetros como: dinâmica socioeconômica, mancha

urbana, cobertura vegetal, suporte físico, drenagem e corpos hídricos. Para cada um desses trechos foi formulada a descrição do mesmo.

A primeira etapa da Oficina de Planejamento está prevista para ser realizada no período de 06 a 10 de junho e a segunda etapa no período de 16 a 19 de agosto de 2022. Quando finalizado, o PGI será analisado pela Comissão Técnica Estadual do Projeto Orla do Ceará e, quando aprovado, será homologado em Audiência Pública no dia 08 de novembro de 2022.

## **2 A Zona Costeira**

*‘A Zona costeira é a área na interface entre terra e o mar, onde o mar influencia a terra e vice-versa. Os limites da zona costeira variam dependendo das condições biogeográficas, da mistura de usos, dos problemas presentes e do sistema legal dentro desta zona. Em alguns casos, a zona costeira pode se estender do topo das bacias hidrográficas (como o limite terrestre) até a borda da Zona Econômica Exclusiva de 200 milhas náuticas do país (como o limite marítimo). Em outros casos, pode ser definido de forma mais restrita, abrangendo áreas menores tanto em terra como no mar’ (CICIN-SAIN; KNECHT, 1998).*

## **3 Caracterização da Zona Costeira**

As Zonas Costeiras são regiões morfologicamente dinâmicas que respondem em diferentes escalas de tempo e de espaço às mudanças nos efeitos naturais e antropogênicos. Este ambiente costeiro representa a interação de várias condicionantes naturais que estão em constante interação e atuando em níveis de intensidade energética distinta, tais como: o vento, a insolação, a pluviosidade, a temperatura, os fluxos de maré, a composição geológica, tipos de solos, formas de relevo, vegetação e além da presença de atividade humana (GUEDES, 2012).

No Brasil os limites da Zona Costeira são definidos pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC II (instituído pela Lei nº 7.661/1988 e regulamentado pelo Decreto nº 5.300/2004). O dispositivo legal considera a Zona Costeira como patrimônio nacional, compreendendo o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da

terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo uma faixa marítima, que se estende mar afora, até 12 milhas marítimas (22.2 km). Compreende a totalidade do Mar Territorial e uma faixa terrestre, formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Costa (MMA 2006). Os limites internos do Brasil são notadamente delimitações políticas e, na atualidade, são compostos por 27 unidades administrativas e 5570 Municípios com população estimada em cerca de 211 milhões (IBGE 2010), entre os estados brasileiros, 17 são costeiros possuindo 412 municípios (PORTARIA MMA N° 34, DE 2 DE FEVEREIRO DE 2021). E abrange uma ampla diversidade de ecossistemas, que vão desde o norte equatorial ao sul temperado do país (Figura 1).

Figura 1 - Delimitação da zona costeira brasileira, com destaque para os municípios que compõem sua porção terrestre e o limite ao Mar territorial (200 milhas náuticas).



Fonte: Modificado de Souza (2009)

Portanto, a zona costeira pode ser denominada como a unidade territorial que se estende “desde o limite da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) até o limite terrestre afetado pelos processos costeiros” (CLARK 1996), ou seja, até onde algum processo oceanográfico, como a maré, esteja agindo num dado espaço geográfico. Trata-se de uma zona de transição entre o continente e oceano, onde ocorrem mudanças de curto, médio e longo períodos, causados por processos mistos, tanto continentais quanto oceânicos, que

interagem entre si, e resulta em paisagens com alta complexidade dinâmica. Assim, devido interações que envolvem, dentre outros processos, a descarga de água e sedimentos de estuários, orientação da linha de costa, correntes costeiras, ondas e correntes das marés (BRAND *et al.* 2020).

Esta zona é responsável por diversas funções ecológicas, tais como a prevenção de inundações, a intrusão salina e da erosão costeira; a proteção contra tempestades; a reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras; e a provisão de habitats e recursos para uma variedade de espécies exploradas, direta ou indiretamente (MMA, 2002a), mas também é objeto de preocupação devido aos seus usos e pressões antrópicas, o que afeta o seu equilíbrio e integridade ambiental. O estresse ambiental resulta da exploração de recursos naturais e uso desordenado do solo (HALPERN *et al.* 2008).

Entre os ambientes que compõem a Zona Costeira, a praia é um dos mais importantes, pois é o mais utilizado por populações humanas (SCHLACHER *et al.* 2007), principalmente devido ao turismo associado à diversas atividades recreativas. Seus frequentadores se dividem entre o uso para o lazer e ambiente de trabalho, e buscam as melhores combinações das variáveis socioeconômicas (como infraestrutura e segurança) e geoambientais (como a morfologia praias e um ecossistema saudável).

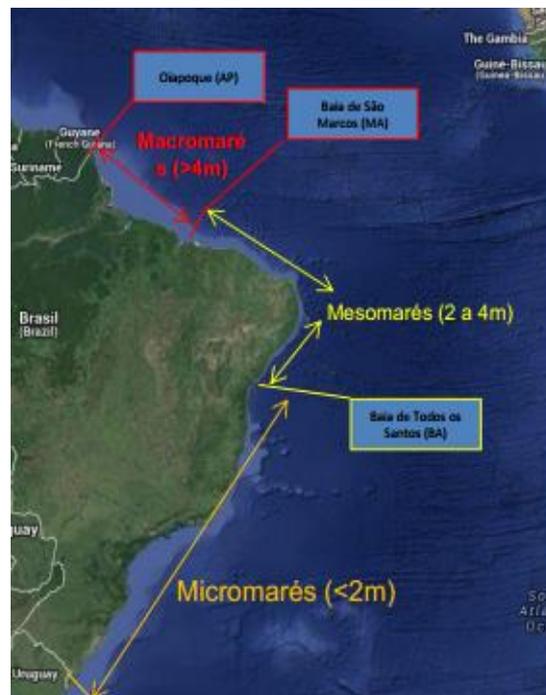
No entanto, o aumento da intensidade do uso para fins de turismo e os processos de ocupação do litoral, impulsionados por múltiplos fatores de desenvolvimento (o que inclui a própria exploração turística, imobiliária e a expansão urbana), ocasionam diversos impactos negativos de ordem ambiental, econômica, social e cultural para a própria comunidade (BUTLER 1980).

Dentre os impactos negativos que ocorrem na Zona Costeira, estão as alterações induzidas pelo homem nos processos de transporte e suprimento de sedimentos costeiros (KOMAR, 1998), bem como o aumento do nível do mar induzido pelas mudanças climáticas e aumento das tempestades (SLOTT *et al.*, 2006). Juntos, esses estressores impulsionam a tendência global de erosão das praias (LUIJENDIJK *et al.*, 2018), com o resultado de que as linhas costeiras geralmente migram para o interior. Como essa migração coloca as praias em conflito com as infraestruturas humanas, a mera ameaça de erosão costeira é suficiente para obter uma resposta de gestão costeira. Embora, idealmente, isso implique um recuo natural, removendo estruturas feitas pelo homem para acomodar o dinamismo da linha de costa, isso geralmente não é possível (SCHLACHER *et al.* 2007). Assim, a erosão nessas áreas pode impactar no desenvolvimento social, urbano e na economia local.

A grande extensão do litoral brasileiro, com suas particularidades fisiográficas regionais é fator limitante da gestão costeira tão heterogênea (SOUZA *et al.* 2005) que possui amplas orlas, com presença desde costões rochosos até planícies lamosas de marés (MUEHE 2006). A amplitude da maré, ao longo do litoral brasileiro, sofre influência das características da linha de costa, como extensão e profundidade da plataforma continental, e o formato de canais e estuários – que podem amplificar ou atenuar o sinal da maré. No litoral do Brasil, a amplitude da maré tende a diminuir de norte para o sul (Figura 2). A principal razão desse comportamento está associada à localização dos pontos anfidrômicos (onde a amplitude de maré é nula) na bacia do Atlântico Sul.

Contudo, o grande desafio para a gestão da zona costeira é a diversidade natural e regional a qual possui em toda a extensão territorial brasileira. Por ser a área de atuação de tantos processos costeiros, esses ambientes se caracterizam por possuir uma dinâmica extrema em relação a configuração da linha de costa, erosão e acreção de sedimentos e, conseqüente mudança no perfil praia-duna (MUEHE, 2001; CALLIARI *et al.*, 2003). Outra variável do ambiente praiado é ação antrópica que se utiliza desse ambiente com a finalidade de geração de renda e/ou lazer. Entender toda essa dinâmica é importante para a implantação e efetivação de uma política de gerenciamento e gestão adequada para esse ambiente (DIAS, 1990).

Figura 2 - *Altura máxima de Maré no litoral brasileiro em 21/03/2019*



**Fonte:** Marinha do Brasil.

## **A Zona Costeira no Estado do Ceará**

A zona costeira do Estado do Ceará, no Nordeste do Brasil, estende-se por 573 km no sentido SE-NW. É composta predominantemente por sedimentos arenosos de idade Terciário-Quaternário Superior com várias gerações de dunas transgressivas do Pleistoceno, juntamente com praias, planícies estuarinas e ocorrências localizadas de falésias. As rochas pré-cambrianas também ocorrem em algumas praias. O clima é tropical semiárido e os rios só desaguam no mar durante a estação chuvosa. As dunas, praias e margens do estuário têm sofrido graves problemas decorrentes da perda de material arenoso que tem sido utilizado para a engenharia costeira, edificações e processos naturais de degradação ambiental relacionados com o balanço sedimentar (PINHEIRO; MORAIS; MAIA, 2016).

O Estado do Ceará situa-se entre 2°S–7°S e 37°W–41°W estende-se da divisa do Piauí a oeste até o Rio Grande do Norte e a Paraíba a leste; com Pernambuco formando a fronteira sul (Figura 3). A zona litorânea setentrional está alinhada no sentido geral oeste-leste desde o estuário do rio Timonha até a praia de Itarema, seguindo de noroeste para sudeste até o município de Icapuí, na divisa com o Rio Grande do Norte. O litoral se estende por 573 km, sendo a zona costeira com uma área de 146.000 km<sup>2</sup> que representa 14,38% do estado. Os municípios litorâneos apresentam as maiores densidades populacionais do estado do Ceará, variando entre 200 e 2.000 habitantes por km<sup>2</sup>, com pico na cidade de Fortaleza, capital do estado (IPECE, 2013).

A zona costeira estende-se para o interior de 2 a 5 km até ao limite terrestre dos campos de dunas. Amplos areais, paleodunas, dunas transgressoras, restingas, estuários com manguezais, canais, lagoas e promontórios rochosos compõem a estrutura do litoral.

A ocupação do litoral do estado do Ceará não foi diferente dos demais estados brasileiros e teve início com o período das grandes navegações e a posterior chegada dos portugueses. Embora o desenvolvimento do litoral cearense tenha sido muito lento, o processo de transformação do espaço litorâneo começou com o surgimento das cidades portuárias e evoluiu para cidades litorâneas devido às vantagens obtidas com as trocas comerciais (VASCONCELOS e CORIOLANO, 2008).

A zona costeira do Ceará convive com um dos maiores adensamentos litorâneos do Brasil, apresentando uma densidade demográfica de 178,13 hab/km<sup>2</sup> - mais de três vezes superior à média do Estado, que é de 56,76 hab/km<sup>2</sup>. O processo de ocupação dessa região costeira atinge um índice de 49%, fazendo com que a densidade demográfica seja uma das mais altas dentre os estados costeiros do Brasil (IBGE, 2010; ROCHA *et al*, 2007).

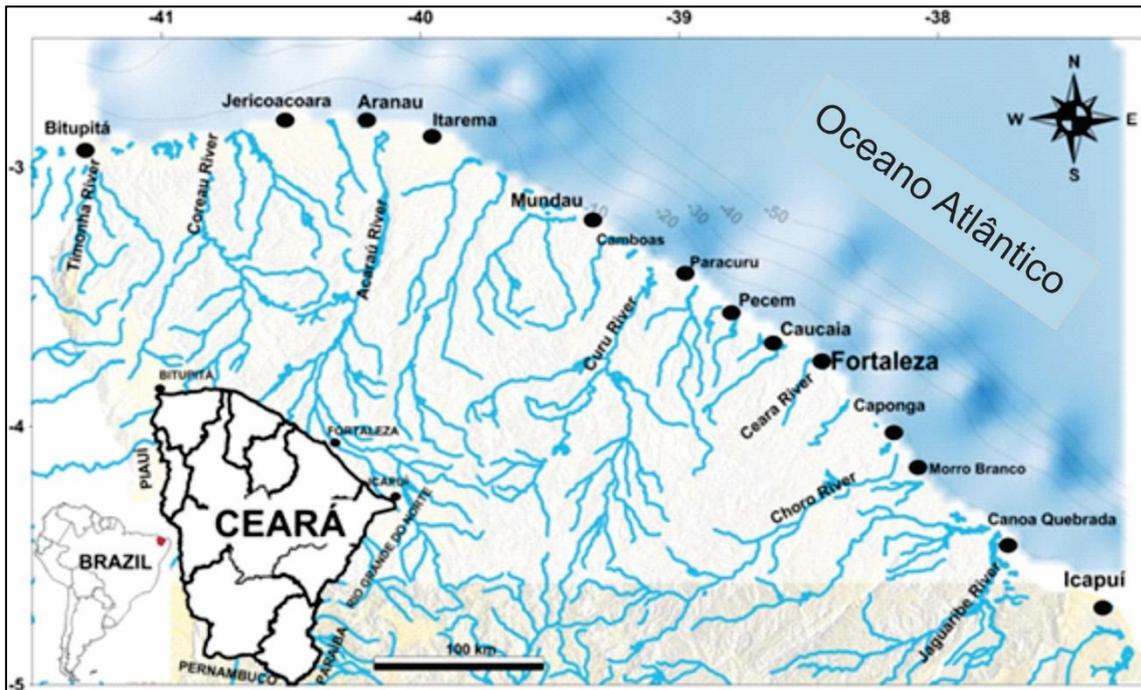
O crescimento populacional, desenfreado e desordenado, no litoral deu-se principalmente a partir da segunda metade do século XX, provocando impactos socioambientais de diversas naturezas. Neste contexto, surgem ocupações como casas de veraneio, resorts, pousadas, hotéis verticalizados e outros equipamentos relacionados à

No Ceará, o turismo tornou-se um fator decisivo no desenvolvimento socioeconômico do estado (CORIOLANO, 2006). Para a autora as limitações do desenvolvimento desigual ou concentrado de algumas cidades cearenses, que estão cada vez mais perdendo seu caráter devido à ocupação desordenada e grandes mudanças na dinâmica natural, além da expansão e crescimento desordenado do turismo sem nenhum tipo de ação no planejamento ambiental.

Os pescadores, indígenas e quilombolas representam as comunidades tradicionais litorâneas. No século XIX a produção de sal marinho era uma das principais atividades. Hoje as principais atividades econômicas são o turismo costeiro, a aquicultura em estuários, a pesca de alto mar e as atividades industriais associadas aos portos do Pecém e Mucuripe e complexos industriais. A expansão urbana e litorânea teve início na década de 1980, para apoiar atividades de lazer e turismo com visitantes do Estado do Ceará, de todo o Brasil e do exterior (MORAIS et al, 2018).

A especulação imobiliária e o parcelamento de terras nas proximidades das vilas e a pequena pesca têm sido responsáveis pelo estresse das aldeias e pela urbanização costeira. Isso resultou em uma série de impactos que levaram a uma grave erosão das praias, perda de infraestrutura urbana, patrimônio cultural, incertezas no investimento, bem como à depreciação econômica dos imóveis e serviços à beira-mar (MORAIS et al. 2006a, 2008).

Figura 3 Localização da Zona Costeira do Ceará.



Fonte: Modificada de Pinheiro; Moraes; Maia (2016).

Segundo o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, a Zona Costeira do Ceará está subdividida em quatro setores: Setor I - Costa Leste Setor Leste (De Icapuí até Pindorama); Setor II - Fortaleza e Região Metropolitana de Fortaleza (De Aquiraz até São Gonçalo do Amarante); Setor III - Costa Oeste (De Paracuru, até Itapipoca); Setor IV - Costa Extremo Oeste (De Amontada até Granja) (MMA, 2006).

Figura 4 - Setores da Zona Costeira do Ceará



Fonte: SEMACE, (2016).

Geomorfologicamente, Morais (2000) e Bensi (2006) dividiram o litoral cearense em dois macrocompartimentos localizados a leste e oeste de Fortaleza. O setor leste é caracterizado por uma costa rochosa com plataformas de abrasão e depósitos tabulares arenosos-argilosos derivados de falésias e Paleofalésias, como pode ser observado nas praias de Morro Branco, Praia das Fontes e Redonda (OLIVEIRA 2012). A costa oeste é dominada por dunas móveis, ilhas barreira apoiadas por lagoas e áreas de mangue (Bensi 2006; Morais et al. 2006). A predominância de depósitos eólicos é favorecida pela baixa topografia e pelo ângulo de chegada das ondas de leste que fornecem sedimentos às praias e dunas.

Neste contexto, a evolução geológica e paleoclimática, caracterizada por variações do nível do mar, moldaram a atual paisagem da costa cearense, produzindo uma variedade de ambientes (AGUIAR *et al.*, 2016).

Para Souza, (2000) a unidade de paisagem predominante na área costeira do Ceará é a planície litorânea que integram diversas feições, como por exemplo, as faixas praias, os terraços marinhos, campos de dunas de diferentes gerações (frontais, móveis, fixas e paleo-dunas), as planícies flúvio-marinhas, flúvio-lagunares e ocorrências de promontórios (prolongamentos rochosos). Além disso, segundo o autor, os tabuleiros pré-litorâneos, ao atingir essas áreas podem formar falésias. Contudo, as praias são as feições mais presente em todos os 573 Km de linha de costa do estado.

A predominância de sedimentos arenosos influenciados pela ação dos ventos na planície litorânea é favorecida pela topografia e ângulo de chegada das ondas de leste que fornecem sedimentos às praias e dunas. Os promontórios rochosos que são compostos por rochas pré-cambrianas, *beachrock* e falésias da Formação Barreiras facilitam a deposição de areias, assim, estas feições formam uma sequência de enseadas com forma côncava plana voltada para o mar, resultando no alinhamento das ondas após a refração, difração e reflexão das ondas ao redor e a sotavento da área do promontório (MORAES, 2020).

Portanto, o valor dos recursos naturais e da beleza cênica das paisagens contribuíram para valorização e consequente ocupação desta região. No litoral do Estado do Ceará, as intervenções antrópicas foram intensificadas com o progressivo aumento de atividades econômicas que impulsionaram a urbanização de áreas que eram praticamente desabitadas. A falta de planejamento adequado sem a devida compreensão dos processos físicos modeladores acarretou inúmeros impactos na costa (MORAIS, et al 2018).

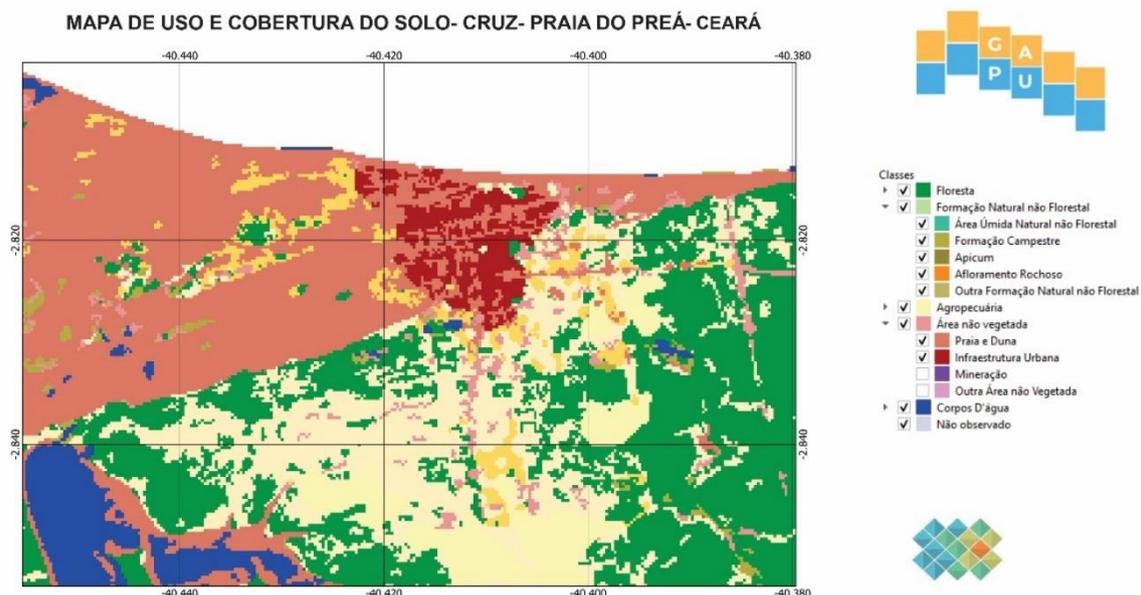
#### 4 Costa Extremo Oeste- Setor Costeiro do município de Cruz

O Município de Cruz possui 329.945 km<sup>2</sup> e está localizado no macrocompartimento a oeste de Fortaleza e na microrregião de Camocim e Coreaú, nas bacias hidrográficas de Acaraú e Coreaú (SEMACE, 2016).

A praia do Preá localizada a oeste do Parque Nacional de Jericoacoara e a leste pelas dunas da localidade de Barrinha. Nesta praia, os Tabuleiros Pré-litorâneos ocupam uma faixa de larga extensão. Os sedimentos eólicos são a principal unidade geológica da Praia do Preá recobrando sua área e ocorrendo em formas de cordões com direção NE-SW. Podem ser encontradas dunas móveis e fixas, e paleodunas, tendo com fonte de alimentação a Praia do Preá. Entre a praia do Preá e Jericoacoara, registra-se a ocorrência de um migmatito no mar, próximo à praia chamada de Pedra da Sereia. A ocorrência do promontório na ponta de Jericoacoara a oeste favorece a deposição de sedimentos na praia do Preá (SANTOS, 2019).

Na Praia do Preá há a maior variabilidade de feições geomorfológicas, sendo que as feições eólicas são mais abrangentes como as feições dunares de diversas gerações que possui formação datada entre os períodos Holoceno Médio-Superior e Quaternário e, as planícies de deflação ativa e estabilizada, ambas datadas do período Holocênico superior. Em menor área de abrangência, tem-se o Depósito marinho praias que é constituído por Terraços Marinheiros Holocênicos e faixas de praia constituídas por processos atuais de sedimentação e erosão marinhas e continentais (SANTOS, 2019).

