



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE – PRODEMA

JESSICA MARIA DA SILVA PACHECO

PARQUES EÓLICOS E DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO: DIAGNÓSTICO
INTEGRADO NAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA, LITORAL
OESTE DO CEARÁ

FORTALEZA

2020

JESSICA MARIA DA SILVA PACHECO

PARQUES EÓLICOS E DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO: DIAGNÓSTICO
INTEGRADO NAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA, LITORAL OESTE
DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Análise ambiental de ambientes costeiros.

Orientador: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- P119p Pacheco, Jessica Maria da Silva.
Parques eólicos e desenvolvimento turístico : diagnóstico integrado nas comunidades de Mundaú e Emboaca, litoral oeste do Ceará / Jessica Maria da Silva Pacheco. – 2020.
180 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.
1. Paisagens naturais e culturais. 2. Impactos socioambientais. 3. Percepção ambiental. 4. Energia eólica.
5. Turismo. I. Título.

CDD 333.7

JESSICA MARIA DA SILVA PACHECO

PARQUES EÓLICOS E DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO: DIAGNÓSTICO
INTEGRADO NAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA, LITORAL OESTE
DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Análise ambiental de ambientes costeiros.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Adryane Gorayeb Nogueira Caetano
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ernane Cortez Lima
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA)

A Deus, sal da terra e luz do mundo.

Aos meus estimados pais, Vera Lúcia e João Pacheco (in memoriam), apoiadores incondicionais dos meus sonhos e projetos.

Aos meus adorados irmãos, Davi, Daniel e Junior, fontes de carinho e cumplicidade.

Aos meus amados sobrinhos, luzes da minha vida.

Ao querido Victor, meu grande amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que iluminou meu caminho durante essa longa jornada e me concedeu sabedoria para alcançar mais essa conquista.

Aos meus amados pais, Vera Lúcia e João Pacheco (*in memoriam*), por acreditarem em mim mais do que eu mesma e não medirem esforços para tornarem meus sonhos realidade.

Aos meus irmãos, Davi, Daniel e Junior, pelo carinho, convívio e aprendizado. Obrigada por todo amor e apoio!

Aos meus pequenos amores, Lara, Cecília, Luiz, Isaque e Caio, que deixaram minha vida mais atribulada, no entanto muito mais feliz.

Ao meu noivo, Victor, por torcer incondicionalmente pelo meu sucesso e compreender meus momentos de ausência devido ao tempo dedicado aos estudos. Obrigada por sempre enxergar o melhor de mim e apoiar as minhas escolhas.

Ao meu orientador, Edson Vicente da Silva (Cacau), exemplo de ser humano e profissional. Sou extremamente grata por ter me acolhido e me incentivado ao longo dessa jornada.

A todos do Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental (LAGEPLAN), por serem sempre tão solícitos.

A querida Adriana Marques, pelo apoio de sempre e, sobretudo, pela amizade. Obrigada por sempre estar disposta a me incentivar e a contribuir com a minha formação.

Aos meus estimados amigos, Peterson, Tayla, Wesley, Beatriz e Brenda pela parceria e ajuda na aplicação dos formulários. Vocês tornaram o trabalho mais leve e divertido.

A todos os moradores de Mundaú e Emboaca, em especial ao Aluísio e a Sra. Natália, pela acolhida, apoio e paciência com meus questionamentos e dúvidas em relação às suas respectivas comunidades. Agradeço também a todas as pessoas que se disponibilizaram a responder os formulários aplicados, contribuindo com a realização desse estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFC) e aos professores, pelos ensinamentos compartilhados.

À Universidade Federal do Ceará (UFC) e a todos os profissionais que a constituem, pelos momentos vividos na instituição.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento em Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro no período da pesquisa, sem o qual não seria possível concluí-la.

A todos que colaboraram, de alguma forma, com a realização desse estudo.

Indiferente a fúria do mar que ruga ao longe, a enseada colhe as ondas que mansamente se espraiam em suas areias e umedecem o seu chão. A natureza e a humanidade se fundem na essência de seus elementos, para definir a beleza de uma terra e a estirpe de um povo.