Figura 5 - Mapa de Uso e Cobertura do município de Cruz, incluindo a Praia do Preá



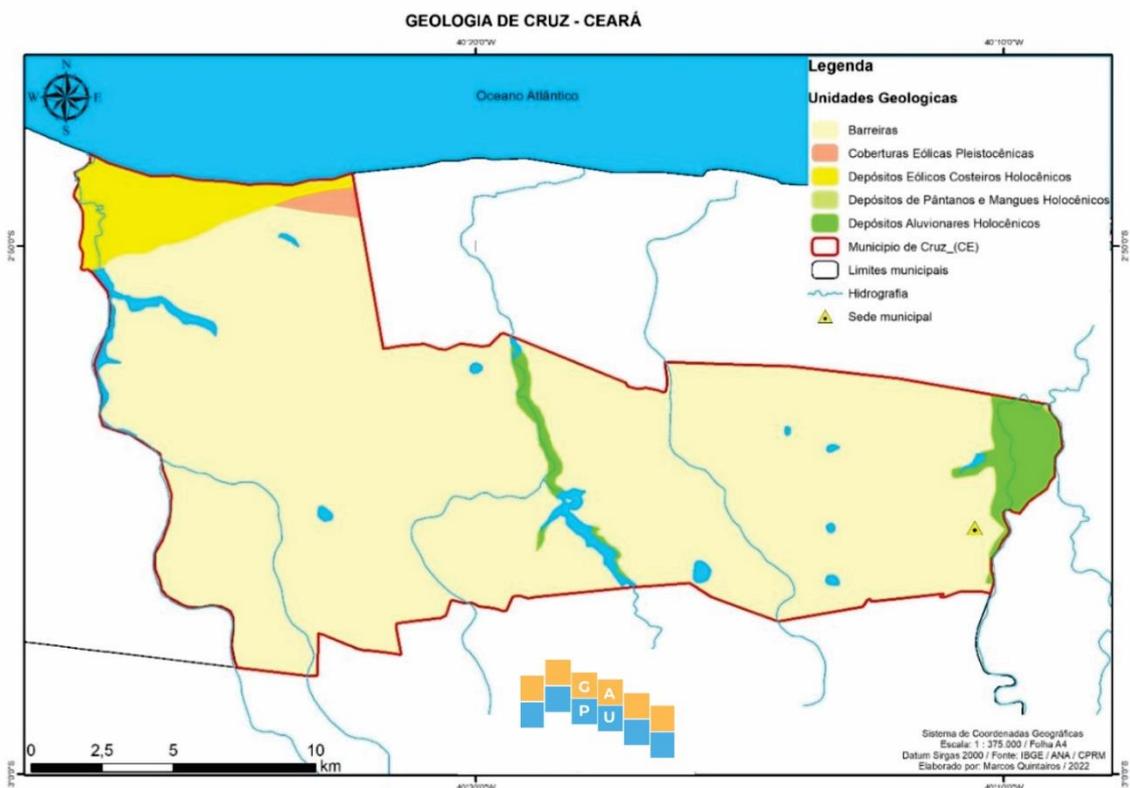
Fonte: MapBiomas, (2019).

## 5 Geologia e Geomorfologia

*‘A ação das ondas e correntes litorâneas comanda os processos de erosão e deposição ao longo das costas: dependendo de sua intensidade, da taxa de suprimento de areia e da declividade da zona costeira, leva a acumulação de grandes corpos clásticos arenosos, desenvolvidos abaixo e acima do nível da água que, de modo geral, são denominadas de areias litorâneas (SUGUIO, 2005).*

Na Zona costeira de Cruz, pode-se observar 2 unidades geológicas principais: a Formação Barreiras, com evolução iniciada no Neógeno (Mioceno/Plioceno), de formações tectonicamente estáveis; e os Depósitos Quaternários com diversas subunidades, caracterizadas por depósitos sedimentares recentes (Holoceno) (MORAES, 2018).

Figura 6 - Mapa geológico do Município de Cruz, incluindo a Praia do Preá, evidenciando as duas principais unidades geológicas.



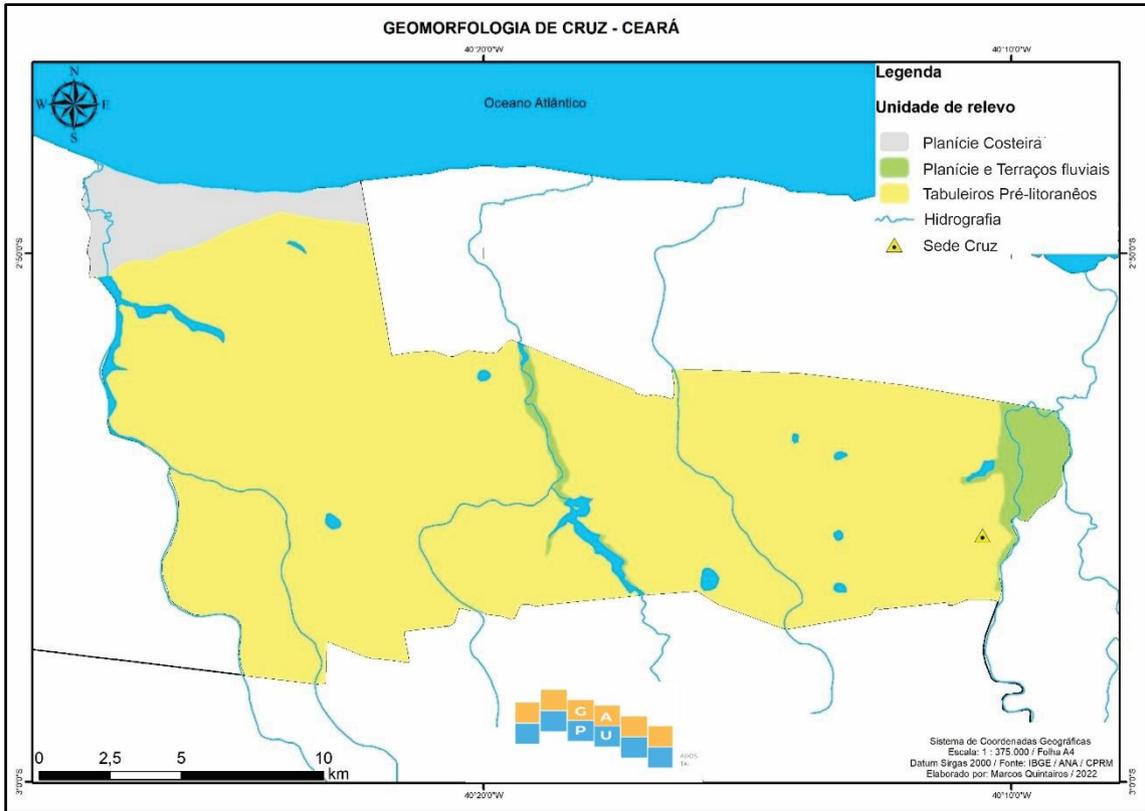
Fonte: Modificado do IBGE, (2019).

Segundo Tossi e Oliveira (2014), duas grandes unidades geomorfológicas foram identificadas no setor Costeiro de Cruz: A Planície costeira e Tabuleiros Pré-Litorâneos.

A Planície Costeira apresenta elevado estoque de sedimentos arenosos que modelam as feições morfológicas compostas por uma extensa faixa praial, campo de dunas móveis, fixas e paleodunas (resultantes de processos de acumulação pelos processos eólicos, marinhos e fluviais) isoladas ou em conjunto que se estendem desde a linha de costa até o contato com os tabuleiros litorâneos. Estas feições são constituídas por sedimentos Quaternários que repousam de modo discordante sobre Formação Barreiras, ocupam um espaço com largura variável desde a linha de costa até o contato interior com os Tabuleiros Pré-Litorâneos. Ali, os campos de dunas ativos compreendem lençóis arenosos próximos à costa, com extensas planícies de deflação, dunas transversais barcanoidais e dunas parabólicas (MORAIS, 2018).

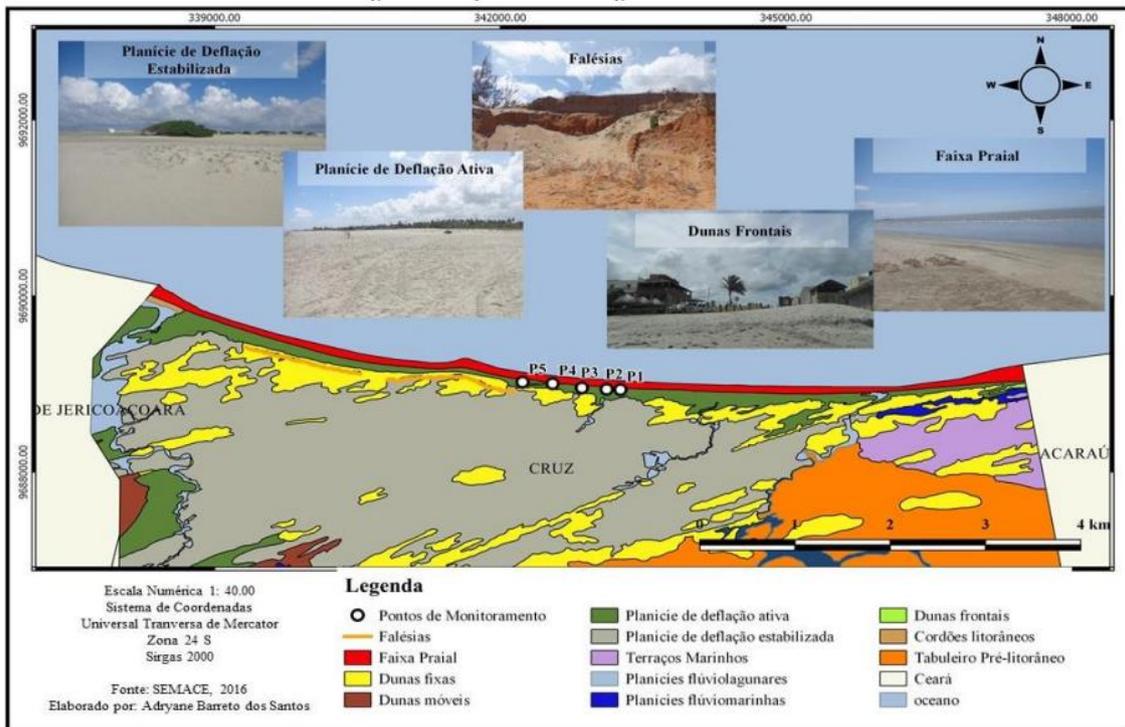
Os tabuleiros pré-litorâneos representam a faixa de transição entre o domínio das terras altas e da planície costeira, moldados nos sedimentos mio-pleistocênico da Formação Barreiras. Sua distribuição se dá ao longo da linha de costa estando situados na retaguarda da frente marinha, sendo interrompidos pelos estuários dos rios que atingem o litoral. Sua forma de relevo é tabular e é dissecado pelos riachos litorâneos de vales alongados. Penetram cerca de 40 km no interior do continente e tem altitude média de 30 a 50 metros, raramente ultrapassando 80 metros. Muitas vezes, chegam ao litoral, constituindo falésias

Figura 7 - Mapa Geomorfológico evidenciando a Planície Costeira e os Tabuleiros Pré-litorâneos no município de Cruz.



Fonte: Dos autores.

Figura 8 - Principais feições na praia do Preá.



Fonte: Santos (2019).

Figura 9 - Vista aérea da porção leste da Praia do Preá evidenciando a Paleofalésia, as dunas ativas e o sistema praial.



Fonte: Dos autores.

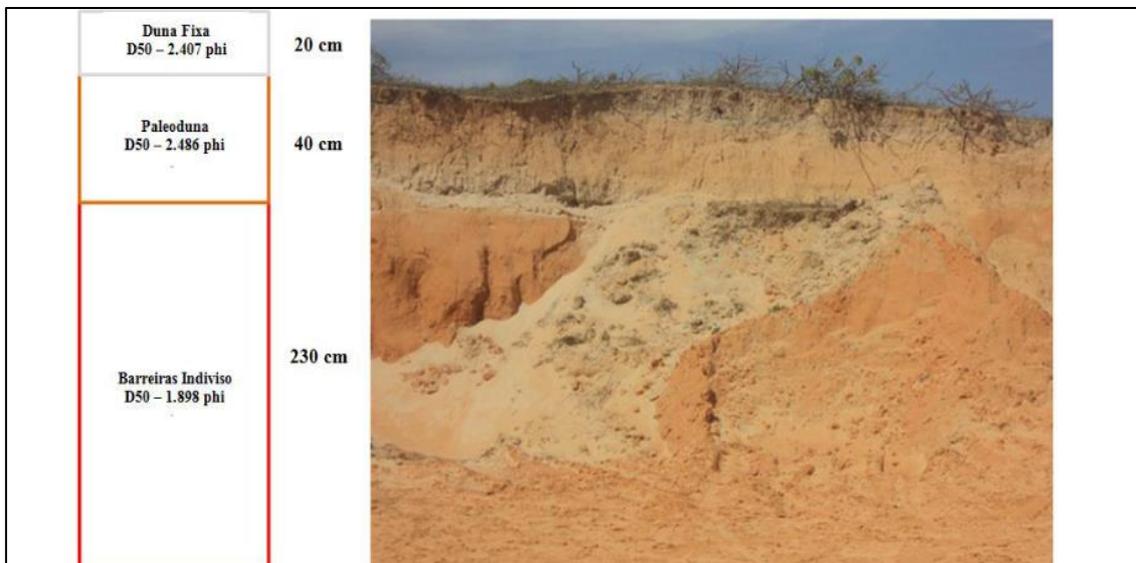
Figura 10 - Paleofalésia na Praia do Preá.



Fonte: Dos autores.

Essa variação geomorfológica e ecossistêmica da Zona Costeira do estado foi provocada pela ocorrência de eventos transgressivos e regressivos do nível do mar em posições relativas, além de processos erosivos vinculados à ação fluvial, marinha, gravitacional e climáticas. (SEMACE, 2016).

Figura 11 - Perfil Estratigráfico de uma Paleofalésia na Praia do Preá.



Fonte: Ximenes Neto et al, (2019).

Figura 12 - Figura evidenciando a Paleofalésia, sobreposto a dunas fixas e o promontório de Jericoacoara.



Fonte: Dos autores.

Figura 13 - Imagem aérea da Praia do Preá evidenciando a Planície de deflação estabilizada e o campo de dunas fixas no interior da praia.



Fonte: Olhar do drone Ceará (2020).

## 6 Sistema Praia-Duna

O sistema praia-duna é um ambiente natural e dinâmico cuja morfologia é determinada por uma variedade de fatores, incluindo variabilidade climática, nível relativo do mar, energia eólica e das ondas, suprimento de sedimentos e vegetação (SLOSS et al, 2012),

No geral, o sistema praia-duna é um “compartilhamento de areia” influenciado por variações na energia dos ventos, das ondas, da elevação do nível do mar, correntes que transportam areia de uma zona para outra (HANLEY et al, 2014). O perfil praia-duna em um determinado local geralmente está diretamente relacionado ao sedimento que é adicionado ou removido de um sistema costeiro ao longo do tempo (o balanço sedimentar (PSUTY, 1988). Ou seja, as praias e as dunas constituem um sistema em que há uma constante troca de sedimentos.

Assim sendo, as praias ocorrem em costas onde há sedimento o suficiente para que se depositem acima do nível do mar (SHORT, 1999), que sofrem alterações dos processos de ondas, marés, correntes e ventos atuantes desde a base da antepraia, definida a partir da remobilização de sedimentos do fundo submersos (da plataforma continental) até o limite superior, definido pela linha de costa, determinada pelo alcance máximo das ondas, na base das dunas (KOMAR, 1978).

Por ser a área de atuação de tantos processos costeiros, esses ambientes se caracterizam por possuir uma dinâmica extrema em relação a configuração da linha de costa, erosão e acreção de sedimentos e, conseqüente mudança no perfil praia-duna (MUEHE, 2001; CALLIARI et al, 2003). Outra variável do sistema praia-duna é ação antrópica que se utiliza desse ambiente com a finalidade de geração de renda e/ou lazer. Entender toda essa dinâmica é importante para a implantação e efetivação de uma política de gerenciamento e gestão adequada para esse ambiente (DIAS, 1990).

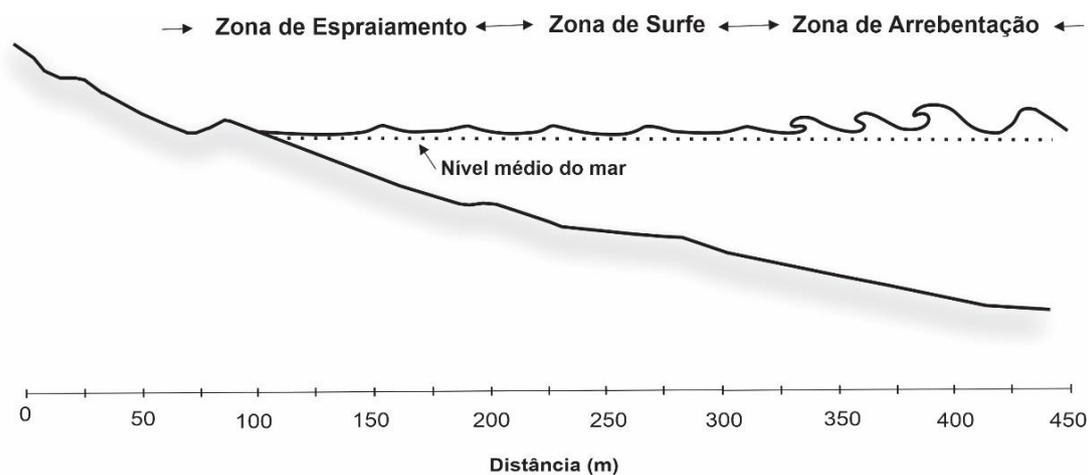
### Quanto a zonação hidrodinâmica da praia

Sendo as praias ambientes tão variáveis no espaço e no tempo, que qualquer tentativa de delimitar seus subambientes deve levar em consideração exatamente os atores promotores de tais mudanças: ou seja, processos hidrodinâmicos que as dominam, sejam as marés, as ondas e os ventos.

Assim, segundo Hoefel (1998), as praias podem ser subdivididas de acordo com a hidrodinâmica em:

1. Zona de Arrebentação: Zona onde as ondas quando se aproximam de águas rasas, ‘sentem o fundo’ se desestabilizam e quebram.
2. Zona de Surfe: Zona onde as ondas que quebraram na Zona de arrebentação dissipam sua energia ‘deslizando’ as ondas pelo perfil praial e formando correntes e assim transportando sedimentos.
3. Zona de Espraçamento: Zona identificada como a região da praia delimitada entre o máximo e o mínimo alcance das ondas sobre a face praial, geralmente na base das dunas durante o período chuvoso.

Figura 14 - Zonação hidrodinâmica do perfil praial.



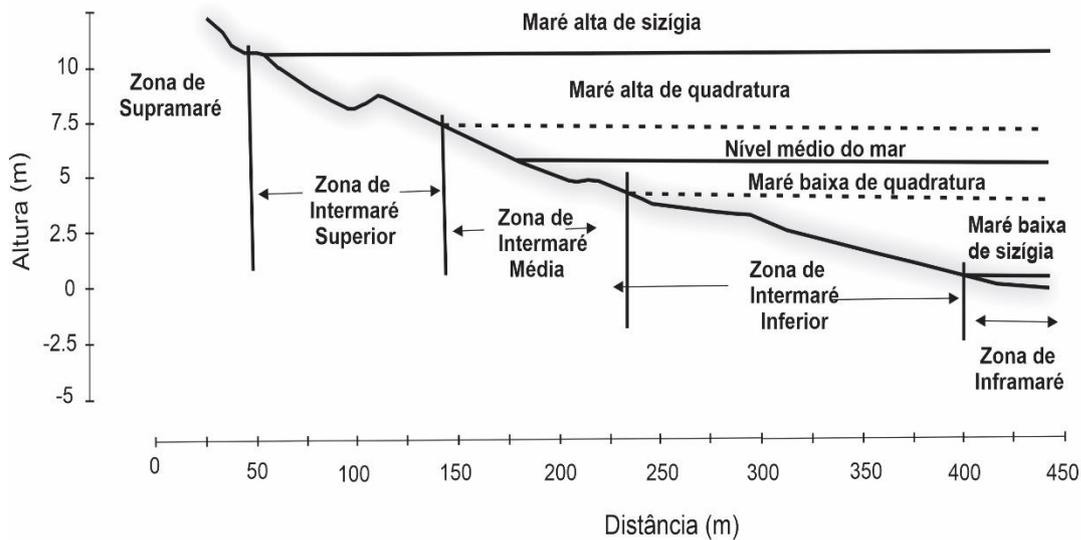
Fonte: Modificado de Power e Hughes (1998).

## Quanto a zonação morfológica da praia

Os diferentes graus em que as zonas de arrebentação, de surfe e de espraçamento influenciam o processo de ondas em diferentes partes do perfil praiial, ou seja, pela migração destas zonas hidrodinâmicas dentro do perfil praiial, resultam em uma zonação típica de praias de meso e macro marés. Cada uma das zonas é distinguida por diferentes características morfológicas e sedimentológicas, por regimes de inundação pela maré e dinâmica. A terminologia mais utilizada é a de Masselink e Hegge, (1995):

1. Zona de supramaré: Estende-se do nível de maré alta de sizígia, até o limite topográfico da praia em direção ao continente (dunas costeiras). Esta zona é constituída por dunas costeiras vegetadas com 7 m de altura que quase sempre apresenta uma porção plana chamada de berma, cujo limite em direção ao mar é marcado por um declive abrupto (escarpa de praia). O berma geralmente inexistente em áreas de intensa erosão.
2. Zona de intermaré superior: Que se estende da linha de maré alta de sizígia até a linha de maré alta de quadratura. Possui o gradiente mais íngreme da praia. A morfodinâmica da zona de intermaré superior é governada pela zona de espraçamento e pelos processos eólicos. Uma relativamente maré estacionária é experimentada durante a maré alta.
3. Zona de intermaré média: É a posição central do nível médio do mar, entre a linha de maré alta de quadratura e a linha de maré baixa de quadratura, é dominada pela mistura dos processos das zonas de espraçamento e de surfe. A maior taxa de translação de maré e condições de maré menos estacionárias são encontradas na zona de intermaré média.
4. Zona de intermaré inferior: Está localizada entre a linha de maré baixa de quadratura e a linha de maré baixa de sizígia. Os processos morfodinâmicos mais importantes são governados pela zona de surfe e pela zona de arrebentação. Durante a maré baixa, os níveis de maré continuam quase-estacionários na zona de intermaré inferior durante um significativo período de tempo. Assim, a morfologia de terraços de maré pode ser encontrada na zona de intermaré inferior.
5. Zona de inframaré: Se estende na direção do mar da linha de maré baixa de sizígia e é caracterizado pelo menor gradiente do perfil praiial. O processo de arrebentação é o mais importante na zona de inframaré.

Figura 15 - Zonação morfológica do perfil praial.



Fonte: Modificada de Wright e Cowell, (1982)

## 7 Praia do Preá

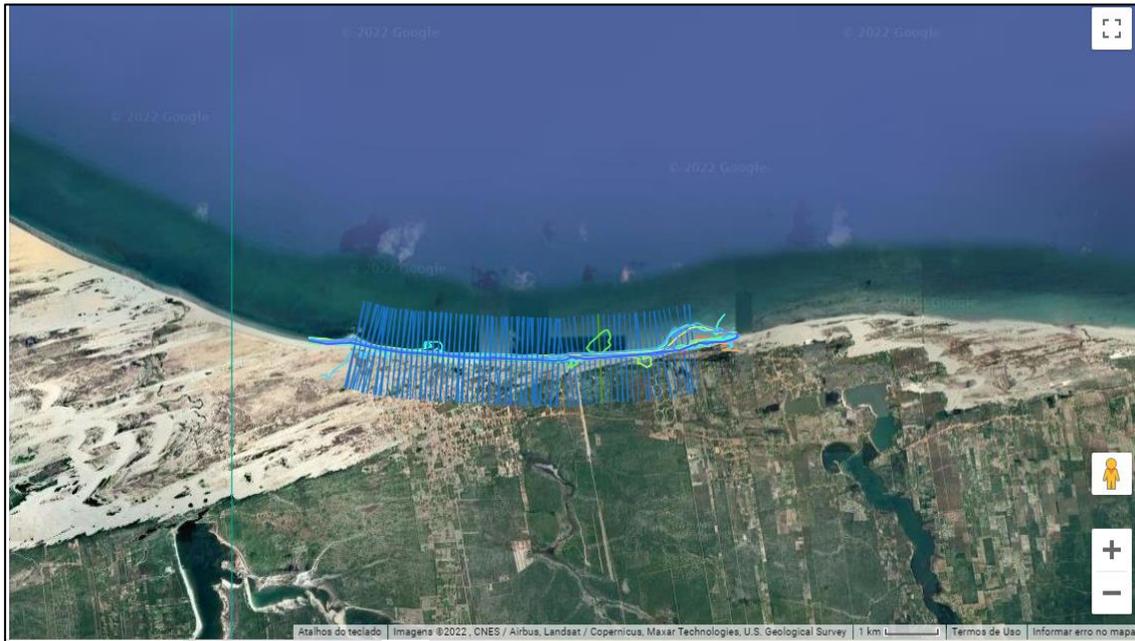
Na Praia do Preá, inserida na Zona Costeira do município de Cruz, estende-se a partir da margem oeste do rio Acaraú até a ponta de Jericoacoara, sendo os primeiros 25 km pertencentes à localidade de Barrinhas.

No sistema praia-duna frontal da Praia do Preá foram identificados os seguintes elementos morfológicos marinhos e eólicos: praia, berma, cúspides, terraço de maré baixa, canaleta (crista e calha), franja eólica, *nebkha*, dunas frontais do tipo terraço, bermas e planície de deflação (*blowout*). O comprimento do conjunto de formas varia de dezenas a pouco mais de uma centena de metros, com tendência de aumento para oeste (NASCIMENTO JUNIOR, 2007; TOSSI; OLIVEIRA, 2014).

Neste trecho, há uma extensa faixa de praia arenosa que apresenta características erosivas, porém Pinheiro et al. (2016) mostra que o trecho localizado entre a Praia do Preá predomina uma morfodinâmica estável do perfil praial (63%), com modificações associadas a sazonalidade das ondas e com boa resiliência.

No entanto, existem muitas barracas de praia, como bares e restaurantes, dentro da zona de intermaré. Estas barracas sofrem influência da ação dos agentes hidrodinâmicos, como a ação das ondas e correntes, e como consequência sofrem erosão e destruição dos empreendimentos.

Figura 16 - Estabilidade da Linha de costa na Praia do Preá.



Fonte: CASSIE, (2022).

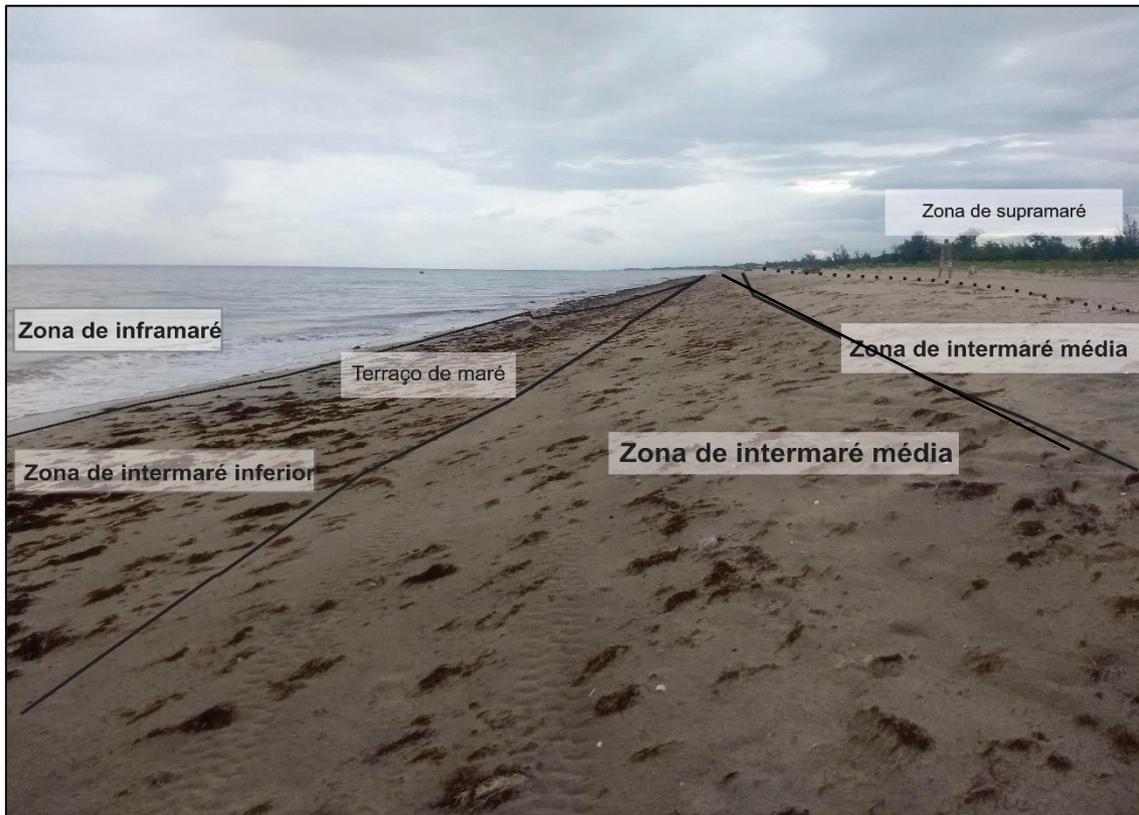
Figura 17 - Zonação morfológica de maré na Praia do Preá



Fonte: Olhar de Drone Ceará (2022).

A Praia do Preá está alinhada na direção noroeste-sudeste. A largura média do perfil da praia é de  $\pm 9$  m devido à presença de barracas na praia e de  $\pm 63$  em áreas livres de construções. O tamanho do sedimento varia de areia muito fina a média e o estado predominante das 17 praias deste setor foi R + LTT (Praias Reflexivas com a presença de Terraços de maré).

Figura 18 - Perfil mais íngreme na zona de Inter-maré superior. Nota Terraço de maré, feição geomorfológica do tipo de praia Reflexiva R + LTT (Reflexivas + Terraço de maré baixa).



Fonte: Dos autores.

Figura 19 - Terraço de maré baixa na Zona de intermaré inferior.



Fonte: Dos autores.

Na maré alta as ondas passam sobre o terraço e só quebram ao atingir a base da praia de maré alta, semelhante à praia dominada por ondas e reflexivas. À medida que a maré baixa, as ondas começam a quebrar no terraço e na maré baixa elas quebram na zona de intermaré inferior, produzindo uma zona de surf dissipativa ampla e rasa em todo o terraço. Se houver Rips (canaletas), eles cortarão um canal através do terraço e só estarão ativos na maré baixa (Short 1999). A maré baixa também expõe a zona de intermaré superior mais escarpada que se conecta abruptamente a um terraço plano de maré baixa com sedimentos finos e grosseiros, que se estende por dezenas de metros em direção ao mar (Masselink e Short 1993; Short 1999). Esta região recebe a vazão do Rio Acaraú durante o período chuvoso, e outras pequenas drenagens presentes na Praia. As lagoas costeiras formadas pela estação chuvosa e aumento do nível freático ocorrem junto com as dunas e restingas.

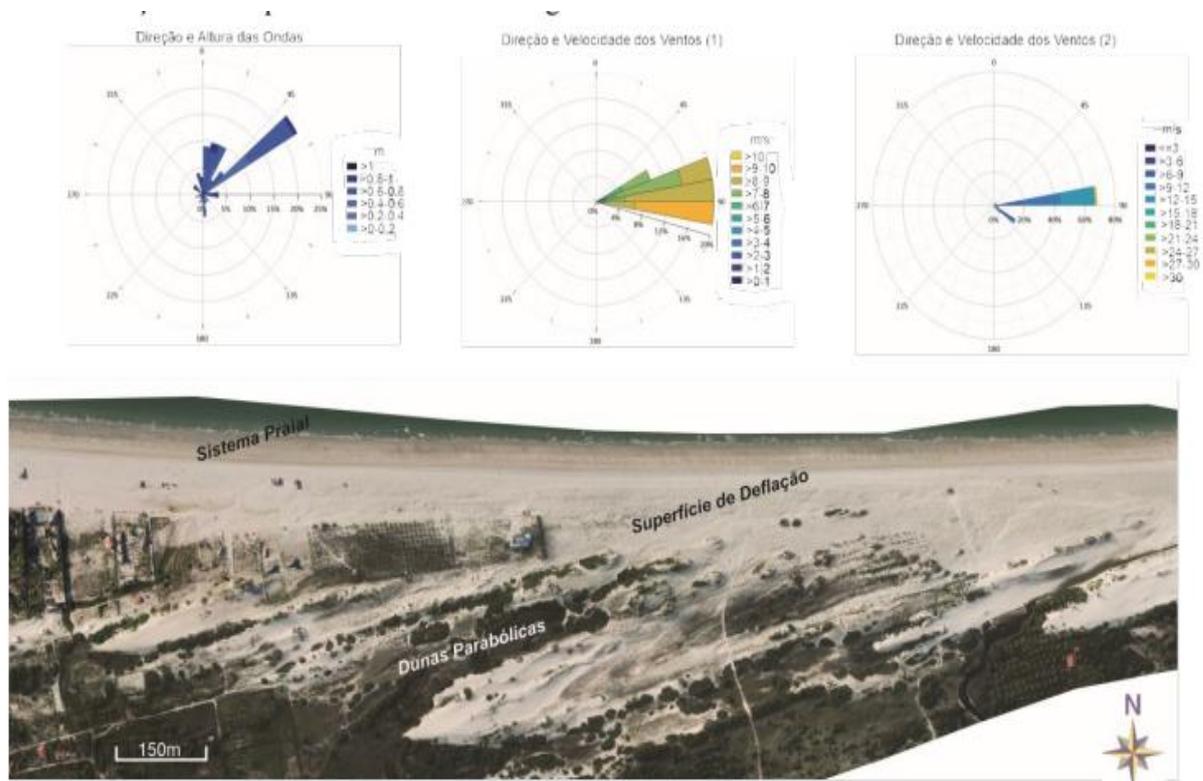
## **Dunas**

As Dunas são formadas a partir da acumulação de sedimentos removidos da face de praia pela deflação eólica e distribuem-se como um cordão contínuo, dispostos paralelamente a linha de costa, o qual começa a ser esboçado a partir da linha de praia alta (*backshore*) possuindo uma largura média de 2 – 3 km e espessura que atingem até 30 m. São constituídos por areias esbranquiçadas, bem selecionadas, de granulação fina a média, quartzosas, com grãos de quartzo foscos e arredondados (BEZERRA e MAIA.

Maia & Cavalcante (2005) e Sales (2002) estudaram corredores eólicos em diversas praias cearenses. Na praia do Preá, os corredores de deflação eólica apresentam um relevo baixo (3 m), esses valores seguem a parte interna da planície costeira até as dunas fixas e os eolianitos, relacionado a um corredor de circulação dos ventos alísios.

Os sedimentos eólicos são a principal unidade geológica da Praia do Preá, recobrando sua área e ocorrendo em formas de cordões com direção NE-SW. Podem ser encontradas dunas móveis, semi-fixas e fixas (paleodunas), tendo com fonte de alimentação a Praia do Preá. Na Praia do Preá, no limite com o Parque Nacional de Jericoacoara (PARNA-Jericoacoara), registra-se a ocorrência de um migmatito no mar, próximo à praia chamado de Pedra da Sereia. A ocorrência do promontório na ponta de Jericoacoara a oeste favorece a deposição de sedimentos na praia do Preá.

Figura 20 - Gráficos de Direção x Altura de Ondas (wavewatch III) e Direção x Velocidade dos Ventos (1 e 2). Sendo que o 1 se refere aos dados contínuos mensais (setembro a dezembro) e o 2 se refere aos dados obtidos em campo durante os monitoramentos (~10h/campo). Notar associação entre as direções predominantes do vento e a orientação da migração das dunas parabólicas (para W-SW) na ortofoto (SEMACE).



Fonte: Ximenes Neto et al, (2021).

## 8 Vegetação

Conforme Moraes et al (2006) a retaguarda dos campos de dunas móveis encontra-se as dunas edafizadas ou em processo de edafização, ocasionado pelo desenvolvimento incipiente de uma camada de solo permitindo a fixação da cobertura vegetal até o limite dos Tabuleiros. Apresentam um porte predominantemente arbóreo-arbustivo onde se destacam as seguintes espécies: muricis (*Byrsonima crassifolia*), carrasco (*Coccoloba sp*), erva de rato (*Eugenia sp*), casca-grossa (*Maytenus rígida*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), pau d'arco roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*). Nas proximidades do estuário são encontrados mandacarus (*Cereus jamacaru*) que são espécies típicas do semiárido que se mesclam ao manguezal.

Figura 21 - Vegetação de Dunas fixas.



Fonte: Dos autores.

## 9 Plataforma continental

Estudos sobre a plataforma continental rasa são importantes, pois as descontinuidades de plataformas rochosas com arranjos topográficos irregulares, recortadas por canais, provavelmente influenciam nos efeitos hidrodinâmicos das ondas e correntes de maré sobre a linha de costa (PEREIRA e EL-ROBRINI, 2005).

A desembocadura dos Rios Acaraú e Coreaú é a maior plataforma continental semi-árida da região equatorial Atlântico (~ 100 km de largura, ao largo da Foz do Coreaú), com extensa plataforma interna (40-50 km de largura). Esses padrões morfológicos refletem a fisiografia mudanças relacionadas à Inflexão de Itapagé, a plataforma Parnaíba (plataforma continental interna-subsolo raso), o alto do Ceará, o Atlântico alta, a falha do Camocim e as falhas da sub-bacia Piauí-Camocim, e a zona de fratura do Romanche (que se estende até a plataforma externa) (MORAIS, 2020).

Segundo Silva Filho (2004) a inflexão de Acaraú influencia as tendências nos padrões de drenagem e orientação das estruturas na plataforma continental adjacente, com padrão subparalelo/angular na extremidade noroeste, e entalhes principais na direção NE-SW. Na área submersa da plataforma, a anomalia de entalhes revela um soerguimento, de reativação neotectônica do Lineamento Transbrasiliano (do regime transcorrente com esforço compressivo principal paralelo à margem).

A plataforma continental interna apresenta um relevo de forma suave com poucas irregularidades, realçadas nos trechos onde as rochas do embasamento são mais rasas e afloram na praia, formando pontas, constituídas por sedimentos siliciclásticos. A declividade é baixa (Figura 33) por causa da inflexão, aumentando ao se aproximar dos rios Coreaú e Acaraú (MORAIS, 2020).

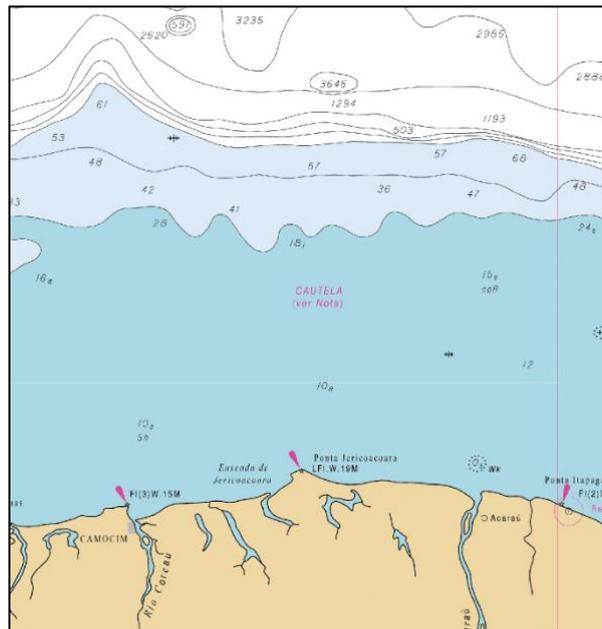
A plataforma interna inclui os principais sistemas morfológicos como o vale inciso Coreaú e dunas subaquáticas. No setor do Acaraú favoreceu a formação de um fundo marinho raso, que está associado ao Alto Acaraú conhecido como Costa Negra (Ximenes Neto et al. 2021). Em torno da faixa isóbata de 20 m e 40 m, ocorrem frequentemente escarpas, às vezes com pisos rochosos, como recifes e beachrock. O destaque na plataforma continental média é o Banco Itapagé. Soalhos e afloramentos rochosos ocorrem com frequência na plataforma interna, como o Grupo Barreiras (arenitos e conglomerados fluviais) e eolianito submerso ou beachrock. Leitões de rodolitos, bioermas e campos de ervas marinhas são comuns (Figura 20).

Dois principais grupos de sedimentos existem na plataforma continental interna adjacente são: Os siliciclásticos ( $\text{CaCO}_3 < 50\%$ ) e os carbonáticos ( $\text{CaCO}_3 > 50\%$ ). Nesta plataforma, predominam os sedimentos carbonáticos, em sua maioria areias quartzosas, e um pequeno “bolsão” de cascalho biodetrítico na altura da Praia do Preá (Figura x). Areias quartzosas e fácies siliciclásticas ocorrem apenas em “bolsões” isolados, em forma de cascalhos quartzosos na altura de Itarema (FREIRE: CAVALCANTI, 1998).

Na foz dos Rio Acaraú e Coreaú, tem-se uma predominância de areias quartzosas (fácies siliciclástica) envolvendo grande parte da plataforma continental interna da PCA, que possui baixo gradiente topográfico.

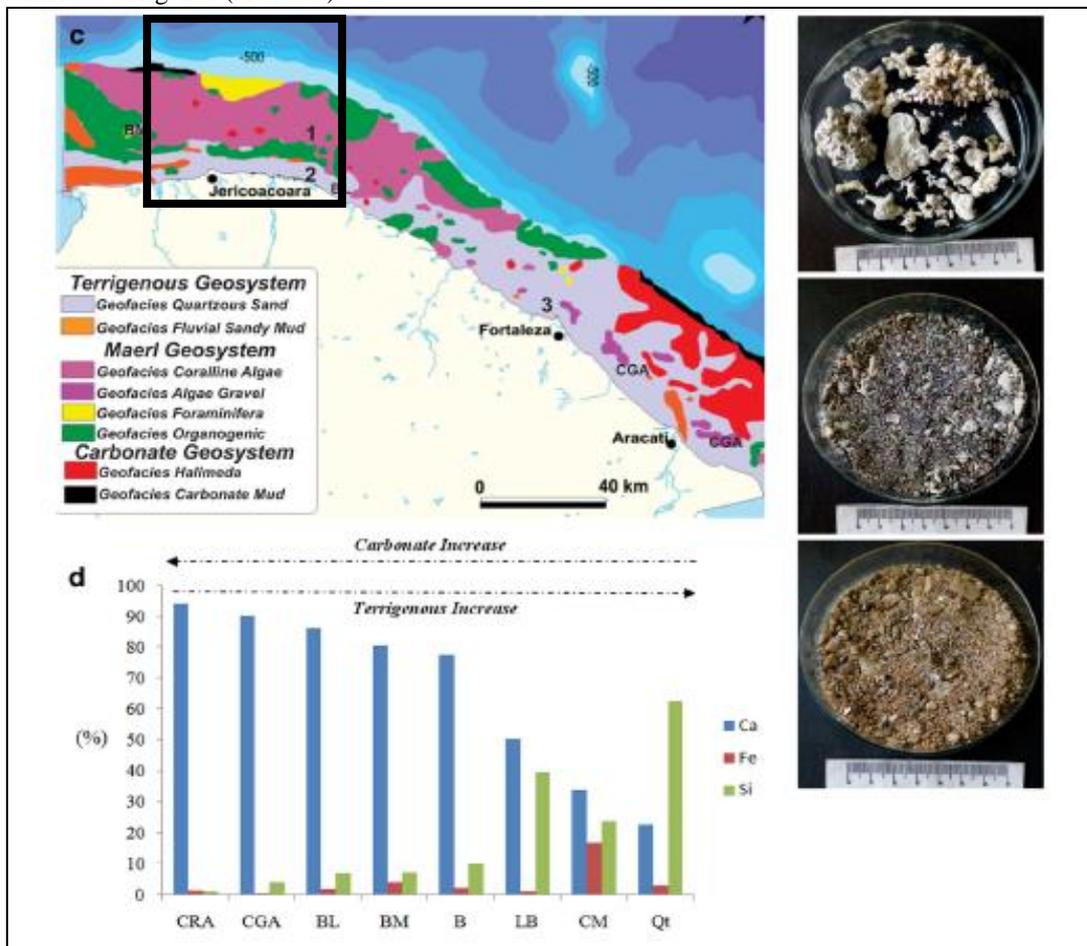
As areias e cascalhos biodetríticos ocorrem em pequenas faixas na Plataforma Continental interna frente à Praia do Preá, e na margem oeste da praia em grande quantidade (Figura 34) possuem fragmentos de moluscos, briozoários, foraminíferos, algas coralinas e/ou *Halimeda*, com mais de 75% de  $\text{CaCO}_3$ , presença e rodolitos *Lithothamnion*, todos com grau apreciável de retrabalhamento (AGUIAR, 2010).

Figura 22- Mapa batimétrico da área entre os Rios Coreaú e Acaraú.



Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Figura 23 - Mapa C evidenciando as fácies sedimentares na plataforma continental do Ceará, no retângulo mostra a plataforma em direção aos rios Coreaú e Acaraú com Predominância de geofácies de algas coralíneas e terrígenos, com pequenas áreas de halimeda e foraminíferos. Na Plataforma continental interna, sedimentos terrígenos (arenosos).



Fonte: Moraes et al, (2019)

Figura 24 - Algas na zona de espraiamento da praia (limite máximo da ação das ondas ou linha de maré alta), provavelmente originadas da plataforma continental.



Fonte: Dos autores.

Figura 25 - Sargaços depositadas na zona de espraiamento (limite máximo da ação das ondas ou linha de maré alta).

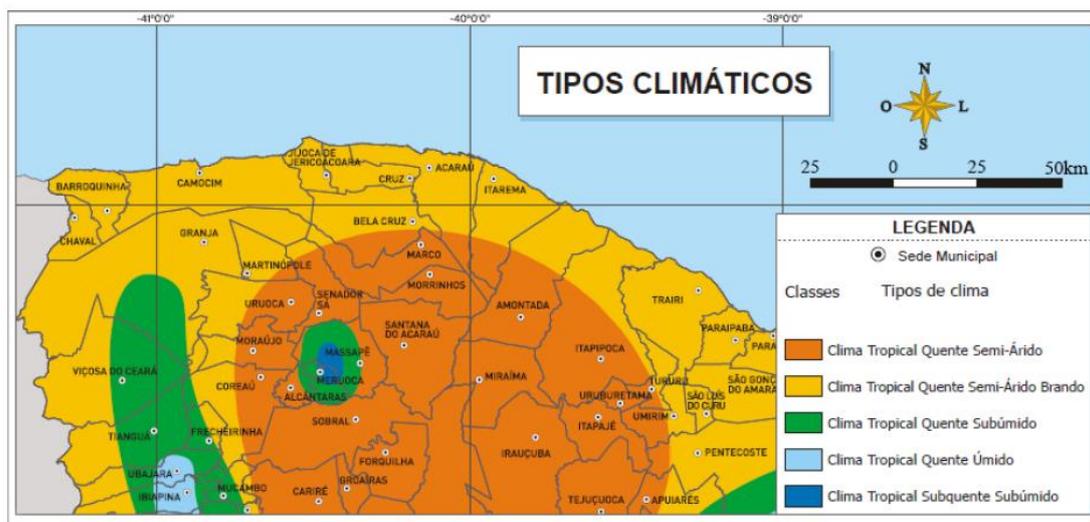


Fonte: Dos autores.

## 10 Processos meteoceanográficos

O município de Cruz apresenta características semiáridas, com clima do tipo Tropical Quente Semiárido Brando (VIANA et al., 2017) e apresenta uma precipitação média anual de 916.7 mm com índice de aridez (IA) de 62,3 (subúmido seco) (FUNCEME, 2018).