Claudio Antero Rola.

RESUMO

As diferentes formas de uso e ocupação das áreas litorâneas cearenses têm ocasionado significativas alterações socioambientais e afetado a dinâmica e o equilíbrio ecológico desses ambientes. O caráter caótico da produção do espaço litorâneo do estado do Ceará acarretou em fortes modificações paisagísticas, sociais, ambientais e culturais nessas áreas. Os atrativos naturais presentes nos vilarejos de Mundaú e Emboaca os transformaram em áreas de elevado interesse turístico e econômico, portanto, essas localidades têm passado por um gradual processo de urbanização. Em virtude das novas atividades desenvolvidas, essas comunidades têm sofrido com diversos problemas de ordem ambiental e social, associados, principalmente, a apropriação de terras e a incompatibilidade de usos de seus sistemas ambientais; o que tem posto em risco os seus equilíbrios paisagísticos e afetado negativamente os residentes locais. Essa pesquisa buscou realizar um diagnóstico integrado dos cenários paisagísticos dos litorais de Mundaú e Emboaca, com enfoque na identificação das principais formas de uso e ocupação desses ambientes, assim como dos principais problemas socioambientais associados ao processo de urbanização e às atividades desenvolvidas, com o intuito de gerar informações úteis ao planejamento e à gestão ambiental locais. A revisão de literatura considerou a paisagem como categoria de análise, os fundamentos da Geoeologia das Paisagens e o curso da ocupação do litoral cearense e do Trairi, com enfoque no turismo e na produção de energia eólica, que são importantes agentes reordenadores desses ambientes. Além disso, abordou-se a percepção ambiental, enfatizando-se o seu conceito e a sua importância na realização de diagnósticos ambientais. Os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa seguiram as seguintes etapas: organização, inventário, análise e diagnóstico. As atividades desenvolvidas ao longo das fases da pesquisa foram: levantamento bibliográfico e cartográfico, definição do método de amostragem, realização de visitas de campo, que incluíram a aplicação de formulários aos residentes de ambas as localidades e a caracterização dos condicionantes físico e ambientais locais, e a análise estatística dos dados. Os resultados obtidos possibilitaram a caracterização socioeconômica das comunidades estudadas. Também foram identificadas as unidades geoeológicas presentes no trecho investigado, suas principais formas de uso e ocupação, os problemas ambientais presentes e a ecodinâmica predominante. O posicionamento dos residentes sobre os impactos socioambientais positivos e negativos gerados pelo turismo e pelos empreendimentos eólicos indicou que as comunidades sofrem com problemas como o aumento do custo de vida, diminuição da paz e da tranquilidade, a especulação imobiliária, o crescimento desordenado, a construção de residências e empreendimentos em áreas ambientalmente

impróprias, a privatização de áreas, a modificação da paisagem, dentre outros. Os principais pontos positivos citados foram a geração de emprego e renda, o incentivo à atividade comercial local e a melhoria da imagem das comunidades como destino turístico. As informações levantadas possibilitaram a identificação das limitações e potencialidades locais, assim como a elaboração de propostas de gestão para esses ambientes. Elaborou-se também um zoneamento funcional para a comunidade da Emboaca, como proposta de desenvolvimento local.

Palavras-chave: Paisagens naturais e culturais; Impactos socioambientais; Percepção ambiental; Energia eólica; Turismo.