Figura 26 - Tipo de climáticos no setor extremo Oeste, onde o Clima é classificado como Clima Tropical Quente Semi-Árido Brando, onde a praia do Preá está inserida.



Fonte: Tossi e Oliveira, (2014)

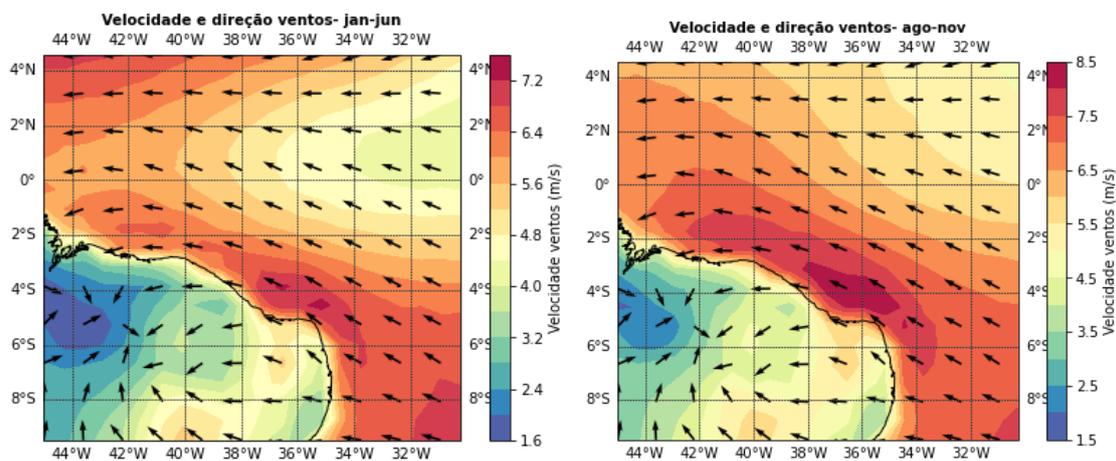
No Estado do Ceará a alternância de períodos chuvoso e seco, causada pela migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), e coincide com a sazonalidade da precipitação e nas velocidades de vento na região. A ZCIT migra em ciclos anuais trazendo a estação chuvosa para o Ceará entre fevereiro a maio quando sua posição está ao sul do equador, favorecendo a chegada dos ventos alísios de NE. Enquanto de julho a novembro a ZCIT desloca-se gradualmente para o norte do equador, trazendo condições de estiagem do período seco e ventos alísios de E (Souza et al, 2000). A temperatura média do ar varia de 22°C a 33°C, com média de 27°C com as temperaturas mais baixas durante a estação chuvosa.

No período chuvoso predominam ventos de SE (120°-150°) ao longo do dia, passando a SSE-S (150°-180°+) durante a noite e durante o período seco, há uma mudança nesses fluxos, resultando em ventos ENE – E (60° a 90°) durante o dia e E – SE (90° a 150°) à noite, mais intensos apresentando velocidades que ultrapassam 7 m/s (MORAIS et al., 2006; NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2017).).

O vento exerce um papel fundamental no litoral do Nordeste haja vista a acumulação de dunas e praias arenosas ao longo da costa do Ceará prolongando-se para leste ao litoral norte do Rio Grande do Norte (até Touros) e para oeste até o Golfão Maranhense com a presença dos lençóis maranhenses (MORAIS *et al.*, 2006).

O transporte de sedimentos das praias em direção as dunas são resultantes da ação dos alísios de SE e NE e pela ação das ondas e das correntes geradas pelas ondas e marés (CARVALHO, 2015).

Figura 27- Velocidade e direção dos ventos que atingem a Zona costeira do Ceará para (A) período de janeiro a junho e (B) de agosto a novembro.

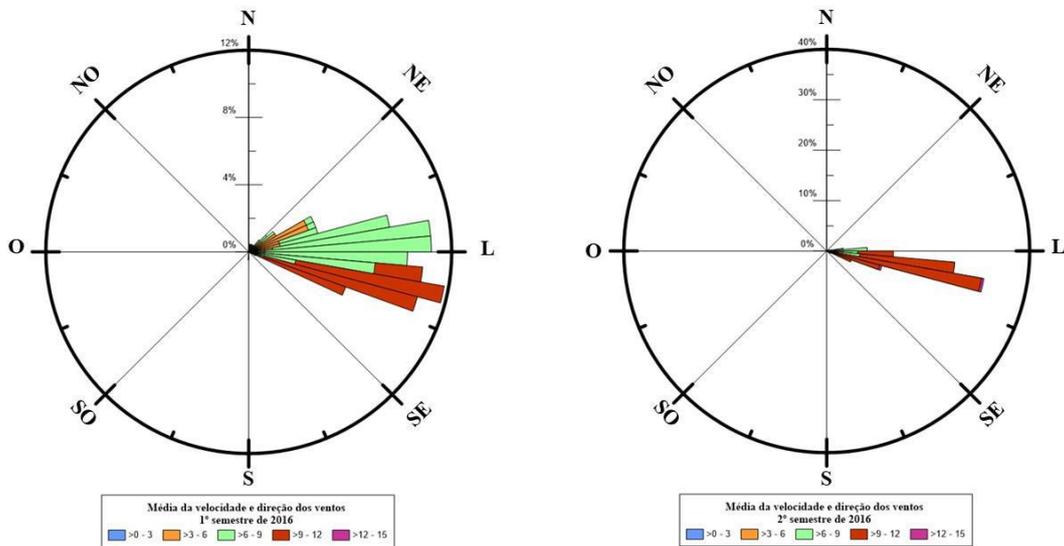


Fonte: Dos autores. Baseado nos dados do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo - ECMWF (1979-2021).

O regime de ventos também é fortemente sazonal com velocidades de vento mais baixas prevalecendo durante a estação chuvosa (velocidade média  $5.47 \text{ m/s}^{-1}$ ) e velocidades mais altas durante a estação seca (velocidade média  $7.75 \text{ m/s}^{-1}$ ) (JIMENEZ et al. 1999). A direção do vento não mostra um padrão sazonal claro, sendo principalmente leste durante todo o ano devido à dominância dos ventos alísios.

Ao longo da costa cearense a velocidade do vento aumenta para noroeste, com direção variando lentamente de sudeste para nordeste em direção ao norte (MAIA *et al.* 2005). Essas mudanças podem ser devidas à posição latitudinal de cada local em relação à posição média da ZCIT (JIMENEZ et al. 1999).

Figura 28 - Velocidade e direção média dos ventos (A) primeiro semestre e (B) segundo semestre de 2016.



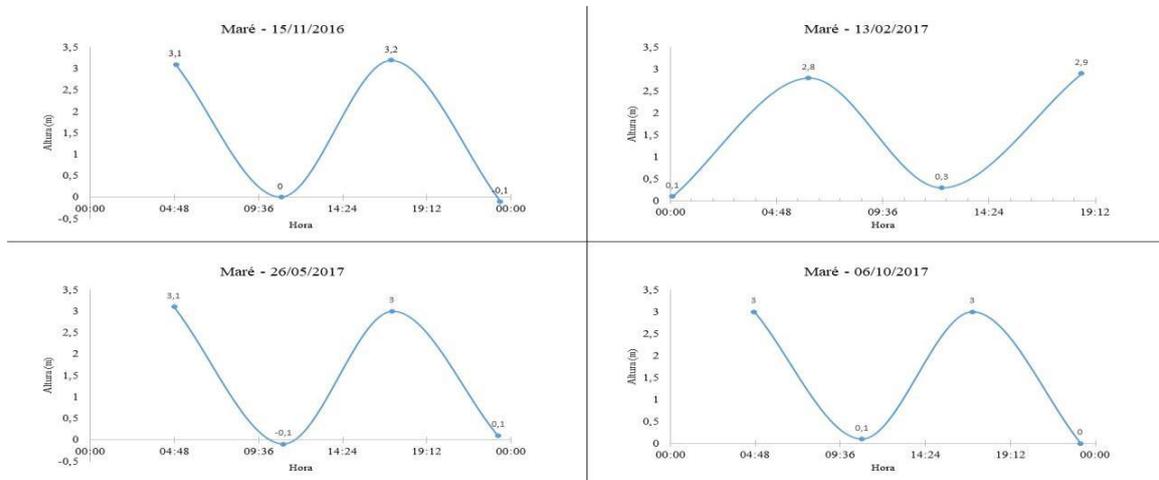
Fonte: Santos, (2019)

## 11 Ondas, marés e correntes

Na praia do Preá as marés são do tipo mesomarés, com 3 m de amplitude, de periodicidade semi-diurna (AGUIAR et al., 2010). As correntes que atuam no litoral cearense são impostas pelos ventos alísios, com intensidades entre 0.15 e 0.28 m/s, com direção resultante entre 230 ° a 280° no quadrante noroeste (FARIAS, 2008).

As ondas que chegam na costa cearense são 80 % ondas geradas pela ação dos ventos alísios com período de 6.5 a 9 s e 20 % swell, geradas a longas distâncias, principalmente pelas tempestades tropicais no Atlântico Tropical Norte, com períodos > 10 s (PINHEIRO et al., 2016). As ondas de swell que atingem o litoral cearense são frequentes entre dezembro e abril (SILVA et al., 2011). Segundo Claudino-Sales e Peulvast (2006) ao longo do segundo semestre do ano a altura das ondas *windsea*- geradas pela ação dos ventos – são mais intensas em razão da alta velocidade dos ventos alísios do SE.

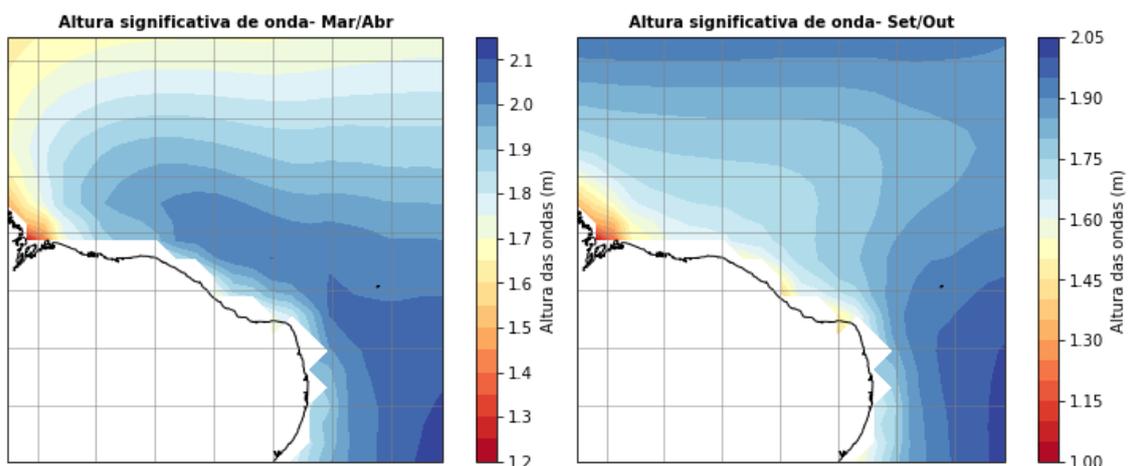
Figura 29 - Amplitude de mesomarés na Praia do Preá com altura máxima de 3.2m.



Fonte: SANTOS, (2019).

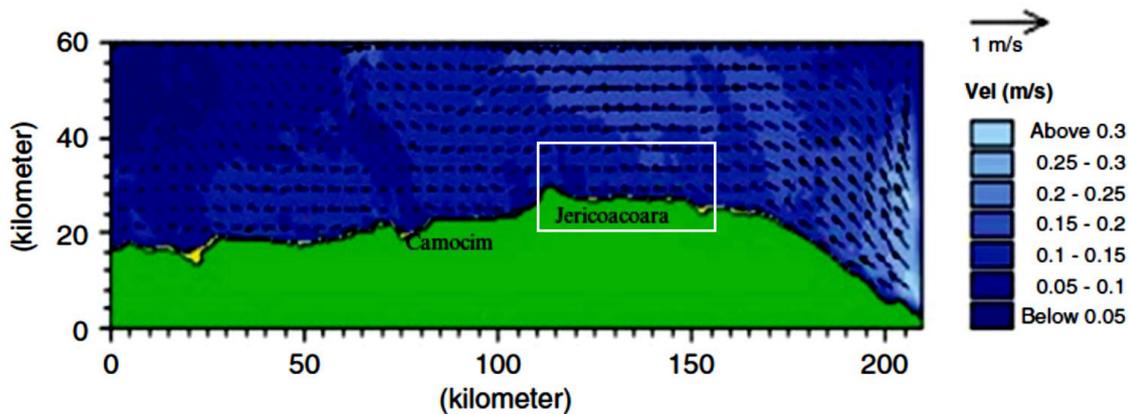
No entanto, na Praia do Preá as ondas tem altura média de 0.4m, as ondas são classificadas como “deslizantes” por conta da topografia de fundo mais suave, na qual quebram percorrendo uma grande distância, formando zonas de deposição de sedimentos que se desenvolvem no ambiente praial como resultado dos processos de arrebenção das ondas (TEIXEIRA et al., 2009), dissipando-se sucessivamente longe da face de praia (QUEIROZ, 2014).

Figura 30 - Altura significativa de onda que atingem a zona costeira do Ceará .



Fonte: Dos autores. Baseado nos dados do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo - ECMWF (1979-2021).

Figura 31 - Simulação da direção da Correntes superficiais na área da Praia do Preá.



Fonte: Benzi, (2016).

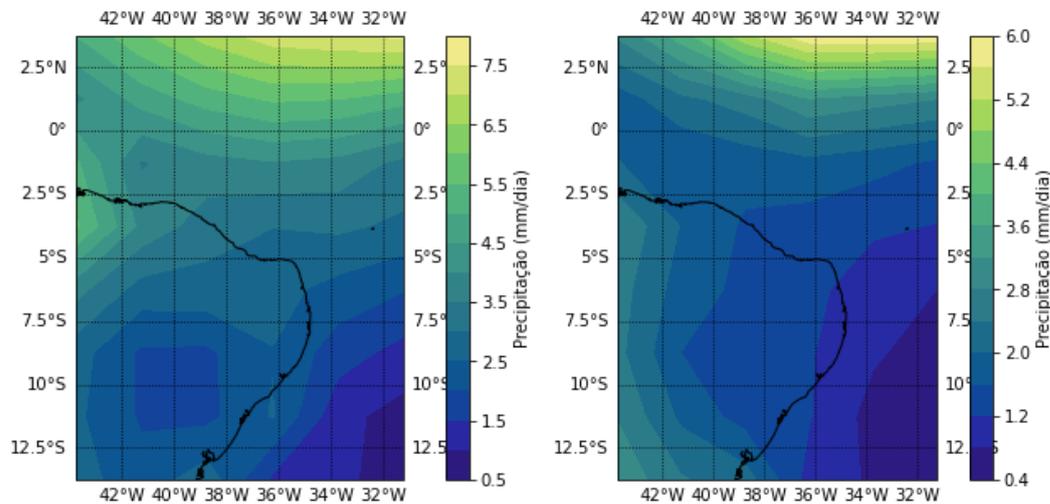
## 12 Eventos extremos

Anomalias climáticas como El Niño, caracterizam-se por um aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico, que interfere na circulação atmosférica e oceânica de grande escala e provoca mudanças nas condições climáticas de várias regiões, com aumento ou diminuição das temperaturas do ar, do mar e das precipitações. Foram registrados fortes eventos de El Niño em 2009/2010 e tem-se registros do La Niña nos anos de, 2008/2009 (CPTEC, 2022).

Atualmente, as principais mudanças morfológicas que ocorrem em zonas costeiras envolvem as atividades humanas (uso e ocupação), ou os processos naturais de recuo ou avanço da linha de costa, condicionados pelos fatores geológicos e agentes hidrodinâmicos, e oceanográficos, acentuados por eventos extremos (El Niño e La Niña, tempestades, ciclones e ressacas) como na praia do Preá (KLEIN *et al.* 2009).

As chuvas concentradas e torrenciais (como as registradas no período chuvoso de 2009 relatadas por moradores locais) que ocorrem em curtos períodos de tempo geram, inclusive, fluxos de enxurradas com alto potencial erosivo caracterizado por intensos fluxos laminares de escoamento superficial (EMBRAPA, 2014). Entre os anos de 2002 à 2010, ocorreram dois fortes eventos El Niño, sendo o mais intenso o de 2010, com anomalias positivas da temperatura de superfície do mar (TSM), caracterizando um aumento da TSM de mais de 3°C. Um forte evento La Niña, ocorreu em 2009 com anomalias de -3°C (Figura 23) (AGUIAR, 2010).

Figura 32 - Precipitação durante (A) La Niña e (B) El Niño. Notar que durante a La Niña ocorre a precipitação mais intensa do que durante o El Niño.



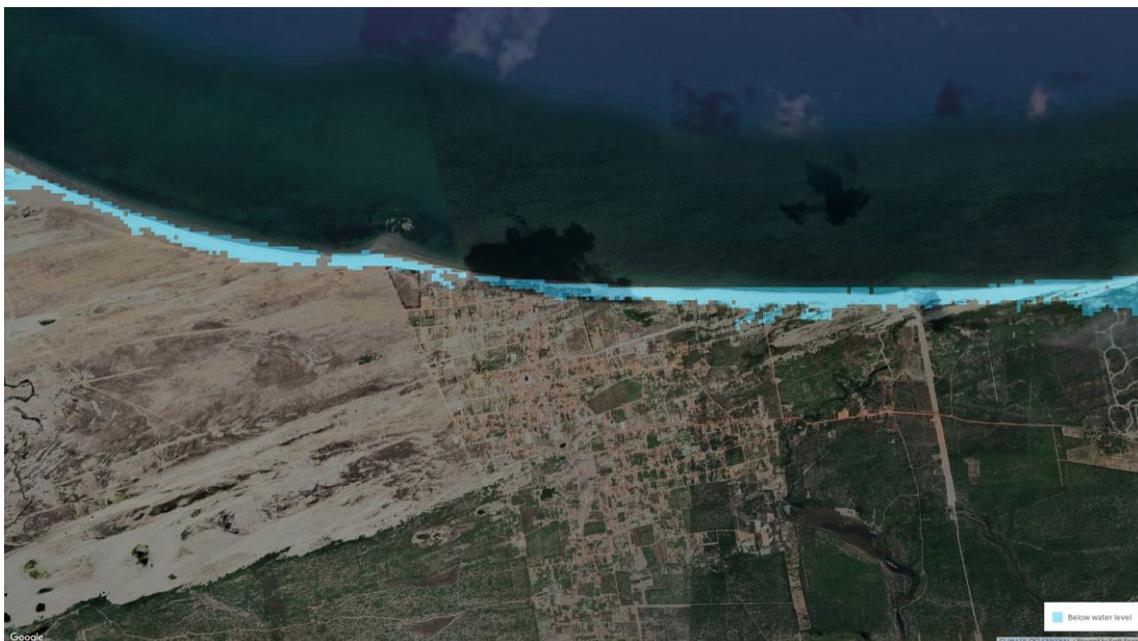
Fonte: Dos autores. Baseado nos dados do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo - ECMWF (1979-2021).

### 13 Mudanças climáticas

Os ecossistemas costeiros e marinhos têm a gênese vinculada às mudanças climáticas e as oscilações do nível do mar no Quaternário (Pleistoceno/Holoceno). Reconstituições de antigos níveis marinhos são posições relativas e não absolutas (SUGUIO *et al.* 1985, SUGUIO 1999). As oscilações paleoclimáticas influenciaram nas mudanças no nível do mar, com processos de erosão e agradiação da linha de costa, e subida eustática.

A praia do Preá possui áreas situadas próximas ou abaixo do nível médio do mar. Assim, qualquer alteração climática, pode ocorrer inundações nesta área (Figura 14). Segundo SEMACE, (2016) as planícies que apresentaram declividades de  $< 3^\circ$  e  $< 2^\circ$  foram enquadradas como fragilidade “Muito alta – Áreas inundáveis:  $< 1^\circ$ ”. No caso das Dunas em que a declividade varia de  $3^\circ$  a  $30^\circ$  adotou-se a maior fragilidade, ou seja, “Muito alta  $> 25^\circ$ .”

Figura 33 - Áreas em azul significam áreas abaixo do nível do mar.



Fonte: <https://coastal.climatecentral.org/>

## 14 O município de Cruz.

### A História

A análise histórica permite que as pessoas reflitam sobre seus próprios valores e práticas cotidianas e as relacionem com uma questão que afeta seu grupo social, localidade, região e sociedade nacional e internacional. Quando se estuda um território, como a orla de um município, encontra-se muitas rugosidades espaciais que remetem a vários períodos da sociedade que ali existiu. Para se apontar o destino de um lugar, é inegável a importância de se ter consciência da sua origem.. Nesse sentido, conhecer um pouco da história de Cruz – Ceará ajudará no desenvolvimento do Plano de Gestão Integrada – PGI de suas orlas.

#### O estudo da história

*“Ocupando a margem esquerda do rio Acaraú. Chamou-se primitivamente São Francisco da Cruz, nome cujas origens envolvem lendas de sua contemporaneidade ascendente.*

*(Lenda) Reza a tradição oral que por ocasião da calamitosa estiagem de 1825 e premido pela fome, morreu naquele local certo retirante, oportunidade em que moradores tributaram-lhe, a título de póstumas e meritórias honrarias uma cruz, da qual nasceriam versões milagrentas.*

*Em segunda versão e em vez do anônimo retirante, diz-se ter sido assassinado no local certo sogro pela mão traiçoeira do próprio genro. A este dedicaram igualmente os moradores o tradicional monumento da cruz, correndo na voz popular os prodígios originários dos que vão de forma sofrida.*

*Origem do topônimo: Em homenagem a um retirante que morreu de fome.”*

**Fonte:** IBGE. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/cruz/historico>

Considerando a cronologia da formação administrativa, assim podemos registrar:

- Séc. XVII - Situado na área dos índios Tremembés, uma área conhecida e cartografada pelos portugueses.
- Distrito criado com a denominação de Cruz, ex-povoado, pela lei estadual nº 4440, de 30-12-1958, criados com terras pertencente dos distritos de Aranaú e Jericoaracoara, subordinado ao município de Acaraú;
- 1960 – Em divisão territorial, Cruz é distrito de Acaraú;
- 1963 – Elevado à categoria de município com a denominação de São Francisco da Cruz, pela lei estadual nº 6956, desmembrado de Acaraú. Sede no atual distrito São Francisco da Cruz, ex-Cruz. Constituído do distrito sede;
- 1963 – Em divisão territorial datada de 31-12-1963, o município é constituído do distrito sede.
- 1965 - Pela lei estadual nº 8339, é extinto o município de São Francisco da Cruz, sendo seu território anexado ao município de Acaraú.
- 1968 - Em divisão territorial, Cruz é distrito de Acaraú.
- 1985 - Elevado à categoria de município com a denominação de Croatá, pela lei estadual nº 11002, desmembrado de Acaraú. Sede no antigo distrito de Cruz. Constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1986.
- 1987 - Pela lei estadual nº 11323, de 22-05, é criado o distrito de Caiçara e anexado ao município de Cruz.
- 1991 - Em divisão territorial, o município é constituído de 2 distritos: Cruz e Caiçara.
- Assim permanecendo essa divisão territorial.

## Demografia

No período de 1991 a 2010, o município de Cruz apresentou uma redução populacional significativo, diminuindo aproximadamente 1,6 % ao ano no período 1991-2000, e aumentando 12,01 % ao ano entre 2001 e 2010 (Tabela 01).

Tabela 1 Evolução Populacional de Cruz/CE.

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab.)</b>
1991	20.098
2000	19.779
2010	22.479
2021 (população estimada)	25.121

Fonte: IBGE, 2022.