ABSTRACT

The different forms of use and occupation of coastal areas of Ceará have caused significant social and environmental changes and affected the dynamics and ecological balance of these environments. The chaotic character of the production of the coastal space of the state of Ceará led to strong landscape, social, environmental and cultural changes in these areas. The natural attractions present in the villages of Mundaú and Emboaca have turned them into areas of high tourist and economic interest, so these locations have been undergoing a gradual process of urbanization. Due to the new activities developed, these communities have suffered from various environmental and social problems, mainly associated with land grabbing and incompatible uses of their environmental systems; which has endangered their landscape balances and negatively affected local residents. This research aimed to make an integrated diagnosis of the landscape scenarios of the Mundaú and Emboaca coastlines, focusing on the identification of the main forms of use and occupation of these environments, as well as the main socio-environmental problems associated with the urbanization process and the activities developed, with the purpose of generate useful information for local environmental planning and management. The literature review considered the landscape as a category of analysis, the foundations of the Geocology of Landscapes and the course of occupation of the coast of Ceará and Trairi, focusing on tourism and wind energy production, which are important reordering agents of these environments. In addition, the environmental perception was addressed, emphasizing its concept and its importance in carrying out environmental diagnoses. The methodological procedures adopted in the research followed the following steps: organization, inventory, analysis and diagnosis. The activities developed during the research phases were: bibliographic and cartographic survey, definition of the sampling method, field visits, which included the application of forms to the residents of both localities and the characterization of the local physical and environmental conditions. and the statistical analysis of the data. The obtained results allowed the socioeconomic characterization of the studied communities. We also identified the geocological units present in the investigated section, their main forms of use and occupation, the present environmental problems and the predominant ecodynamics. The positioning of the residents about the positive and negative environmental impacts generated by the tourism and wind farms indicated that the communities suffer from problems such as the rising cost of living, decrease of peace and tranquility, real estate speculation, the sprawl, construction of residences and enterprises in environmentally improper areas, the privatization of areas, the modification of the landscape, among others. The main positive points

cited were the generation of employment and income, the encouragement of local commercial activity and the improvement of the image of the communities as a tourist destination. The information gathered allowed the identification of local limitations and potentialities, as well as the elaboration of management proposals for these environments. A functional zoning was also prepared for the Emboaca community as a local development proposal.

Keywords: Natural and cultural landscapes; Socioenvironmental impacts; Environmental perception; Wind energy; Tourism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Mapa de localização das comunidades de Mundaú e Emboaca.....	28
Figura 2	– Fluxograma de caracterização da paisagem como objeto de investigação científica.....	35
Figura 3	– Esboço de uma definição teórica de Geossistema.....	37
Figura 4	– Modelo de Sistema Geoecológico Paisagístico (Ambiente Litorâneo).....	41
Figura 5	– Etapas da pesquisa e respectivas atividades realizadas.....	55
Figura 6	– Municípios limítrofes e distritos de Trairi/CE.....	63
Figura 7	– Estabelecimentos de saúde observados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE (A: hospital e B: posto de saúde)	73
Figura 8	– Centro de Educação Infantil Zumira Souto Carneiro, situado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	74
Figura 9	– Colégio Zefinha Ribeiro Barroso, localizado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE	74
Figura 10	– Sedes antiga (A) e temporária (B) da escola Jorgelito Cals de Oliveira localizadas na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	75
Figura 11	– Sede da E.E.F. Saturnino Lopes do Prado (A) e alguns alunos em evento de comemoração ao dia das crianças (B).....	76
Figura 12	– Estabelecimentos comerciais, (A) farmácia e (B) mercadinho, localizados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	77
Figura 13	– Pesca a linha realizada no mirante do distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	78
Figura 14	– Embarcações utilizadas na pesca artesanal realizada na comunidade de Mundaú, Trairi/CE.....	78
Figura 15	– Sede da Colônia de Pescadores Z-4, localizada no distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	79
Figura 16	– Materiais utilizados para a confecção da renda de bilro no distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	80

Figura 17 – Reservatório de água pertencente a CAGECE, localizado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	83
Figura 18 – Infraestruturas e atrativos turísticos situados na praia de Mundaú, Trairi/CE....	85
Figura 19 – Central Eólica do Mundaú: identificação (A) e vista dos aerogeradores (B)...	86
Figura 20 – Pescadores artesanais na faixa de praia da Emboaca, Trairi/CE.....	92
Figura 21 – Atividades tradicionais observadas na comunidade da Emboaca, Trairi/CE: renda de bilro (A) e agricultura de subsistência (B).....	92
Figura 22 – Atividades tradicionais observadas na comunidade da Emboaca, Trairi/CE: renda de bilro (A) e agricultura de subsistência (B).....	93
Figura 23 – Sede da Escola de Ensino Fundamental Nossa Senhora da Saúde, situada na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	94
Figura 24 – Veículo utilizado na coleta de resíduos sólidos na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	97
Figura 25 – Infraestruturas e atrativos turísticos situados na praia da Emboaca, Trairi/CE.....	98
Figura 26 – Eólica Embuaca: identificação (A) e vista dos aerogeradores (B).....	99
Figura 27 – Organograma das unidades geoambientais das praias de Mundaú e Emboaca.....	100
Figura 28 – Mar litorâneo nas comunidades de Mundaú (A) e Emboaca (B), Trairi/CE.....	101
Figura 29 – Faixas de praia e pós-praia em Mundaú (A) e na Emboaca (B), Trairi/CE.....	104
Figura 30 – Construção abandonada (A) e barreira de proteção (B) na praia de Mundaú, Trairi/CE.....	104
Figura 31 – Placas proibindo o trânsito de veículos nas praias de Mundaú (A) e Emboaca (B), Trairi/CE.....	105
Figura 32 – Problemas observados no campo de dunas móveis: desmonte de dunas em Mundaú (A) e construções sobre as dunas na Emboaca (B), Trairi/CE.....	107
Figura 33 – Dunas fixas e semifixas presentes na localidade de Mundaú, Trairi/CE.....	108
Figura 34 – Dunas fixas precedendo a Central Eólica Mundaú.....	109

Figura 35 – Campos de eolianitos localizados no trecho entre Emboaca (A) e Mundaú (B), Trairi/CE.....	111
Figura 36 – Lagoa interdunar situada na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	112
Figura 37 – Vista do estuário do rio Mundaú, Trairi/CE.....	113
Figura 38 – Vegetação de mangue presente no estuário do rio Mundaú, Trairi/CE.....	114
Figura 39 – Mapa das unidades geocológicas identificadas na comunidade de Mundaú, Trairi/CE.....	115
Figura 40 – Mapa das unidades geocológicas identificadas na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	116
Figura 41 – Carta-imagem das formas de uso e ocupação das unidades geocológicas identificadas no trecho Mundaú/Emboaca, Trairi/CE.....	117
Figura 42 – Novos negócios observados nas praias de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE: (A) Restaurante e (B) Aluguel por temporada.....	129
Figura 43 – Demarcação de terras no campo de dunas móveis na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	130
Figura 44 – Peças confeccionadas em renda expostas em mercadinho localizado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE.....	131
Figura 45 – Rodovia Estruturante (A) e via de circulação em terra (B) na localidade da Emboaca, Trairi/CE.....	131
Figura 46 – Espaços destinados ao lazer existentes nas comunidades da Emboaca (A) e Mundaú (B), Trairi/CE.....	132
Figura 47 – Construções irregulares sobre o campo de dunas móveis (A), depressão interdunar (B) e faixa de pós-praia (C e D), na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	134
Figura 48 – Construções residenciais nas margens do rio Mundaú, Trairi/CE.....	134
Figura 49 – Lançamento irregular de resíduos sólidos no campo de dunas de Mundaú (A) e na faixa de pós-praia da Emboaca (B)	135
Figura 50 – Coberta utilizada pelos residentes da comunidade da Emboaca, Trairi/CE, para a lavagem de roupas.....	136

Figura 51 – Cenários opostos: (A) Lâmpião a gás utilizado em residência da comunidade de Maçaricos, situada no distrito de Mundaú, Trairi/CE e (B) Instalação de postes em rua da mesma comunidade.....	145
Figura 52 – Vegetação exótica inserida para fixação de duna móvel na base de um aerogerador da Central Eólica Mundaú, Trairi/CE.....	146
Figura 53 – Mapa de zoneamento funcional da comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	158