A tabela 1 mostra um panorama da população de homens, mulheres e da população na área urbana e rural do município entre os anos de 1991 a 2010, onde pode-se observar um leve crescimento da população urbana no decorrer dos anos, no entanto, a população rural ainda é superior no município.

A tabela 2 representa a população do município, por área urbana e rural, com pequeno aumento da população urbana ao longo dos anos. No entanto, a população rural continua maior no município.

Tabela 2 - População do município de Cruz (hab.)

<b>População</b>	<b>Censo</b>		
	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Urbana</b>	7.145	8.218	9.569
<b>Rural</b>	12.953	11.561	12.910
<b>Total</b>	<b>20.098</b>	<b>19.779</b>	<b>22.479</b>

Fonte: IBGE (Censos Demográficos).

De acordo com o último censo realizado pelo IBGE, Cruz tinha uma população de 22.479 pessoas em 2010, sendo 9.569 residentes na cidade e 12.910 na zona rural. Segundo o IBGE (2021), a população é estimada em 25.121 habitantes. A tabela 3 mostra a população de homens e mulheres no município de Cruz de 1991 a 2010.

Tabela 3 - População do município de Cruz (hab.) por sexo.

<b>População</b>	<b>Censo</b>		
	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Mulheres</b>	10.213	9.928	11.388
<b>Homens</b>	9.885	9.851	11.091
<b>Total</b>	<b>20.098</b>	<b>19.779</b>	<b>22.479</b>

Fonte: IBGE (Censos Demográficos).

Cruz apresentou significativo incremento populacional e destaque econômico, fomentado pelos investimentos no setor turístico. Essas alterações socioeconômicas propiciaram a ocupação de áreas outrora utilizadas através de empreendimentos turísticos.

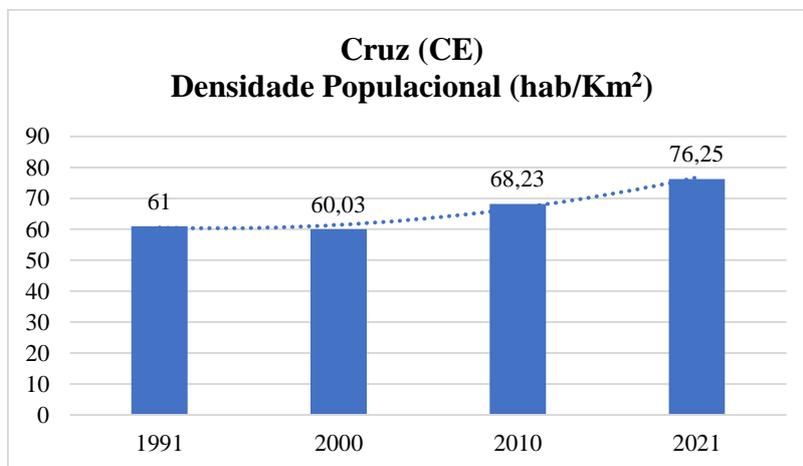
Densidade demográfica, densidade populacional ou população relativa é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território (área), geralmente aplicada a seres humanos, mas também em outros seres vivos. É sempre expressa em habitantes por quilômetro quadrado. Como consequência da diminuição do crescimento populacional, a densidade demográfica em Cruz também diminuiu no período 1991 – 2010. Entretanto, no período de 2000 – 2010, ocorreu um crescimento populacional e consequentemente um aumento da densidade demográfica (tabela 4).

Tabela 4 - Densidade Populacional do município de Cruz (hab/Km²).

	<b>Censo</b>			
	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2021 (estimada)</b>
<b>População</b>	20.098	19.779	22.479	25.121
<b>Área</b>	329,945 km²	329,945 km²	329,945 km²	329,945 km²
<b>Densidade</b>	<b>61,00</b>	<b>60,03</b>	<b>68,23</b>	<b>76,25</b>

Fonte: IBGE (Censos Demográficos).

Figura 34 Densidade Populacional do município de Cruz (hab/Km<sup>2</sup>).



Fonte: IBGE (Censos Demográficos).

### Indicadores socioeconômicos e ambientais.

*Indicadores são informações quantificadas, de cunho científico, de fácil compreensão, usados nos processos de decisão em todos os níveis da sociedade, úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando suas tendências e progressos que se alteram ao longo do tempo.*

Fonte: <https://antigo.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais.html>

Os indicadores socioeconômicos são muito importantes, sendo utilizados, frequentemente, tanto no meio acadêmico, quanto no planejamento público e empresarial. Oferecem uma radiografia dos cenários sociais e econômicos, bem como as suas interações. Os Indicadores ambientais são estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas.

Segundo Jannuzzi (2004), no âmbito acadêmico, o indicador é o que une os modelos e teorias sociais à evidência empírica dos temas estudados. Para os governos e sociedade civil, são balizadores do processo de construção das políticas públicas. Com o

Projeto Orla, não poderia ser diferente, por essa razão passamos a registrar no presente Diagnóstico alguns indicadores relativos ao município de Cruz.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD/ONU) com o propósito de avaliar o nível de desenvolvimento humano em diferentes países. O IDH é um índice composto, que abrange informações sobre as condições de saúde, renda e escolaridade. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) se baseia na aplicação critérios do IDH à realidade dos municípios brasileiros, utilizando-se dados providos pelo Censo Demográfico do IBGE, tais como saúde, educação e renda.

O município de Cruz apresentou um médio significativo no IDHM de 0,632, o caracterizando como município com o desenvolvimento médio (tabela xx). Em 2010, o município ocupava a posição de 47º lugar no ranking de IDHM do Estado do Ceará (IBGE, 2010; PNUD, 2013).

Tabela 5 - IDHM de Cruz

	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM</b>	0,268	0,435	0.632

Fonte: IBGE (Censos Demográficos)

Na educação, destacamos o indicador denominado Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. O Ideb funciona como um indicador nacional que possibilita o monitoramento da qualidade da Educação pela população por meio de dados concretos, com o qual a sociedade pode se mobilizar em busca de melhorias.

Em Cruz o IDEB 2019 nos anos iniciais da rede pública foi de 8.3 e foi superior de 2017, atingindo a meta que era de 5,6, nos anos finais da rede pública se manteve em relação a 2017 e atingiu 4.5, igualando a meta.

A porcentagem dos estudantes de um grupo etário em relação ao total de pessoas, do mesmo grupo etário, é denominada de Taxa de escolarização. Em 2010, a Taxa de

escolarização de 6 a 14 anos em Cruz era de 98,5%. A Taxa municipal de analfabetos com 15 anos ou mais de idade era de 1,3 % (IBGE: Censo 2010).

A expectativa de vida ao nascer se refere ao número médio de anos de vida esperados para um recém-nascido, mantido o padrão de mortalidade existente, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. No caso do município de Cruz, a expectativa de vida é de 70,1 anos, no Estado do Ceará é de 72,6 e no Brasil é de 73,9 anos (IBGE, 2010).

O número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado, constitui importante indicador na área da saúde. A mortalidade infantil compreende a soma dos óbitos ocorridos nos períodos neonatal precoce (0-6 dias de vida), neonatal tardio (7-27 dias) e pós-neonatal (28 dias e mais). Em Cruz, esse indicador vem declinando, em 1991 era de 71,3, em 2017, para 26,1, em 2010, em 2019 é de 4,02 óbitos por mil nascidos vivos (IBGE, 2019).

O Produto Interno Bruto - PIB é a soma de todos os bens de um país, enquanto o PIB per capita é o produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país. O PIB per capita a preços correntes de Cruz, em 2019, último ano da divulgação do PIB municipal pelo IBGE, foi de R\$ 11.514,09, inferior ao do estadual que foi R\$ 17.912,00. O PIB per capita de Cruz em 2019, em relação aos 184 Municípios do Estado, foi o 61º maior.

A quantidade do salário médio mensal recebido no município é calculada na razão entre o salário-mínimo do ano no país pelo salário médio do município em reais. Em Cruz, a quantidade de salários médio mensal do Município (SM), em 2019, era de 1.7 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 8.5%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 48 de 184.

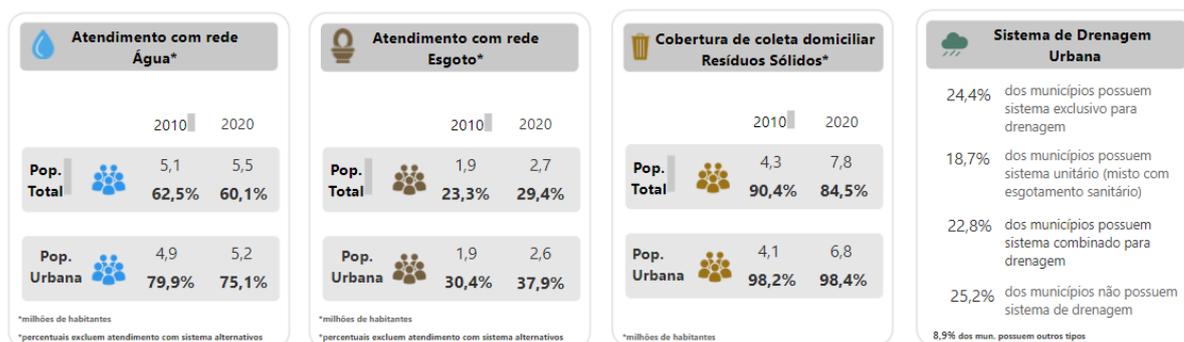
O turismo representa importante fonte de emprego e renda à população de Cruz, destaca-se o Açude da Prata, a Lagoa Azul, a praia do Preá, o rio Acaraú e a igreja de São Francisco da Cruz. Os ramos de atividades ligados ao turismo que mais empregam nos municípios são a hotelaria e a gastronomia (bares e restaurantes).

Para planejar ações específicas e monitorar a política pública relacionada ao saneamento básico nos municípios, a administração pública estabelece métricas de desempenho e qualidade. Déficits dos sistemas de saneamento básico, esgoto tratado, fornecimento de água, coleta e destinação de resíduos sólidos e drenagem, comprometem

substancialmente a qualidade ambiental na orla municipal. Por essa razão, conhecer os indicadores desse sistema é estratégico ao propor um plano de gestão para o território.

Em Cruz, apenas 6,3 % da população total de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 95.3% da área urbana em vias públicas com arborização e 3.1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2020). O acesso aos serviços de esgotamento sanitário, a média do estado do Ceará é 84,5 da população total é atendida com coleta de Resíduos Domiciliares (SNIS, 2020, <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>).

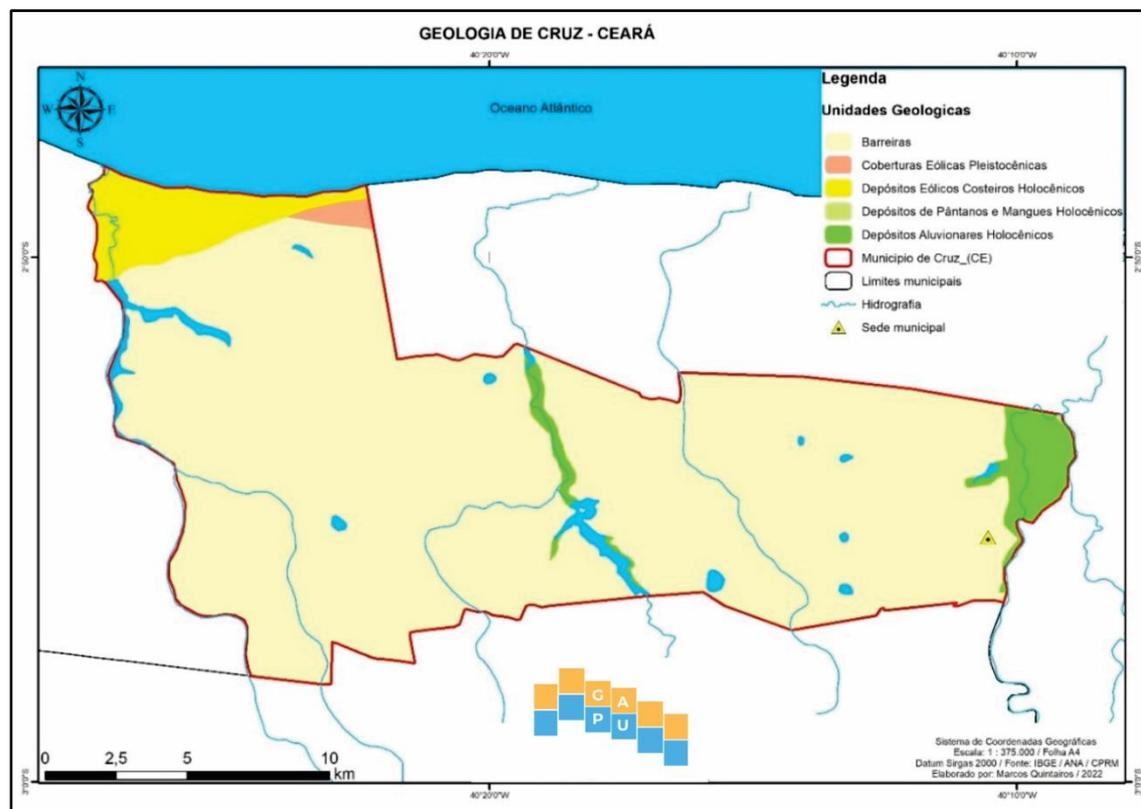
Figura 35 - Informações do saneamento básico do estado do Ceará.



Fonte: SNIS, 2020.

O município de Cruz está inserido nas seguintes unidades geológicas: Barreiras, Coberturas Eólicas Pleistocênicas, Depósitos Eólicos Costeiros Holocênicos, Depósitos de Pântanos e Mangues Holocênicos, e Depósitos Aluvionares Holocênicos (Figura xx) As rochas Pré-Cambrianas estão representadas pelos quartzitos ferríferos e migmatitos homogêneos. O Terciário é formado por sedimentos variáveis da Formação Barreiras. Os Quaternário é representado por sedimentos litorâneos e eólicos litorâneos, sedimentos flúvio-marinhos, sedimentos aluviais e lacustres. (IBAMA, 2009; CPRM, 2011).

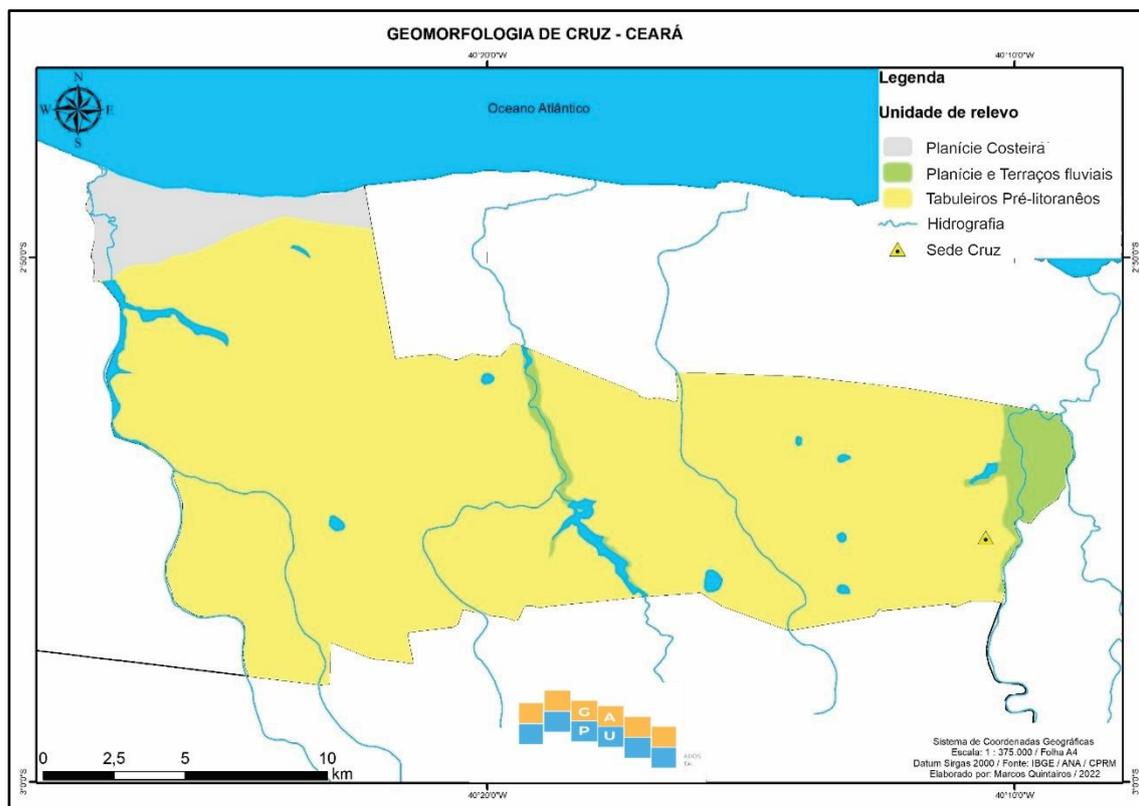
Figura 36 Unidades geológicas do município de Cruz.



Fonte: IBGE (2021) e CPRM (2020).

Segundo o IBGE (2021), o relevo da cidade de Cruz é formado por Litoral Setentrional Nordestino, Planícies e Terraços Fluviais, Tabuleiros Litorâneos Cearenses (Figura 27). Na planície litorânea possuem características planas, com sedimentos inconsolidados, formado por solos aluviais e por areias quartzosas marinhas que acompanhando a linha de costa. No litoral setentrional, formado por depósitos sedimentares quaternários e por formações de planícies deltáicas, estuarinas e praias. O tabuleiro é formado Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, esses tabuleiros apresentam morfologia plana, com cotas altimétricas em torno de 30 metros. Na formação barreiras são encontrados solos podzólicos vermelho-amarelos distróficos, em relevo plano e suavemente ondulado, por dunas atuais e sobrepostos discordantemente, sobre quartzitos (IBAMA, 2009).

Figura 37 Mapa de geomorfológico do município de Cruz.



Fonte: IBGE (2021).

Segundo CPRM (2015) o município de Cruz 13 áreas de riscos de inundações: sendo seis consideradas de risco muito alto e sete, de risco alto (Figura xx). Essa seleção se deu em função das vulnerabilidades sociais e das ameaças naturais existentes em período chuvoso. Abaixo segue a descrição das áreas sujeitas a inundações:

Figura 38 Risco de inundação no município de Cruz.

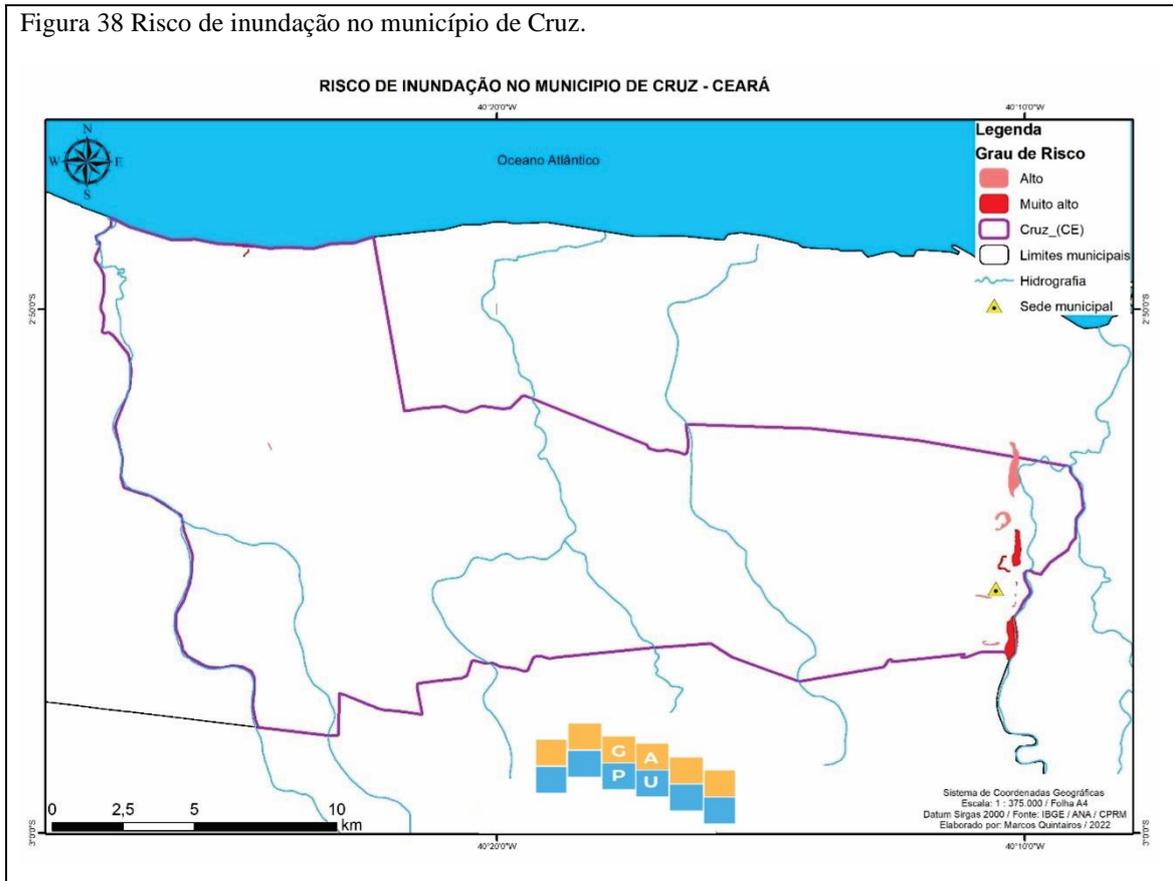


Tabela 6 Descrição das áreas de risco a inundação em Cruz.

<b>ÁREA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>1. JENIPEIRO I</b>	Área sujeita a inundação.
<b>2. JENIPEIRO II</b>	Área sujeita a inundação. Nesse setor há casas de alvenaria situadas na planície de inundação do rio Acaraú, muito próximas ao seu leito menor.
<b>3. LAGOA DO ZACARIAS</b>	– Área sujeita a inundação.
<b>4. LAGOA DOS CACHORROS</b>	– Área sujeita a inundação. Nesse setor foi feita uma reforma na estrada de acesso, com elevação do nível da mesma. Em períodos de chuva intensa, as casas são frequentemente atingidas devido ao represamento causado pela estrada, que impede que as águas escoem para o rio Acaraú.
<b>5. BRASÍLIA</b>	– Área sujeita a inundação. Nesse setor há casas de alvenaria situadas na planície de inundação do rio Acaraú. Essa região é conhecida como Porto, pois até a década de 90, em eventos de cheias, as canoas que faziam o transporte da população, ficavam ancoradas nesse local.
<b>6. TUCUNS</b>	Área sujeita a inundação. Nesse setor há casas de alvenaria situadas na planície de inundação do rio Acaraú.
<b>7. LAGOA SALGADA</b>	Área sujeita a inundação.
<b>8. PITOMBEIRAS</b>	Área sujeita a inundação. na planície de inundação do rio Acaraú. Além da inundação, existem área com processos

	erosivos como formação de sulcos e deslizamentos nas margens do rio Acaraú.
<b>9. LAGOA DA CRUZ</b>	Área sujeita a inundação. na área de influência da Lagoa da Cruz.
<b>10. CÓRREGO ZACARIAS</b>	Área sujeita a inundação.
<b>11. CÓRREGO DOS ANAS</b>	Área sujeita a inundação. Na planície de inundação de um córrego efêmero que drena a região e que deságua na Lagoa da Jijoca.
<b>12. PRAIA DO PREÁ I</b>	Área sujeita a erosão costeira. Na praia do Preá está ocorrendo o processo de erosão costeira. O avanço do mar e das dunas tem atingido as barracas de praia e as construções situadas à beira mar. Algumas dessas construções já foram desocupadas.
<b>13. PRAIA DO PREÁ II</b>	Área sujeita a inundação. Na planície de inundação de um córrego efêmero que drena a região e que tem origem na Lagoa Redonda e que deságua no mar.

## **15 A Gestão Pública Municipal.**

*O modelo descentralizado proposto para gestão do Projeto Orla obedece ao pacto federativo, que envolve princípios e procedimentos de ação compartilhada entre as três esferas governamentais e a participação da sociedade civil. Estimula-se, assim, a implantação de uma rede de parcerias, tendo como objetivo as intervenções necessárias ao uso comum desse espaço, com planejamento ambiental e territorial, e divisão clara de tarefas entre todas as partes (Texto extraído do Anexo I do Sexto Manual do Projeto Orla desenvolvido pela Universidade Federal do Pará - UFPA).*

A Gestão do Projeto Orla tem o objetivo de contribuir com o desenvolvimento econômico e socioambiental sustentável, garantindo função social da propriedade, em territórios ambientalmente frágeis, representados pelas orlas oceânicas, fluviais, estuarinas e lacustres onde existem áreas sob o domínio da União.

Fundada no Pacto Federativo, aqui traduzido pela ação solidária entre os três níveis de governo nas áreas política, econômica e social, visando ao atendimento à sociedade de forma eficiente, racional e efetiva, a gestão do Projeto Orla propõe a formulação de um plano - PGI de natureza municipal. Assim sendo, é fundamental que o poder público local possua uma estrutura administrativa capaz de gerir as políticas públicas cabíveis no domínio da municipalidade, além, é claro, de mecanismos de controle e participação social.

Considerando a importância da articulação das políticas públicas entre as três esferas de governo e entre os diversos organismos públicos municipais para a formulação do Plano de Gestão Integrada da Orla – PGI, a Prefeitura Municipal de Cruz é composta pela seguinte organização administrativa, considerados atores essenciais na formulação do PGI.

A Controladoria e Ouvidoria Geral tem como missão de coordenar, orientar e operacionalizar todo o Sistema de Controle Interno Municipal (SCI), junto aos demais

órgãos da Administração, promovendo a participação da Controladoria na elaboração de planos, programas e projetos do Governo Municipal, bem como coordenar, ainda, o Sistema Municipal de Ouvidoria (SMO), nos termos das Leis Municipais nº 591 e 598 de 2017 e dos Decretos 23 e 28, também de 2017.

A Procuradoria Geral do Município tem por atribuições coordenar, controlar e delinear a orientação jurídica a ser seguida pelo Poder Executivo; desenvolver atividades de consultoria e assessoramento jurídicos; representar o Município judicial e extrajudicialmente, recebendo as citações, intimações e notificações.

A Secretaria de Assistência Social e Empreendedorismo (SASE) tem a missão de garantia da proteção social a quem dela precisar e pela promoção da cidadania, por meio da implementação do Sistema Único da Assistência Social (SUAS). Além de desenvolver programas, projetos e ações de fortalecimento dos vínculos familiares e comunitários, voltados para diferentes públicos: crianças e adolescentes, vítimas de violência e maus-tratos e idosos.

A Secretaria de Agricultura, Pesca e Recursos Hídricos tem a missão de criar políticas de desenvolvimento agropecuário, pesqueiro e de comercialização de seus produtos, estimular os sistemas de produção integrados de piscicultura, pecuária e agrícola, com fornecimento de sementes e mudas. Orientar sobre técnicas de produção e facilitação do uso de maquinários específicos. Além de desenvolver ou gerenciar programas que visam garantir o destino da produção no município, o abastecimento alimentar da população, a renda familiar e o desenvolvimento autóctone da merenda escolar.

A Secretaria de Esporte e Juventude possui a incumbência de formular, executar e avaliar a política municipal fixada para a promoção do esporte, lazer e da atividade física, em consonância com as diretrizes gerais do Governo Municipal e da legislação vigente; promover o acesso à prática do esporte, o lazer e a atividade física da população, visando à integração e inclusão social; Promover programas e ações de assistência técnica e apoio às representações desportivas municipais, às organizações esportivas e de lazer e a órgãos representativos da comunidade.

A Secretaria de Educação e Cultura A Secretaria de Educação e Cultura é responsável por assegurar a organização eficaz do ensino da aprendizagem e ofertar a Educação Infantil e o Ensino Fundamental aos munícipes. Além de desenvolver políticas pedagógicas para promover a interação de escolas, pais, alunos e comunidades; promover

o bem-estar dos estudantes através de atividades fora da sala de aula, com programações culturais e esportivas; promover o desenvolvimento da tecnologia em educação na Rede Municipal de Ensino; assegurar padrões de qualidade de ensino e implantar políticas públicas de democratização do acesso ao Ensino Fundamental e de inclusão social.

A Secretaria de Governo, Administração e Finanças presta assistência ao Prefeito no desempenho de suas atribuições e compromissos oficiais, na realização de estudos, avaliações, pareceres, pesquisas e levantamentos de interesses do Gabinete do Chefe do Poder Executivo. E, ainda planeja, desenvolve e coordena a política geral de Recursos Humanos, a política salarial (da administração direta e indireta), executa as atividades de administração de pessoal, recrutamento, seleção, admissão, alocação, remanejamento e a exoneração de pessoal da Administração Direta. É atribuição da secretaria coordenar, desenvolver e executar todas as atividades relacionadas com os bens patrimoniais, inservíveis, almoxarifado, transporte e apoio logístico.

A Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo tem a missão de executiva e de conservação de obras municipais na área Urbana e Rural, como: a construção, pavimentação, execução e a conservação de ruas e logradouros públicos, parques, jardins e cemitérios municipais. A construção e conservação de pontes e bueiros na área territorial do Município. A pasta é responsável ainda pela pavimentação e conservação das estradas municipais, e por proceder ao controle do cumprimento da legislação do uso do solo urbano e edificações. E, ainda age na fiscalização e cumprimento das posturas municipais em seu âmbito de atuação, coordenação e manutenção dos serviços de limpeza de ruas, praças, parques e logradouros públicos, age também no licenciamento e fiscalização de obras particulares, na coordenação e administração do transporte, uso e manutenção de máquinas pesadas de posse da Prefeitura.

A Secretaria de Meio Ambiente, Turismo, Indústria e Comércio possui a missão de planejar, programar, coordenar e executar a programação municipal voltada à defesa e a preservação do Meio Ambiente, integrada com os demais setores governamentais. Fomentar as ações do negócio turismo, objetivando sua expansão, a melhoria da qualidade de vida das comunidades turísticas e gerar emprego e renda. A secretaria promove e realiza contatos com os industriais e comerciantes que desejam criar atividades no Município, como também dá assistência e acompanhamento aos projetos de instalação de indústrias e unidades comerciais.

A Secretaria de Saúde tem a missão de formular e gerir políticas públicas para atender as necessidades de saúde da população, assegurando os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS). Além de administrar os postos de saúde, hospital e outros órgãos de atendimento a pacientes.

As principais funções dos conselhos municipais são propor diretrizes das políticas públicas e fiscalização, controlar e deliberar sobre tais políticas. Muitas vezes, é o Conselho Municipal de cada área que aprovará uma lei ou ação que o Estado queira tomar sobre determinado assunto. Os conselhos funcionam como organização capaz de estreitar a relação entre o governo e sociedade civil a partir da participação popular em conjunto com a administração pública. A participação popular é garantia constitucional. Em Cruz podemos registrar os seguintes Conselhos:

- Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente de Cruz
- Conselho Tutelar;
- Conselho Municipal de acompanhamento e controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação Conselho do FUNDEB;
- Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- Conselho Municipal de Turismo;
- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- Conselho Municipal de Anti-Drogas;
- Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência;
- Conselho Municipal de Desporto e Juventude;
- Conselho Municipal de Assistência Social;
- Conselho Municipal do Idoso;
- Conselho de Alimentação Escolar;
- Conselho Municipal do Patrimônio Cultural;

O município de Cruz possui os seguintes instrumentos de ordenamento territorial:

- Plano Diretor: Lei n.º 337/2008;
- Código de Obras e Posturas da localidade do Preá no Município de Cruz e outras providências: Lei n.º 250/2003;

- Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo da Localidade do Preá no Município de Cruz e dá Outras Providências. Lei nº 251, de 06 de março de 2003;
- Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Cruz. Lei nº 338, de 08 de dezembro de 2008;

As bases cartográficas disponíveis são:

- Imagens de satélite;
- Cartas topográficas do IBGE ou da DSG (mapas do exército);
- Bases digitalizadas (Bases cartográficas);
- Mapas estaduais (Geológico, Geomorfológico, hidrografia, bacias hidrográficas, de vegetação, entre outros)

## **16 A Receita Municipal.**

Considerando que é parte integrante do PGI, um Plano de Ação capaz de enfrentar os problemas e aproveitar os potenciais identificados no Diagnóstico Participativo, verificar a Receita Municipal é importante para avaliar a eventual capacidade de investimento do município. Caso essa capacidade seja baixa, saberemos da maior ou menor necessidade de aporte de recursos oriundos dos orçamentos de outros entes federados ou de instituições de fomento.

De acordo com a Lei orçamentária de 2021 da Prefeitura de Cruz, o comportamento da arrecadação municipal, tendo por parâmetro a previsão inicial, resultou em uma estimativa de Receita e Fixa a Despesa em R\$ 82.000.000,00 (oitenta e dois milhões) (Tabela 7).

Tabela 7 - Distribuição Orçamentária por Classificação Funcional Programática.

<b>ÓRGÃOS</b>	<b>VALOR (R\$)</b>	<b>% em relação ao total</b>
Secretaria de Governo e Administração	2.382.800,00	2,91
Secretaria de Finanças	2.806.000,00	3,42
Controladoria e Ouvidoria Geral	419.000,00	0,51
Procuradoria Geral do Município	394.000,00	0,48
Secretaria de Agricultura, Pesca e Recursos Hídricos	602.000,00	0,73
Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo	12.013.500,00	14,65
Secretaria de Meio Ambiente, Turismo, Indústria e Comércio	1.830.000,00	2,23
Secretaria de Esporte e Juventude	1.079.000,00	1,32
Secretaria de Educação e Cultura	31.095.000,00	37,92
Secretaria de Saúde	15.444.200,00	18,83
Secretaria de Assistência Social e Empreendedorismo	3.008.000,00	3,67
Instituto de Previdência Servidores	5.305.500,00	6,47
Câmara Municipal de Cruz	2.565.000,00	3,13
Reserva Orçamentária do RPPS	2.676.000,00	3,26
Reserva de Contingência	380.000,00	0,46
<b>Total Geral</b>	<b>82.000.000,00</b>	<b>100</b>

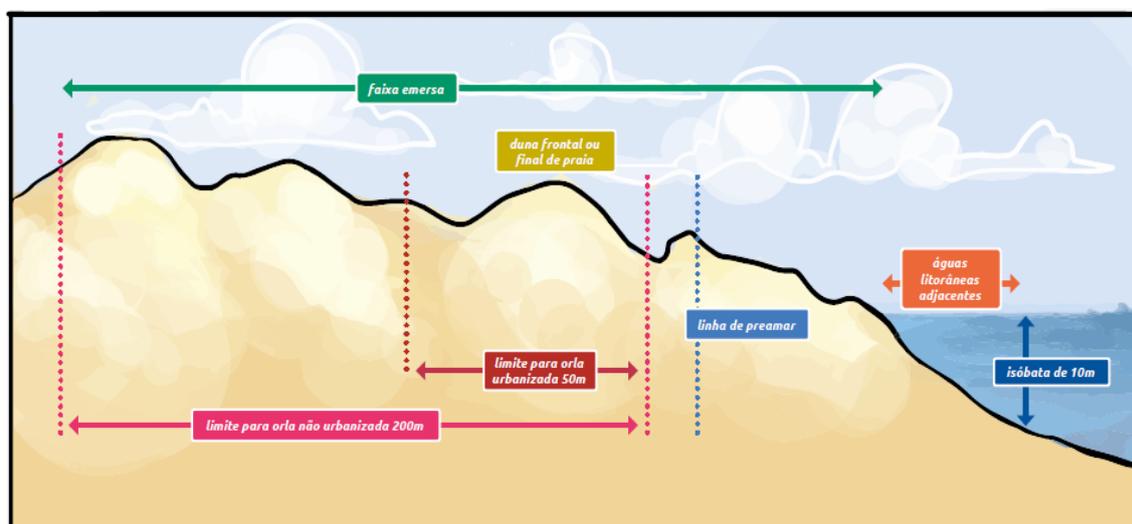
Fonte: Prefeitura de Cruz, (2021).

## 17 A Orla Marítima.

*A Orla Marítima é uma unidade geográfica da Zona Costeira, que representa a estrutura entre a terra firme e o mar, caracteriza-se pelo equilíbrio dinâmico onde integram fenômenos terrestres e marinhos, sendo os processos geológicos e oceanográficos os elementos básicos de sua conformação (MMA, 2006).*

De acordo com art. 23 do Decreto Federal 5.300/04, da mesma forma que a Zona Costeira, a Orla possui uma porção aquática, uma porção em terra e uma faixa de contato e sobreposição. Os limites propostos para a orla marítima são: na zona marinha, a isóbata de 10 metros, e na área terrestre uma faixa de 50 metros em áreas urbanizadas e 200 metros em áreas não urbanizadas (Figura 37).

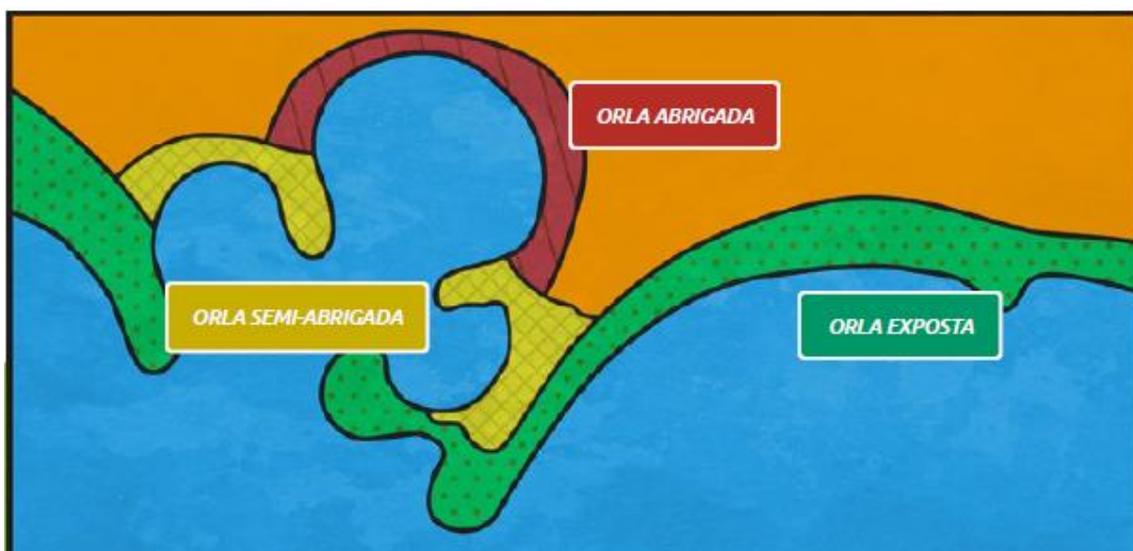
Figura 39 Faixa de Domínio da Orla Marítima.



Fonte: Manual Projeto Orla (2022).

As tipologias genéricas de orla, tomam por base dois critérios. O primeiro deles está apoiado na avaliação de características fisiográficas (geografia física) que indicam o nível de vulnerabilidade da orla em face de processos naturais e antrópicos. Seguindo esse primeiro critério, as orlas são classificadas em Orla Abrigada, Orla Exposta e Orla Semi-exposta (Figura 38).

Figura 40 Exemplo de Orla Abrigada, Orla Exposta e Orla Semi-exposta.



Fonte: Manual Projeto Orla (2022)

O segundo critério leva em consideração os índices de ocupação humana instalada que referenciam os níveis de povoamento e a intensidade dos usos praticados de cada localidade. Seguindo esse primeiro critério, as orlas são classificadas em Orla não Urbanizada; Orla em processo de Urbanização; e Orla com Urbanização Consolidada (Figura 2).

Ainda com relação às tipologias de orla, temos àquelas consideradas de Interesse Especial. São espaços destinados a usos específicos definidos institucionalmente em categorias especiais, podendo-se incluir nesse tipo as seguintes áreas:

- Instalações Militares e entorno;
- Existência de tráfego aquaviário (rotas, portos, terminais...);
- Instalações de equipamentos geradores de energia (nuclear, eólica, termoelétrica, fotovoltaica, de maré...);
- Presença de Unidades de Conservação;
- Áreas tombadas (sítios históricos e arqueológicos);
- Presença de comunidades tradicionais (indígenas, remanescentes de quilombos, ribeirinhos, caiçaras...).

Nas orlas marítimas, por disposição contida na Constituição Federal de 1988, a propriedade de diversas espécies de bens que são verificados nestes espaços foi outorgada à União. O artigo 20 da Constituição Federal lista como bens imóveis da União: terras devolutas indispensáveis à defesa das fronteiras e à preservação do meio ambiente, rios, ilhas, praias marítimas, recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva, mar territorial, terrenos de marinha e seus acrescidos, potenciais de energia hidráulica, recursos minerais, cavidades naturais subterrâneas, sítios arqueológicos e pré-históricos e as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.

Quando tratamos de bens da União, cabe destacar o conceito de “Bens de Uso Comum”, ou seja, aqueles que, por determinação legal ou por sua própria natureza, devem, como regra, ser utilizados por todos em igualdade de condições, tais como ruas, praças, praias, rios, lagoas, mar territorial e recursos naturais da zona econômica exclusiva e da plataforma continental. De acordo com Rosita Santos (1985), as leis romanas destacavam as praias como coisas comuns a todos (*res communis omnium*).

No que tange especificamente às praias, tal efeito resta ainda mais cristalino ante o disposto no caput do art. 10 do PNGC que ao se referir à regra do livre acesso a precede da expressão sempre, ressaltando a indisponibilidade do princípio:

*Art. 10. As praias são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, **sempre**, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse de segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica.*

Nos termos do § 3º do art. 10 da Lei nº 7.661/88 – PNGC, “*entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde comece um outro ecossistema*”. Praias são, portanto, as áreas compreendidas entre a água e o início da vegetação ou, quando esta for inexistente, do primeiro ecossistema.

Ante todo o exposto, vê-se, dessa forma, ser impossível o licenciamento de pessoas interessadas na utilização do espaço das praias, as quais desejem utilizar estruturas permanentes, tais como barracas, bares, restaurantes, uma vez que estas

impedem o livre acesso ao mar, o que ofende frontalmente o disposto no art. 10 da Lei nº 7.661/88, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.

Convém ainda destacar, do Decreto 5.300/04, as disposições constantes do §1º do artigo 21, o qual estabelece que a Administração Municipal deverá assegurar, dentro do planejamento urbano, o livre acesso às praias pela população, e deverá, para tanto, adotar como critérios:

I – nas áreas já ocupadas por loteamentos à beira mar, sem acesso à praia, o Poder Público Municipal, em conjunto com o órgão ambiental, definirá as áreas de servidão de passagem, responsabilizando-se por sua implantação, no prazo máximo de dois anos, contados a partir da publicação deste Decreto;

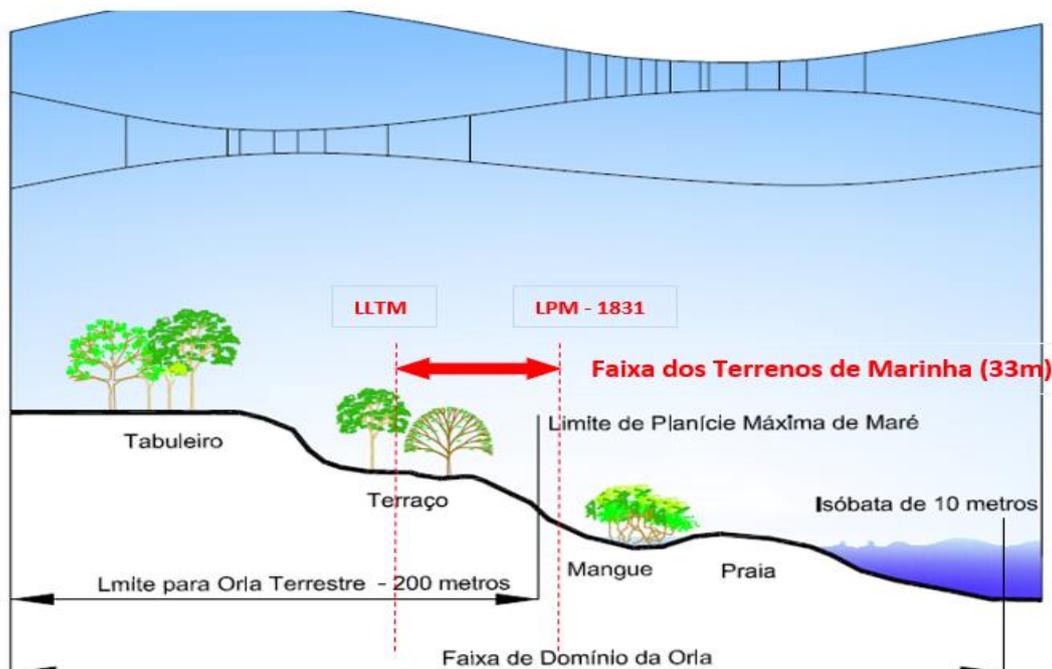
II – nas áreas a serem loteadas, o projeto de loteamento identificará os locais de acesso à praia, conforme competências dispostas nos instrumentos normativos estaduais e municipais;

III - nos imóveis rurais, condomínios e quaisquer outros empreendimentos à beira mar, o proprietário será notificado pelo poder Público Municipal, para prover os acessos à praia, com prazo determinado, segundo condições estabelecidas em conjunto com o órgão ambiental.

Há que se diferenciar as praias marítimas dos terrenos de marinha e seus acrescidos. Os "terrenos de marinha" são imóveis de propriedade da União – em alguns casos a propriedade pertence aos Estados e aos Municípios – que são medidos a partir da linha do preamar média de 1831 até 33 metros para o continente ou para o interior das ilhas costeiras com sede de município. Além das áreas ao longo da costa, também são considerados terrenos de marinha as margens de rios e lagoas que sofrem influência de marés, enquanto seus acrescidos são os terrenos que se tiverem formado, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha (Figura 36).

NIEBUHR, (2004) em interessante artigo sobre o tema, assevera que "a praia é de dimensão variável: há faixas de praias, por exemplo, de 1 (um) metro, 10 (dez) metros ou de 60 (sessenta) metros, dependendo da largura de faixa de material detrítico". "Nesse sentido, os 33 (trinta e três) metros a partir da linha da preamar-média de 1831, que constituem o terreno da marinha, podem ultrapassar a faixa de praia, bem como a faixa de praia pode ultrapassá-los, ou mesmo pode haver terreno de marinha em locais em que não haja praia"

Figura 41 Terrenos de Marinha em Orlas Marítimas com presença de praia ou mangue



Fonte: UFPA, Minuta de Manual do Projeto Orla, 2015.