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição da população do distrito de Mundaú, Trairi/CE e de indivíduos entrevistados por sexo.....	68
Gráfico 2 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade, no distrito de Mundaú, Trairi/CE (2010)	69
Gráfico 3 – Distribuição dos entrevistados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE, por faixa etária.....	70
Gráfico 4 – Distribuição dos residentes entrevistados em Mundaú, Trairi/CE, conforme o tempo de moradia na localidade.....	70
Gráfico 5 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú, Trairi/CE, segundo sua origem.....	71
Gráfico 6 – Distribuição dos entrevistados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE, por nível de escolaridade.....	76
Gráfico 7 – Profissões exercidas pelos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú, Trairi/CE.....	81
Gráfico 8 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú, Trairi/CE, conforme o número de componentes em seu agregado familiar...	82
Gráfico 9 – Distribuição da população da comunidade da Emboaca, Trairi/CE, e dos indivíduos entrevistados por sexo.....	87
Gráfico 10 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade, na comunidade da Emboaca, Trairi/CE (2010)	88
Gráfico 11 – Distribuição dos entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, por faixa etária.....	89
Gráfico 12 – Distribuição dos residentes entrevistados na Emboaca, Trairi/CE, conforme o tempo de moradia na localidade.....	90
Gráfico 13 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, segundo sua origem.....	90

Gráfico 14 – Profissões exercidas pelos residentes entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.....	91
Gráfico 15 – Distribuição dos entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, por nível de escolaridade.....	94
Gráfico 16 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, conforme o número de componentes em seu agregado familiar...	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Destinos cearenses preferidos pelos turistas (2016)	45
Tabela 2 – Empreendimentos eólicos em operação no Ceará.....	49
Tabela 3 – Visitas de campo e quantidade de formulários aplicados.....	60
Tabela 4 – Confiabilidade do banco de dados segundo o coeficiente alfa de Cronbach.....	61
Tabela 5 – Opinião dos residentes das localidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre o grau de desenvolvimento do turismo.....	124
Tabela 6 – Grau de concordância dos residentes das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, com o turismo.....	124
Tabela 7 – Envolvimento direto dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, com o setor turístico.....	125
Tabela 8 – Envolvimento de algum familiar dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, no setor turístico.....	125
Tabela 9 – Análise bivariada: "Envolvimento direto no setor turístico" x "Grau de concordância com a atividade turística".....	126
Tabela 10 – Análise bivariada: "Envolvimento de familiar no setor turístico" x "Grau de concordância com a atividade turística".....	126
Tabela 11 – Percepção dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre os impactos socioambientais gerados pelo turismo.....	128
Tabela 12 – Grau de concordância dos residentes das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, com a instalação do parque eólico em sua respectiva comunidade.....	138
Tabela 13 – Opinião dos entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre o ruído gerado e o estresse visual causado pelos aerogeradores.....	139
Tabela 14 – Existência de consulta prévia à opinião dos moradores das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre a instalação dos parques eólicos.....	141

Tabela 15 – Opinião dos residentes das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, se os parques eólicos beneficiaram ou prejudicaram suas respectivas comunidades.....	141
Tabela 16 – Percepção dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre os impactos socioambientais gerados pelos empreendimentos eólicos locais.....	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Regiões litorâneas instituídas pelo PRODETUR/CE I.....	45
Quadro 2 – Quadro-síntese da pesquisa.....	56
Quadro 3 – Fontes de pesquisa e natureza dos dados secundários coletados.....	57
Quadro 4 – Trabalhos de campo da pesquisa e respectivas atividades desenvolvidas.....	58
Quadro 5 – Hipóteses de investigação estabelecidas e variáveis selecionadas.....	61
Quadro 6 – Síntese das unidades geológicas da área pesquisada.....	118
Quadro 7 – Síntese das potencialidades e limitações observadas nas unidades geológicas identificadas.....	123
Quadro 8 – Propostas de gestão vinculadas às questões sociais: infraestrutura urbana.....	151
Quadro 9 – Propostas de gestão vinculadas às questões culturais.....	153
Quadro 10 – Propostas de gestão vinculadas ao setor econômico.....	154
Quadro 11 – Propostas de gestão vinculadas às questões ambientais.....	156