## 18 A Orla do município de Cruz.

“Eu venho das dunas brancas  
Onde eu queria ficar  
Deitando os olhos cansados  
Por onde a vida alcançar

Meu céu é pleno de paz  
Sem chaminés ou fumaça  
No peito enganos mil  
Na terra é pleno abril”

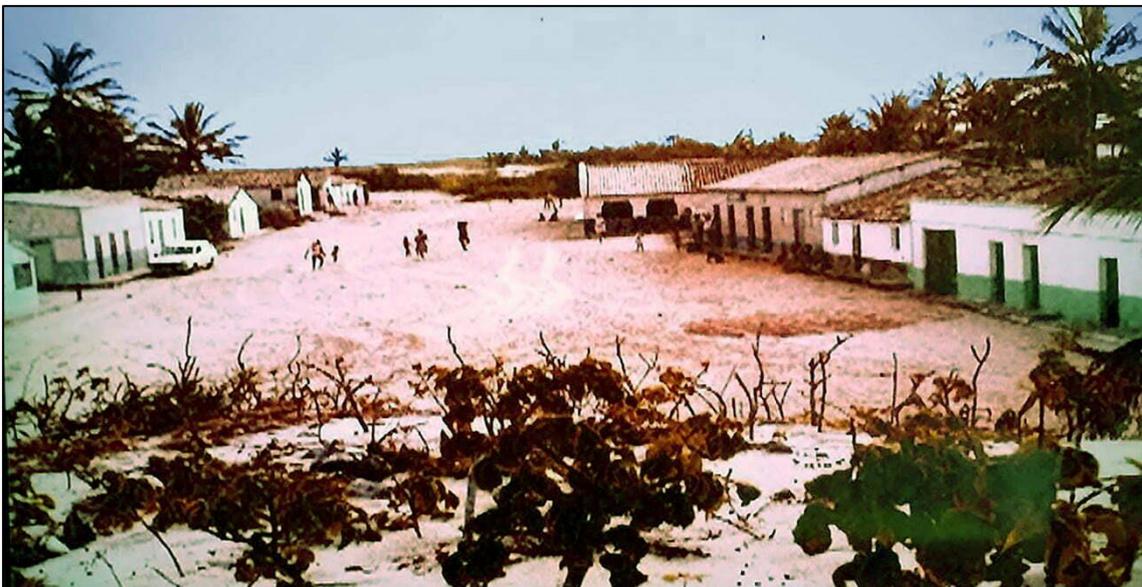
Cantor cearense Ednardo  
Trecho da música Terral

O litoral do município de Cruz é constituído basicamente pela Praia do Preá. Localizada a cerca de 300 Km de Fortaleza, a praia do Preá se estende do interior do Parque Nacional de Jericoacoara até os limites com o município vizinho de Acaraú.

Em sua faixa costeira há um trecho do campo de dunas pertencente ao Parque Nacional de Jericoacoara, onde predominam áreas de superfície de deflação estabilizadas em um patamar mais elevado, sendo que este trecho apresenta em sua borda falésias e dunas fixas. Na parte mais baixa, considerada zona de amortecimento do Parque, há uma faixa de superfície de deflação ativa entre a borda e a praia por onde circulam veículos automotivos.

Segundo relato de moradores locais, a ocupação daquela região começou com a família do senhor Leopoldo Manoel de Medeiros, conhecido como Lior, e sua esposa Maria Madalena Martins. No início seus habitantes se alimentavam da pesca e de alguns produtos agrícolas, o nome da praia se deve a presença de grande número de preás existentes nos manguezais que ali havia. A vila de pescadores, com uma dezena de embarcações, logo cresceu e as embarcações já eram uma centena. O artesanato também era uma prática desenvolvida por alguns moradores dando origem a uma organização existente até hoje denominada “Preart”.

Figura 42 Imagem antiga da Vila do Preá.



Fonte: Revista Significados.

Com o passar dos anos, o turismo começou a atrair visitantes ao descobrir seus encantos, sua beleza cênica e o bucolismo<sup>1</sup> presente no lugar. Aos poucos a região foi se

---

<sup>1</sup> **Bucólico** significa **campestre**, rural, gracioso. Refere-se à natureza e às belas paisagens do campo. Significa também ingênuo, simples ou puro. ( <https://www.significados.com.br/bucolico/> )

transformando, espaços ocupados por pesqueiras deram lugar a pousadas, bares e casas de segunda residência. As novas gerações das famílias de pescadores perderam interesse pela pesca e passaram a se ocupar com atividades voltadas a atender o turista. Um filho de pescador deu a seguinte declaração durante a visita técnica realizada em abril do corrente ano: “hoje meu trabalho não tem os riscos do trabalho do meu pai, a jornada é menor e me traz um retorno financeiro que a pesca nunca trouxe, não quero ser pescador”, tudo isso com a concordância do pai que diz “não quero que meu filho sofra tudo que já sofri na vida...”.

Figura 43 Antigas pesqueiras ladeadas por equipamentos voltados ao turismo.



Fonte: Dos autores.

A Criação do Parque Nacional de Jericoacoara – PARNA JERI, a pavimentação de estrada dando acesso à vila do Preá, que passou a ser conhecida como a “porta de entrada” para o Parque e, mais recentemente, o aeroporto Regional Comandante Ariston Pessoa, com voos diretos de Congonhas, Guarulhos, Confins e Viracopos, fez crescer de forma exponencial o turismo na região.

Figura 44 Parque Nacional de Jericoacoara.



Fonte: YouTube e Sindpark.

Figura 45– Estradas interligando a Vila do Preá a outras localidades no Brasil .



Fonte: Superintendência de obras Públicas/CE.

Figura 46 – Aeroporto Regional Comandante Ariston Pessoa.



Fonte: Matheus Machado.

As excelentes condições meteorológicas, têm trazido hordas de praticantes dos esportes de vento, em particular o kitesurf, do para a praia do Preá, CE. Esses aficionados chegam à região, oriundos de outras partes do Brasil e de outros países, com um enorme apetite para a prática do esporte. Há quem diga que as condições são tão boas, para a prática desses esportes, que o Preá poderá em espaço curto de tempo ser reconhecido

como a grande referência mundial para a prática do kitesurf, algo semelhante à Aspen, na Suíça, para a prática do esqui. Uma imagem induzida capaz de gerar novos negócios e alavancar o desenvolvimento local.

Sobre formação da imagem de um local, devemos considerar dois níveis: o orgânico e o induzido. A imagem orgânica se constrói a partir do que se ouve, se vê e se aprende do local, por meio da educação, das artes e da socialização, tornando-se uma imagem inicial. Já a imagem induzida, como o nome anuncia, é resultado de uma produção e promoção do local, por meio de campanhas publicitárias (guias turísticos, propagandas, folders, cartazes, brochuras, outdoors). Neste caso, o Nordeste do lazer e do Turismo, intensamente publicizado (KIYOTANI, *et al.*, 2021).

Figura 47 Prática do kitesurf na Praia do Preá.



Fonte: Macário Batista.

Este cenário de profundas transformações territoriais, sociais e econômicas tem proporcionado um grande crescimento do mercado imobiliário e a especulação de áreas reconhecidas no Plano Diretor municipal como de expansão urbana. Muitos chegam em busca de áreas, até algumas décadas atrás, não exploradas pelo turismo e pelo mercado imobiliário.

Figura 48 Ocupação urbana na praia do Preá já apresentando tendência de verticalização.



Fonte: Olhar de Drone Ceará (2022).

A associação entre turismo e dinâmica imobiliária vem assumindo cada vez maior relevância, originando grandes e complexas urbanizações com fins turísticos ao largo do litoral e em áreas interiores próximas a este (Moreno, 2007). A relação entre turismo e mercado imobiliário, tem produzido conflitos socioespaciais decorrentes da valorização dos imóveis a partir da internacionalização da atividade turística no litoral do Nordeste brasileiro. Entre os conflitos mais recorrentes estão os interesses de investidores e comunidade local, além de ocupações irregulares em áreas de uso comum ou de APP.

Figura 49 – Urbanização da Vila do Preá, incluindo a faixa de praia.



Fonte: DroneSmart Inovações (2021).

Na Praia do Preá ocorre a crescente presença de barracas na faixa de praia, provocando mudanças nos padrões morfodinâmicos e hidrodinâmicos locais. Essas ocupações invadem a área de alcance das ondas, interferindo dessa forma na dinâmica e no transporte sedimentar.

Figura 50 - Barracas na faixa de praia, provocando mudanças nos padrões morfodinâmicos e hidrodinâmicos locais.



Fonte: Dos autores

Figura 51 – Sistema de drenagem utilizado para compensar sistemas naturais interrompidos com a ocupação urbana.



Fonte: Dos autores

É possível presenciar a fixação de um “cinturão de árvores” situada na zona de surpramaré, na qual serve de contenção para o fluxo de sedimentos que se deslocam de acordo com a direção do vento de sentido ENE para WSW (CARVALHO, 2015; Claudino-Sales *et al.*, 2018), os quais acabam se acumulando a barlavento dessas barreiras, não alimentando assim as praias a sotavento. Tal processo resulta também da presença de barracas de praia.

Figura 52 – Sistema de drenagem utilizado para compensar sistemas naturais interrompidos com a ocupação urbana.



Fonte: Dos autores

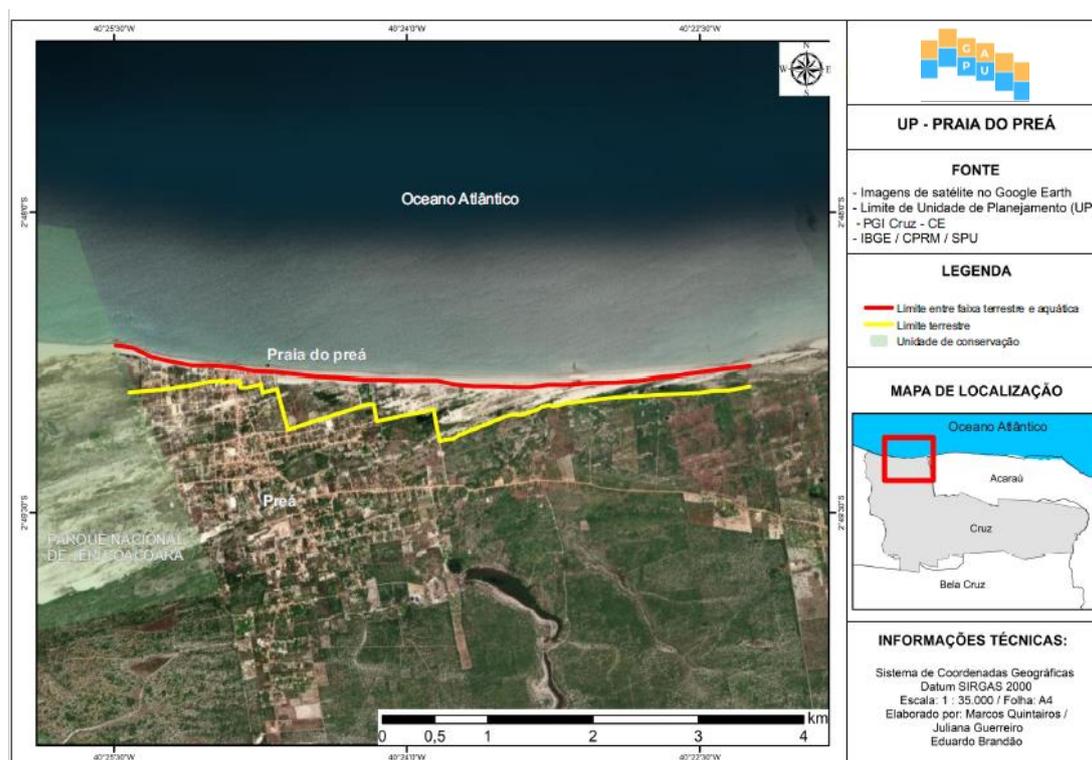
Pode-se assim considerar que as transformações socioespaciais no município decorrem da transição das atividades econômicas tradicionais (pesca e agricultura) para a atividade turística e da construção civil.

## 19 Unidade de Planejamento - UP prevista.

A Unidade de Planejamento é o elemento estruturante do PGI e é definida segundo os seguintes parâmetros: Interações Socioeconômicas; Suporte Físico; Drenagem de Corpos Hídricos; Mancha Urbana; e Cobertura Vegetal. Os trechos descritos abaixo configuram uma definição preliminar. A partir da realização de visitas técnicas, elaboração do presente diagnóstico preliminar e o desenvolvimento das oficinas de planejamento participativo, as Unidades de Planejamento poderão sofrer modificações, desde que em comum acordo entre os atores presentes na 1ª Etapa da Oficina de Planejamento Participativo.

Para o desenvolvimento das atividades referentes ao Projeto Orla no município de Cruz (CE), será contemplada com 1 (uma) Unidades de Planejamento (UP), a saber:

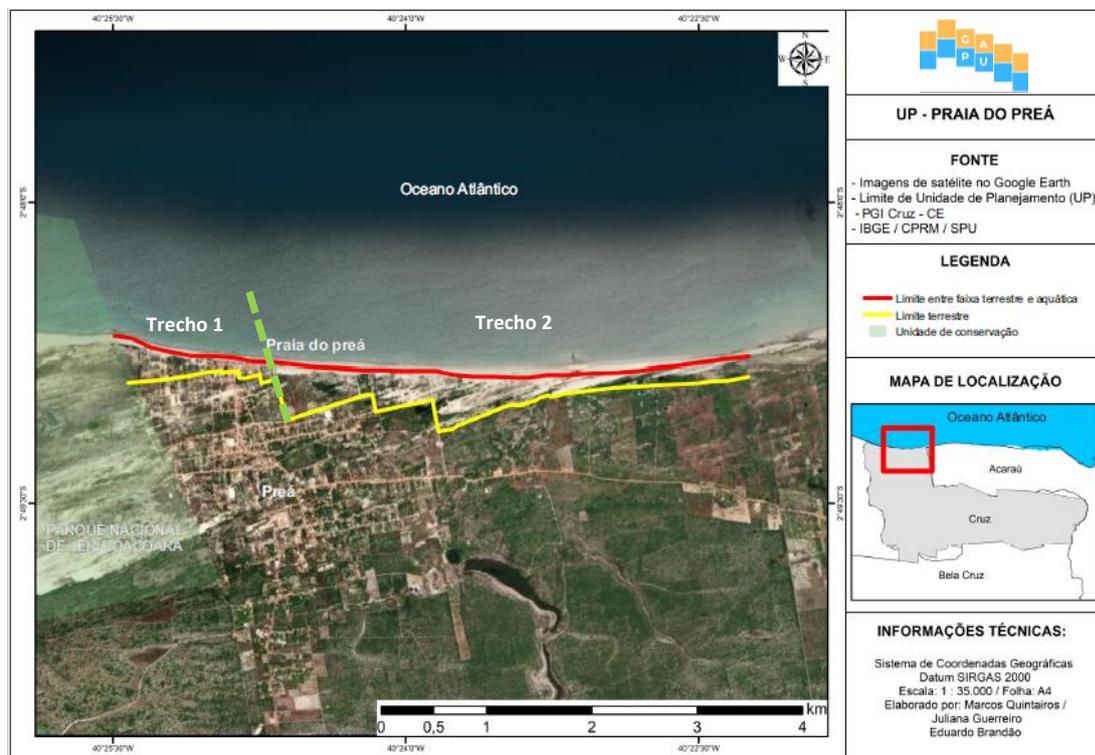
Figura 53 - Praia do Preá



A Unidade de Planejamento proposta possui uma extensão de 6,61 Km e uma faixa terrestre com 1,66 Km<sup>2</sup>. A identificação da faixa aquática não foi possível devido à

indisponibilidade de Carta Náutica da região, onde a isóbata de 10 metros poderia ser identificada. A configuração de uso e ocupação da citada Unidade de Planejamento sugere que a mesma deva ser dividida em dois trechos: o primeiro iniciando nos limites do Parque Nacional de Jericoacoara ( $2^{\circ}48'39.43''S$  e  $40^{\circ}25'31.28''O$ ) até as proximidades do estabelecimento conhecido como “Cabaré dos Ventos” ( $2^{\circ}48'47.78''S$  e  $40^{\circ}24'37.14''O$ ); enquanto o segundo estende-se até os limites do município de Cruz com o de Acaraú ( $2^{\circ}48'45.51''S$  e  $40^{\circ}22'15.14''O$ ).

Figura 54 Localização dos limites terrestres e aquáticos da Orla da Praia do Preá.

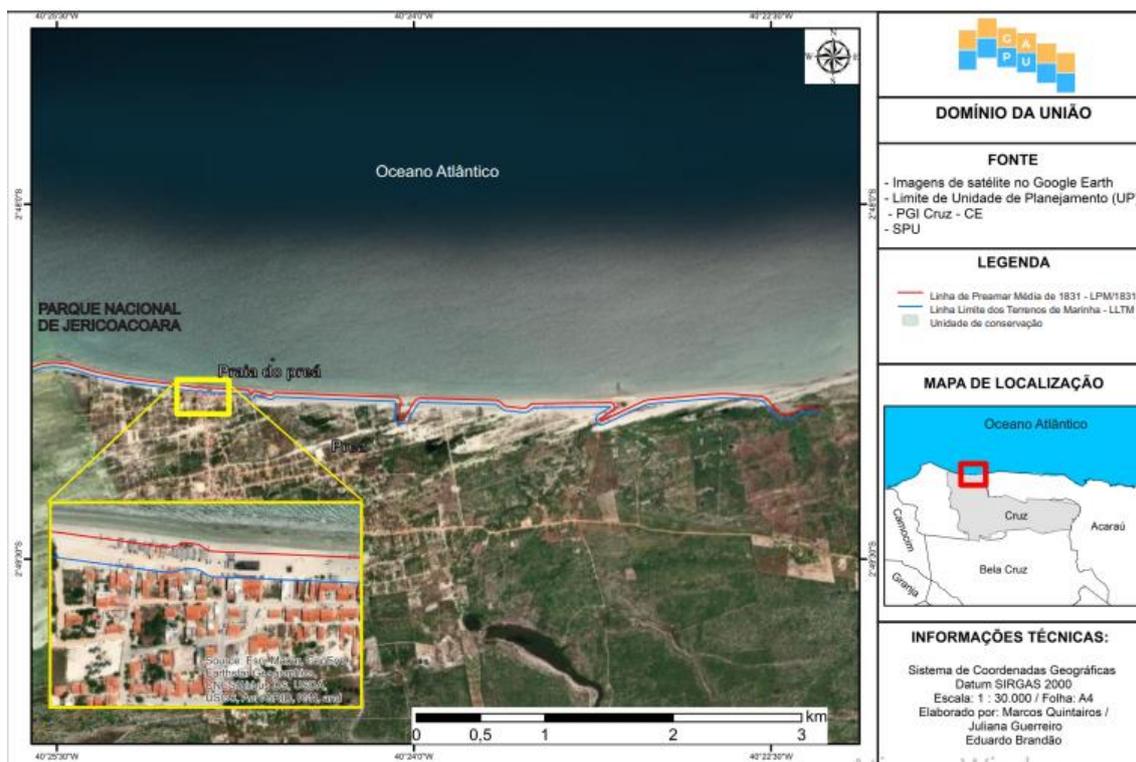


Fonte: Dos autores baseado em CPRM/IBGE e SPU.

Quanto aos tipos genéricos de orla, o primeiro trecho foi classificado como orla “em processo de urbanização” e “exposta”; o segundo trecho como orla “não urbanizada” e “exposta”. Ambos os trechos são considerados de “interesse especial”, por serem considerados zona de amortecimento do Parque Nacional de Jericoacoara. Assim sendo, podemos classificar o primeiro trecho como Orla Classe C, enquanto o segundo está classificado como Orla Classe B.

Quanto à dominialidade da área, na Unidade de Planejamento prevista temos a Linha de Preamar Média de 1831 demarcada e homologada, consequentemente os terrenos de marinha, sob o domínio da União.

Figura 55 - Definição de Terreno de Marinha na Orla da Praia do Preá.



Fonte: Dos autores baseado em dados da SPU.

O primeiro trecho da Unidade de Planejamento apresenta ecossistemas primitivos modificados, com áreas de médio a alto adensamento de construções e população, apresentando paisagens antropizadas, com uma multiplicidade de usos, ocupação de praia e um alto potencial de poluição sanitária e estética. A ocupação do campo de dunas anterior à área do Parque Nacional de Jericoacoara alterou os sistemas naturais de drenagem e/ou da hidrodinâmica local. Apesar do trecho apresentar no momento uma estabilidade na dinâmica de sedimentos, análise feita no período de 2015 da 2021, moradores locais relatam estar presenciando alterações na linha de costa. As ocupações presentes na zona de intermaré vêm apresentando processos erosivos que tentam ser evitados com a colocação de barreiras físicas feitas com anteparos de madeira ou sacas contendo uma mistura de areia e cimento. O processo de ocupação não veio acompanhado de políticas públicas voltadas ao saneamento básico gerando um déficit significativo

quanto ao abastecimento de água e ao tratamento de esgoto, as soluções individuais prevalecem até o momento. A interrupção dos sistemas de drenagem naturais provoca alagamentos em períodos chuvosos, enquanto a coleta de resíduos sólidos (lixo e entulho) apresenta deficiências que se agravam no período em que os turistas estão em maior número.

Figura 56 - Praia do Preá, Trecho 1 da Unidade de Planejamento

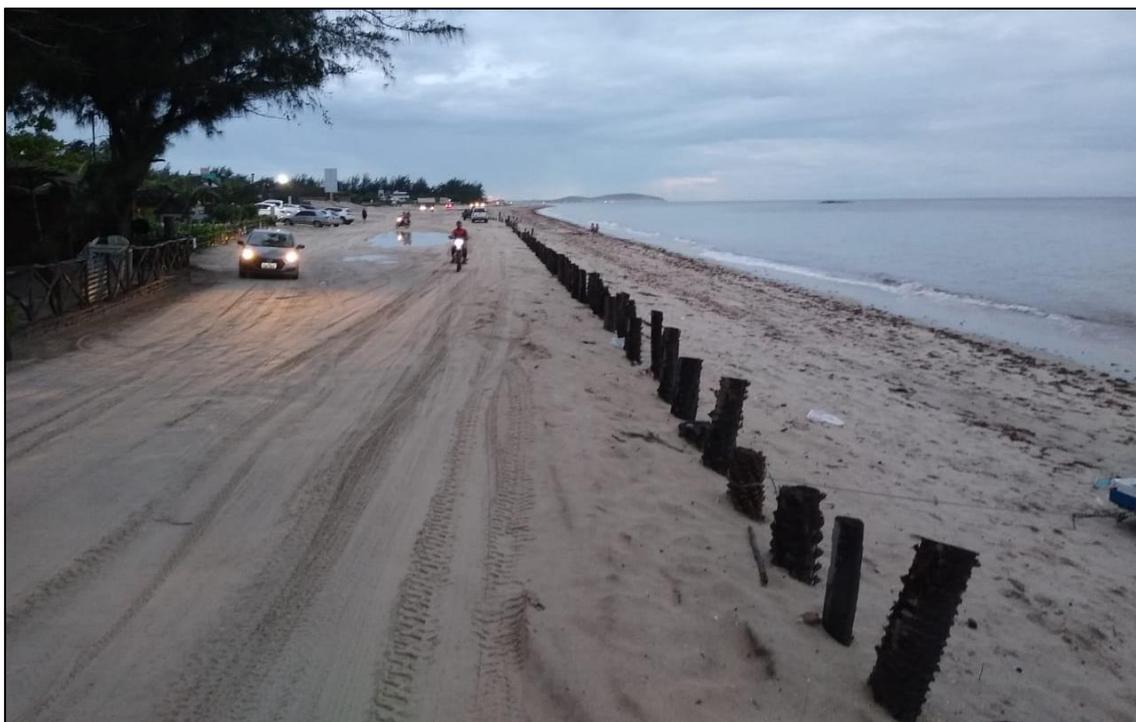


Fonte: Olhar de Drone Ceará (2022)

Ainda nesse trecho a maioria das ocupações estão relacionadas à prestação de serviços à atividade turística. São meios de hospedagem diversos, restaurantes e bares. As condições de vento, no período de julho a janeiro, fizeram surgir algumas escolas de Kitesurf para atender os praticantes desse esporte que passaram a frequentar em grande número a praia do Preá. A atividade pesqueira ainda está presente e na praia ainda se observa uma faixa da mesma onde os pescadores costumam deixar seus barcos na areia ou fundeados. Sobre a dinâmica de ocupação e transformação nos usos da orla, verificou-se que muitas “pesqueiras”, estruturas localizadas na faixa de areia e utilizadas pelos pescadores para guardar seus apetrechos, deram lugar à posadas, bares e casas de segunda residência. O trânsito nesse trecho se mostra intenso e muito pouco ordenado causando a sensação de risco para os demais usuários da praia, no período da alta estação do turismo a situação se agrava bastante. O principal acesso ao Parque Nacional de Jericoacoara é, atualmente, através da praia do Preá onde foram colocados alguns tocos para delimitar o trânsito, embora algumas pessoas desrespeitem essa delimitação. Durante a visita técnica,

algumas pessoas demonstraram a intenção de alterar para a rua de trás o acesso ao Parque para garantir maior segurança aos usuários da Praia.

Figura 57 Via de acesso ao PARNA – JERI através da Praia do Preá, os tocos foram colocados para evitar que os veículos entrem na área dos banhistas.



Fonte: Dos autores

Outro aspecto a ser destacado, que pôde ser observado durante a visita técnica, diz respeito à segurança pública. Ao conversar com um casal de moradores locais, a equipe de Facilitadores questionou os mesmos sobre a situação de roubos e furtos no Preá, como respostas tiveram “aqui só acontece o que eles deixam”, em seguida foi perguntado quem seriam eles, e a resposta foi “a facção, eles não querem a presença da polícia para não atrapalhar os negócios deles”. Tal relato aponta a necessidade de maior atenção para observar o possível crescimento do crime organizado no local, o que pode comprometer a paz e a tranquilidade do local, bem como a disposição de investidores para realizarem novos empreendimentos.

Figura 58 - Praia do Preá, Trecho 1 da Unidade de Planejamento



Fonte: Olhar de Drone Ceará (2022)

O segundo trecho da Unidade de Planejamento apresenta ecossistemas primitivos pouco alterados, com áreas de baixo adensamento com presença de Pousadas, Resorts, e escolas de kitesurf, a grande maioria construída em padrão arquitetônico harmônico ao ambiente. Diferentemente do trecho anterior, o padrão aquisitivo dos turistas é bem alto, sendo boa parte deles estrangeiros. A atividade pesqueira está presente, embora não haja uma faixa em que os pescadores deixem suas embarcações. Nesse trecho não existe sistema de iluminação pública e o abastecimento de água e tratamento de esgotos são resolvidos pelos empreendimentos lá existentes.

Figura 59 - Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, ocupação humana com baixa intensidade e fragmentos significativos de vegetação nativa ainda preservada.



Fonte: Dos autores.

Figura 60 - Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, escolas de Kitesurf



Fonte: Dos autores.

Figura 61– Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, Pousadas.



Fonte: Sites “Prazeres da Mesa” e “Falando de Viagem”.

Ainda nesse trecho, encontra-se em implantação o empreendimento de um grupo de investidores prevendo benefícios a toda a cadeia produtiva do turismo batizado de Vila Carnaúba. Reconhecendo o Preá como referência mundial para a prática do Kitesurf, portanto com vistas para esse nicho de mercado, a equipe responsável pelo projeto afirma que “a ideia é desenvolver uma cidade turística planejada e sustentável, pautada na valorização econômica e social da população local”. De qualquer forma, as dimensões do Projeto e os impactos inevitáveis que ocorrerão com a sua implantação, exigem que ele venha acompanhado da integração com políticas públicas municipais de desenvolvimento local, integrado e sustentável para a região.

Figura 62 - Praia do Preá, Trecho 2 da Unidade de Planejamento, localização do Projeto “Vila Carnaúba”.



Fonte: Site vilacarnauba.com

Embora o adensamento urbano nesse trecho seja pequeno, a ocupação de extensas áreas, a desatualização dos instrumentos legais de desenvolvimento urbano e a fiscalização deficiente, está comprometendo as servidões de passagem previstas em Lei (Decreto n. 5.300, de 07 de dezembro de 2004). Tal situação pode se agravar quando consideramos que as áreas localizadas após as ocupações já existentes são consideradas de expansão urbana no atual Plano Diretor Municipal.

## 20 Conclusões

A elaboração do Plano de Gestão Integrado – PGI da orla da praia do Preá, litoral do município cearense de Cruz, já havia sido iniciada em 2018 por iniciativa da Coordenação Estadual do Projeto Orla, liderada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente do estado do Ceará – SEMACE. Por circunstâncias diversas, entre elas a Pandemia de COVID 19, o processo foi interrompido. A retomada desses trabalhos, agora com o financiamento do Ministério do Turismo, através o Projeto “Brasil, essa é a nossa praia”, sob coordenação da UFRN, é uma demonstração que o Projeto Orla é um Programa de Estado, com objetivos que extrapolam os limites dos governos, além de trazer credibilidade junto aos atores que participaram das primeiras Oficinas.

Considerando que a realidade é dinâmica, em constante transformação no tempo e no espaço, e o fato do Projeto Orla ter passado por um profundo amadurecimento metodológico, o trabalho deve iniciar com o nivelamento de informações dos atores presentes na oficina 1ª Etapa da Oficina de Planejamento Participativo, seguido de uma nova visita à orla, formulação de cenários (atual e desejado), para em seguida ser feita a identificação dos seguintes aspectos: configuração local e usos; problemas; potenciais; e ações e projetos previstos e/ou em execução na orla. Nesse momento a os resultados da oficina anterior serão analisados e validados ou não pelos atores. A finalização da primeira Etapa se dará com a descrição dos problemas (causas e consequências) e dos potenciais (oportunidades e obstáculos). Com a elaboração do Diagnóstico Participativo, na 2ª Etapa será elaborado um Plano de Ação, que juntos irão compor o PGI.

No sistema praia-duna frontal da Praia do Preá foram identificados os seguintes elementos morfológicos marinhos e eólicos: praia, berma, cúspides, terraço de maré baixa, canaleta (crista e calha), franja eólica, *nebkha*, dunas frontais do tipo terraço, bermas e planície de deflação (*blowout*).

A Praia do Preá é constituída por uma extensa faixa de praia arenosa que algumas características erosivas, entretanto, predomina uma morfodinâmica estável do perfil praial (63%), com modificações associadas a sazonalidade das ondas e com boa resiliência. Por outro lado, a Praia do Preá possui áreas situadas próximas ou abaixo do nível médio do mar, dessa forma, sensíveis às alterações climáticas que podem ocasionar inundações.

A Unidade de Planejamento - UP proposta é a praia do Preá, excluindo o trecho dela dentro do Parque Nacional de Jerocoacoara. Assim sendo, a UP é caracterizada por uma dinâmica socioeconômica centrada na atividade turística, permeada por alguns traços da cultura tradicional do lugar, como é o caso da atividade pesqueira. Considerando traços paisagísticos bem diferenciados, a Unidade de Planejamento foi subdividida em dois trechos, o primeiro iniciando nos limites do Parque Nacional até o empreendimento conhecido como “Cabaré do Vento”, e um segundo trecho iniciando onde o primeiro termina indo até os limites do município de Acaraú.

O Nordeste brasileiro foi por anos associado às condições negativas, como a miséria e subdesenvolvimento. Entretanto, quando o Turismo se consolida, a região também passa a ser associada à positividade. Através da diversificação econômica no Nordeste e da consolidação do turismo, ocorreram mudanças nas narrativas sobre a região, possibilitando a constituição de um novo imaginário associado à positividade, destacando as belezas naturais. Tais mudanças não suprimiram a imagem de seca e pobreza pela de paraíso tropical, mas se antes o imaginário nordestino era negativo, hoje, ele é dual.

Na Vila do Preá não foi diferente, a exemplo de outras localidades cearenses situadas no litoral, a busca por alternativas de emprego e renda para a população através do turismo, permitiu que profundas transformações sociais, econômicas, culturais e espaciais ocorressem na região. A beleza cênica do lugar e suas características rústicas impulsionaram esse processo. A estruturação do Parque Nacional, a construção do aeroporto e a descoberta das condições favoráveis para a prática do Kitesurf aceleraram ainda mais essas transformações.

De acordo com o professor Mário Beni (1998, p.108), a política de turismo deve ter diretrizes claras e, ao mesmo tempo, deve ser suficientemente flexível para permitir a inclusão de novos objetivos e instrumentos, como forma de reabastecimento do sistema. A política de turismo deve ter em seu escopo não só a defesa e preservação do patrimônio cultural e natural, como também o combate à poluição, a defesa da paisagem, do ar, das águas, e outros. Entretanto, seduzida pelas características singulares da cultura e beleza cênica existente em pequenas localidades, na maioria dos casos, a atividade turística, encontra um povo nativo vulnerável, desprovido de bens materiais e com baixo nível de informação que logo é seduzido pelos confortos e prazeres da ‘civilização’. Na maioria dos casos esses nativos entregam seu próprio lugar – suas raízes; sua identidade – em

troca de montantes de dinheiro jamais vistos por eles. Na Vila do Preá isso ocorreu de maneira significativa, basta conversar com os filhos e netos dos pescadores. Isso lança para o Projeto Orla o desafio de compatibilizar o desenvolvimento da região com os direitos e a dignidade da População local, preservando valores e bens para gerações futuras.

O turismo responsável contempla uma consciência ambiental maior. Ele incentiva a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade, e é uma tendência que vem crescendo desde os anos 90, a partir de uma preocupação ecológica que hoje está no seu auge. Como o turismo responsável visa garantir que gerações futuras possam visitar um lugar tão ou mais preservado do que é hoje, trata-se de uma prática em sintonia com a sustentabilidade. Isso só é possível pelo reconhecimento dos danos que a exploração turística pode trazer e pela tentativa de reduzi-los ao máximo.

A capacidade de suporte de uma localidade como a Vila do Preá está relacionada à fragilidade e à dinâmica intensa dos ambientes costeiros, assim como à implantação de sistema de saneamento básico capaz de atender as demandas da população residente e da população flutuante sob pena de comprometer o ciclo de vida do destino turístico e as possibilidades de geração de emprego e renda. Para a implantação de empreendimentos diversos, fica a recomendação para a utilização de estudo de capacidade de suporte como parâmetro norteador de políticas públicas do ordenamento territorial.

O recente crescimento da especulação imobiliária na direção da Praia do Preá teve como principal incentivador o desenvolvimento de infraestrutura, identificado na construção de vias de acesso. Além disso, a localidade conta com uma maior variedade de serviços comerciais, tais como: instalação de lojas, supermercados, hotéis, pousadas, restaurantes, entre outros.

Na faixa da Praia do Preá, com urbanização consolidada, foram construídas barracas na zona de intermaré os quais interferem no equilíbrio sedimentar e hídrico da praia, desregulando os processos de deposição dos sedimentos nas dunas e dificultando os mecanismos de fluxos e dinâmicas da praia, onde inúmeras ocupações irregulares próximas da praia, reforçam a diminuição da ação da hidrodinâmica praial.

Porém, o ritmo desse crescimento não condiz com o processo de adaptação do meio onde está inserido, sendo comprovado por mudanças nos padrões e harmonias dos componentes ambientais no transcorrer do tempo. A Praia do Preá vem recebendo investidores atraídos pelo potencial turístico do município, construindo loteamentos em

áreas caracterizadas por apresentar constantes fluxos de sedimentos. Como dunas móveis, fixas e planícies de deflação.

Danos à vegetação protetora e fixadora das dunas para se implementar as construções devem ser evitados devido a existência de áreas susceptíveis a alagamentos, as árvores e vegetação arbustivas funcionam como proteção a eventuais aumentos do nível do mar.

A regularização fundiária apresenta uma dimensão estratégica dentro do PGI diante das ocupações irregulares lá existentes que ocupam áreas de bens de uso comum e áreas de proteção permanente, tais como dunas e manguezais.

Embora não esteja publicado, toda a área da Unidade de Planejamento é prevista no Plano de Manejo do Parque Nacional de Jericoacoara como zona de amortecimento. A elaboração do PGI certamente deverá contribuir no sentido de estabelecer o disciplinamento da área e seus limites de uso.

O município de Cruz, apesar de novo, apresenta uma estrutura administrativa compatível com o enfrentamento das políticas públicas necessárias para o desenvolvimento local. Apesar disso, a legislação referente ao ordenamento municipal está desatualizada. O Plano Diretor municipal e a lei de Uso e Ocupação do solo estão sendo revistos. Cabe ainda ressaltar a necessidade de criação de instrumentos legais estabelecendo um Plano Municipal de Turismo e o Ordenamento Náutico.

## 21 Fontes de Consulta

BRASIL, Constituição Federal, 1988.

BRASIL, Lei nº 7.661, de 1988.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 5.300, de 2004.

\_\_\_\_\_, Lei nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha Brasileira, 2009.

\_\_\_\_\_. Populações tradicionais em unidades de conservação: o mito moderno da natureza intocada. In: VIEIRA, P. F.; MAIMON, D. (Org.) As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade. Belém: APED/NAEA/UFPA, 1993, p. 219-249.

AB'SABER, A. N. Fundamentos da Geomorfologia Costeira do Brasil Inter e Subtropical. Revista Brasileira de Geomorfologia – União da Geomorfologia Brasileira, Ano 1. Nº 1. p. 27 – 43. 2000.

BEZERRA, L. J. C. ; MAIA, L. P. CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DOS TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS DO ESTADO DO CEARÁ in: Saíndo da Zona de Conforto: A Interdisciplinaridade das Zonas Costeiras - Tomo VIII da Rede BRASPOR, 2019.

BIRD E.C.F. 2008. Coastal Geomorphology: An introduction (2nd edition). Chinchester, Wiley & Sons Ltd, pp. 448.

BRAND E., MONTREUIL, A.L., HOUTHUYS, R., CHEN M. 2020. Relating Hydrodynamic Forcing and Topographic Response for Tide-Dominated Sandy Beaches. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8: 151.

BUTLER R.W. 1980. The concept of a tourist area cycle of evolution: implications for management of resources. *Canadian Geographer*, 24: 5-12.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CICIN-SAIN, B. & KNECHT, R. 1998. Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. Washington, DC - Island Press, pp. 543.

CLARK J. 1996. Integrated Coastal Zone Management – A world wide Challenge to Comprehend – Shoreline and Coastal Waters as Single Unit. *Sea Technology*, Virginia, USA, 37 (6).

DIEGUES, A. C. S. Mito moderno da natureza intocada. São Paulo: UCITEC/NUPAUB/SEC/USP, 1996.

FREIRE. P.A, 2011 MORFOLOGIA E DINÂMICA DE MÉDIO (1958-2010) E CURTO (2007) PERÍODOS DA PLANÍCIE COSTEIRA DE ALMOFALA, MUNICÍPIO DE ITAREMA, CEARÁ. Tese de doutorado (Doutorado em Geologia e Geoquímica) – Universidade Federal do Pará. Pp.169.

FLORENZANO, T. G (Org). São Paulo, Oficina de Textos, 2008.

HALPERN BS, WALBRIDGE S, SELKOE KA, KAPPEL CV, MICHELI F, D'AGROSA C, BRUNO JF, CASEY KS, EBERT C, FOX HE, FUJITA R, HEINEMANN D, LENIHAN HS, MADIN EM, PERRY MT, SELIG ER, SPALDING M, STENECK R, WATSON R. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*. 2008;319:948–52. doi: 10.1126/science.1149345

HANLEY, M.E., HOGGART, S.P., SIMMONDS, D.J., BICHOT, A., COLANGELO, M.A., BOZZEDA, F., HEURTEFEUX, H., ONDIVIELA, B., OSTROWSKI, R., RECIO, M.R., TRUDE, R., ZAWADZKA-KAHLAU, E., & THOMPSON, R.C. (2014). Shifting sands? Coastal protection by sand banks, beaches and dunes. *Coastal Engineering*, 87, 136-146.

HOEFEL F.G. 1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: Uma revisão bibliográfica. Itajaí, Univali, pp. 92.

[https://www.researchgate.net/publication/338886908\\_Caracterizacao\\_das\\_paleofalesias\\_na\\_planicie\\_costeira\\_do\\_Ceara\\_Nordeste\\_do\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/338886908_Caracterizacao_das_paleofalesias_na_planicie_costeira_do_Ceara_Nordeste_do_Brasil) [accessed May 30 2022].

IBAMA, Erosão e progradação no litoral brasileiro / Dieter Muehe, organizador. – Brasília: MMA, 2006.

IBGE. Densidade demográfica do município de Cruz. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/cruz.html>. Acesso em: 16 de abril 2022.

IBGE. População do município de Cruz. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/cruz.html>. Acesso em: 16 de abril 2022.

IBGE. Taxa de analfabetismo por município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3747#resultado>. Acesso em: 14 de abril 2022.

IBGE. Taxa de escolarização do município de Cruz. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/cruz.html>. Acesso em: 16 de abril 2022.

IDEB. Município de Cruz (CE). Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=3345956>. Acesso em: 16 de abril 2022.

IDHM Índice de desenvolvimento humano municipal

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE): Portal cidades. 2020.. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=42472>. Acesso em: 22 abril. 2022.

JANNUZZI, Paulo Martino, Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. 3. ed. Campinas: Alínea, 2004. P. 13-36.

KIYOTANI, et al., Turismo e (re)significações da imagem de Nordeste brasileiro: uma análise a partir dos livros didáticos de Geografia e da Revista Veja, Natal, 2021.

KOMAR P.D. 1976. Beach process and sedimentation. New Jersey, Prentice-Hall, pp. 429.

LUIJENDIJK A., HAGENAARS G., RANASINGHE R. FEDOR B., GENNADII D., STEFAN A. 2018. The State of the World's Beaches, *Sci Rep*, 8: 6641.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2006. Projeto Orla: fundamentos para a gestão integrada. Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, p.74.

MORAES, M.V.A.R., FREIRE, G.S.S., MANSO, V.A.V., COSTA, S.S.L., PORTELA, J.P., 2015. Variações temporais da linha de costa do município de Acaraú – Ceará – Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 8, 981-989.

MORAIS J.O. 1996. Processos e Impactos Ambientais em Zonas Costeiras. *Revista de Geologia da UFC*, 9: 191-242.

MORAIS, J.O., PINHEIRO, L.S., PESSOA, P.R.S., FREIRE, G.S.S., CARVALHO, A. M., GUERRA, R.G.P., BARROS, E.L., 2018. CEARÁ, In: Muehe, D. (Org.), *Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro.*, Editora do MMA, Rio de Janeiro, pp. 261-287.

MORENO, A. (2007). *Historia del turismo en España en el siglo xx*. Madrid: Síntesis.

MUEHE D. 2001. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de Limites da orla costeira para fins de gerenciamento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2 (1): 35-44.

MUEHE, D., (Org.), 2018. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Editora do MMA, Rio de Janeiro.

NASCIMENTO JUNIOR, D.R, TOSSI. L.C, OLIVEIRA, LUCENA, B.B. 2017 Morfodinâmica, transporte e proveniência do sistema praia - duna frontal recente entre Itarema e Camocim, litoral oeste do Ceará. *Quaternary and Environmental Geosciences* (2017) 08(1):24-45

NIEBUHR, Joel de Menezes. Terrenos de Marinha: aspectos destacados. Artigo publicado em 24.08.2004, na Revista de Doutrina da 4ª Região, publicada pela Escola da Magistratura do TRF da 4ª Região. Marinha do Brasil, <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare>.

Paula, D. P, Barros, El.L. Guerra, R. G.P, Dias, J.A. 2019. A GESTÃO COSTEIRA NO CEARÁ (NORDESTE, BRASIL): POLÍTICAS, ESTRATÉGIAS E EXPERIÊNCIAS Saindo da Zona de Conforto: A Interdisciplinaridade das Zonas Costeiras - Tomo VIII da Rede BRASPOR, P. 83.

PETERSON, R. G. & STRAMMA, L. 1991. *Upper-level circulation in the South Atlantic Oceano Progr Oceanogr.*,26(1):1-73.

PINHEIRO, L.S., MORAIS, J.O., MAIA, L.P., 2016. The beaches of Ceará. In: Short, A.D., & Klein, A.H.F. (Org.), *Brazilian beach systems*. Editora Springer, pp. 175-199. PMAR, Lei nº 1.754, de 21 de dezembro de 2006.

ROSSETTI, D. de F. Ambientes Costeiros. In: *Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais*,

ROUÉ, M. Novas perspectivas em Etnoecologia: “saberes tradicionais” e gestão dos recursos naturais. In: CASTRO, E.; PINTON, F. (Org.). *Faces do trópico úmido: conceitos e novas questões sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Belém: Editora SEJUP/UFPA/NAEA, 1997. p. 201-217.

SALGADO, C. M.; VASQUEZ, N. D. Capítulo 1: Clima. In: M. BASTOS; C. H. CALLADO (Orgs.): *O Ambiente da Ilha Grande*. Rio de Janeiro, RJ: UERJ/CEADS, 2009.

SELIG E., SPALDING M., STENECK R., WATSON R. 2008. A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems. *Science*, 319: 948-52.

SEMACE- Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará 2016 Reestruturação e atualização do mapeamento do projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará – zona costeira e unidades de conservação costeiras- Relatório final de caracterização ambiental e dos mapeamentos / Superintendência Estadual do Meio Ambiente; GEOAMBIENTE – Fortaleza: SEMACE, 2016.

SEMACE–Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Gerenciamento Costeiro. Projeto Orla. 2017. Disp. em: <https://www.sema.ce.gov.br/gerenciamento-costeiro/projeto-orla/> Acessado em 10 jun 2022

SHORT A.D. 1999. Beach and Shoreface Morphodynamics. New York, Willey, p. 378.

SHORT, A. D. & Hesp, P. 1982. A. Wave, beach and dune interactions in southeastern Australia. *Marine Geology* **48**, 259-284.

SIMONIAN, L. T. L. et al. Políticas públicas, desenvolvimento sustentável e recursos naturais em áreas de reservas na Amazônia brasileira. In: COELHO, M. C. N.; SIMONIAN, L. T. L.; FENZL, N. (Org.). Estado e políticas públicas na Amazônia: gestão de recursos naturais. Belém: CEJUP, 2000. p. 9-53.

SLOSS, C. R., HESP, P. & SHEPHERD, M. (2012) Coastal Dunes: Aeolian Transport. *Nature Education Knowledge* 3(10):21

SUGUIO K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgar Blucher, p. 318.

UFPA, Subsídios para a Gestão Compartilhada de Orlas Fluviais e Estuarinas da Amazônia Brasileira, Belém, 2015.

WORLD TOURISM ORGANIZATION. Agenda 21 for the travel & tourism industry: towards environmentally sustainable development. Madrid: OMT, 1994.

XIMENES NETO, PINHEIRO, VASCONCELOS, LEISNER, Paula 2021 Padrão deposicional misto siliciclástico-carbonático na interação praia-duna: o caso da Praia do Preá, CE (NE-Brasil) *Quaternary and Environmental Geosciences* (2021) 12(1):29-35

XIMENES NETO; MOURA; SILVA BRINDEIRO; SILVA; FRANCISCO JOSÉ MORAIS, 1998. CARACTERIZAÇÃO DAS PALEOFALÉSIAS NA PLANÍCIE COSTEIRA DO CEARÁ, NORDESTE DO Available from: BENI, M.C. Mesa redonda: gestão de turismo no Brasil. *Revista de Administração*, São Paulo, v.3, n.4, p.5-25.