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACM	Associação Ambiental Cultural de Mundaú
ADECE	Agência de Desenvolvimento do Ceará
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do estado do Ceará
BDGEx	Banco de Dados Geográficos do Exército
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CE	Ceará
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTPA	Centro de Produções Turísticas e Ambientais
EA	Educação Ambiental
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ENEL	Ente Nacional de Eletricidade
ESA	Agência Espacial Europeia
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
GNSS	Sistema de Navegação Global por Satélite
HAB	Habitante
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
KM	Quilômetro
KW	Quilowatt
MM	Milímetro

MW	Megawatt
NE	Nordeste
OMT	Organização Mundial do Turismo
ONGs	Organizações Não Governamentais
PIB	Produto Interno Bruto
PRODETUR	Programa de Desenvolvimento do Turismo
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia
PSF	Programa Saúde da Família
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
SEMA/CE	Secretaria de Meio Ambiente do Ceará
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SETUR/CE	Secretaria de Turismo do Ceará
SGEP	Sistema Geoecológico Paisagístico
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISAR	Sistema Integrado de Saneamento Rural
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará
UTM	Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
2.1	A paisagem como categoria de análise	31
2.2	Análise Geoecológica da Paisagem.....	36
2.3	Uso e ocupação do litoral trairiense.....	42
2.3.1	O turismo como agente reordenador do litoral do Trairi.....	43
2.3.1.1	<i>Impactos socioambientais associados ao turismo litorâneo.....</i>	<i>46</i>
2.3.2	Contextualização da energia eólica no Trairi.....	48
2.3.2.1	<i>Impactos socioambientais da energia eólica no litoral.....</i>	<i>49</i>
2.4	Percepção ambiental: conceito e importância para o diagnóstico ambiental.	52
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	54
3.1	Organização.....	54
3.2	Inventário.....	54
3.2.1	Levantamento bibliográfico e cartográfico.....	56
3.2.2	Levantamento de dados a partir de observações de campo.....	57
3.2.3	Elaboração do formulário de coleta de dados primários.....	58
3.2.4	Amostragem e tamanho da amostra.....	59
3.3	Análise.....	60
3.4	Diagnóstico.....	62
3.5	Proposição.....	62
4	CONHECENDO AS COMUNIDADES LITORÂNEAS DE MUNDAÚ E EMBOACA.....	63
4.1	Aspectos gerais sobre o município de Trairi.....	63
4.2	Contexto socioeconômico da comunidade de Mundaú.....	67
4.3	Contexto socioeconômico da comunidade da Emboaca.....	86
5	CONDICIONANTES FÍSICO-AMBIENTAIS E A DINÂMICA DAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS DAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA.....	100
5.1	Mar litorâneo.....	101
5.2	Planície litorânea.....	102
5.2.1	Praia e pós-praia.....	103

5.2.2	Campo de dunas.....	105
5.2.2.1	<i>Dunas móveis</i>	106
5.2.2.2	<i>Dunas semifixas e fixas</i>	108
5.2.2.3	<i>Eolianitos</i>	110
5.2.2.4	<i>Depressões interdunares</i>	111
5.3	Planície fluviomarinha	112
6	DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DAS COMUNIDADES LITORÂNEAS DE MUNDAÚ E EMBOACA	119
6.1	Potencialidades naturais e paisagísticas	119
6.2	Limitações e fragilidades socioambientais	121
6.3	Percepção dos residentes a respeito do turismo e seus impactos socioambientais	123
6.4	Percepção dos residentes a respeito da produção de energia eólica e seus impactos socioambientais	138
7	PROPOSTAS DE GESTÃO PARA O LITORAL DAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA	151
7.1	Sugestões de medidas de gestão integrada para as praias de Mundaú e Emboaca	151
7.2	Proposta de zoneamento funcional para a localidade da Emboaca	157
7.2.1	Zona de atividades de pesca artesanal/esportes aquáticos.....	159
7.2.2	Zona de ancoragem de embarcações.....	160
7.2.3	Zona de lazer/balneabilidade/prática de esportes.....	160
7.2.4	Zona de equipamentos e serviços turísticos.....	161
7.2.5	Zona de preservação: APP do rio Corrente.....	162
7.2.6	Zona de área residencial consolidada.....	162
7.2.7	Zona de proteção de dunas eolianíticas.....	163
7.2.8	Zona de expansão residencial de tabuleiro.....	164
7.2.9	Zona de proteção de ambientes lacustres.....	164
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	166
	REFERÊNCIAS	168
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO APLICADO AOS RESIDENTES DE MUNDAÚ E EMBOACA	178

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ENTREGUE AOS RESPONDENTES.....	181
--	------------

1 INTRODUÇÃO

As relações sociedade/natureza pautadas na exploração dos recursos naturais e na exclusão das classes sociais já ultrapassaram os limites da sustentabilidade. As conexões entre os fluxos de matéria e energia, que fundamentam a interdependência entre os geossistemas e os processos ecodinâmicos associados, foram amplamente descaracterizadas (MEIRELES, 2012). Em áreas costeiras, particularmente, as diferentes formas de uso e as ocupações desenfreadas têm ocasionado significativas alterações socioambientais, afetando a dinâmica e o equilíbrio ecológico desses ambientes.

A região litorânea do Ceará é dotada de belas e exuberantes paisagens, assim como ecossistemas de alta relevância ambiental. Ao longo da zona costeira cearense, pode-se perceber a existência de campos de dunas, depósitos de eolianitos, estuários, manguezais e coqueirais, que se configuram como importantes patrimônios naturais da região. Além disso, o viver e o saber das comunidades tradicionais locais representam expressivas particularidades culturais presentes nessa porção do estado.

Do ponto de vista econômico, as áreas litorâneas cearenses ganharam maior relevância a partir da década de 1980, quando a demanda pelo turismo e o lazer cresceu, acompanhada pelo incremento urbano, influenciando o setor econômico e imobiliário. Deste modo, a atividade turística; assim como a moradia, o lazer e as segundas residências, tiveram forte impacto na ocupação do litoral do estado, sendo o principal fenômeno da urbanização da zona costeira nas duas últimas décadas (MELO, 2006).

O caráter caótico da produção do espaço litorâneo do estado do Ceará acarretou em fortes modificações paisagísticas, sociais, ambientais e culturais nessas áreas. Meireles (2012) reitera que as diferentes formas de uso e a ocupação desordenada dos sistemas ambientais locais provocaram diversos danos socioambientais às paisagens, à conservação da biodiversidade e à sustentação socioeconômica e cultural das comunidades tradicionais.

As diferentes formas de intervenção que se sucederam no litoral, segundo Meireles (2012), não levaram em conta a interdependência existente entre os processos morfogenéticos, os ecossistemas costeiros e o usufruto das populações nativas. Como consequência disto, diversos problemas se acumularam em cada uma das unidades geoecológicas existentes. Atualmente, a planície litorânea é uma das porções geoambientais do estado do Ceará onde os danos socioambientais são mais profundos e evidentes (NASCIMENTO, 2006).

Diante da grande fragilidade e instabilidade naturais desses ambientes às diferentes formas de uso e ocupação a que são constantemente submetidos, considera-se que a zona

costeira merece uma atenção especial. Assim, a realização de estudos que busquem compatibilizar os processos de expansão urbana e as atividades econômicas desenvolvidas com as dinâmicas naturais tornam-se extremamente necessários e relevantes.

Nesse contexto, foram definidas como áreas de estudo duas comunidades litorâneas situadas no município de Trairi, localizado no litoral oeste do Ceará: Mundaú e Emboaca (Figura 1). Tratam-se de vilas de pescadores, cercadas por dunas de areias brancas, praias paradisíacas e campos de eolianitos. Mundaú apresenta como atrativos singulares um exuberante manguezal e o encontro do rio Mundaú com o mar, enquanto que o litoral de Emboaca chama a atenção pela formação de piscinas naturais de águas limpas e claras na maré baixa.

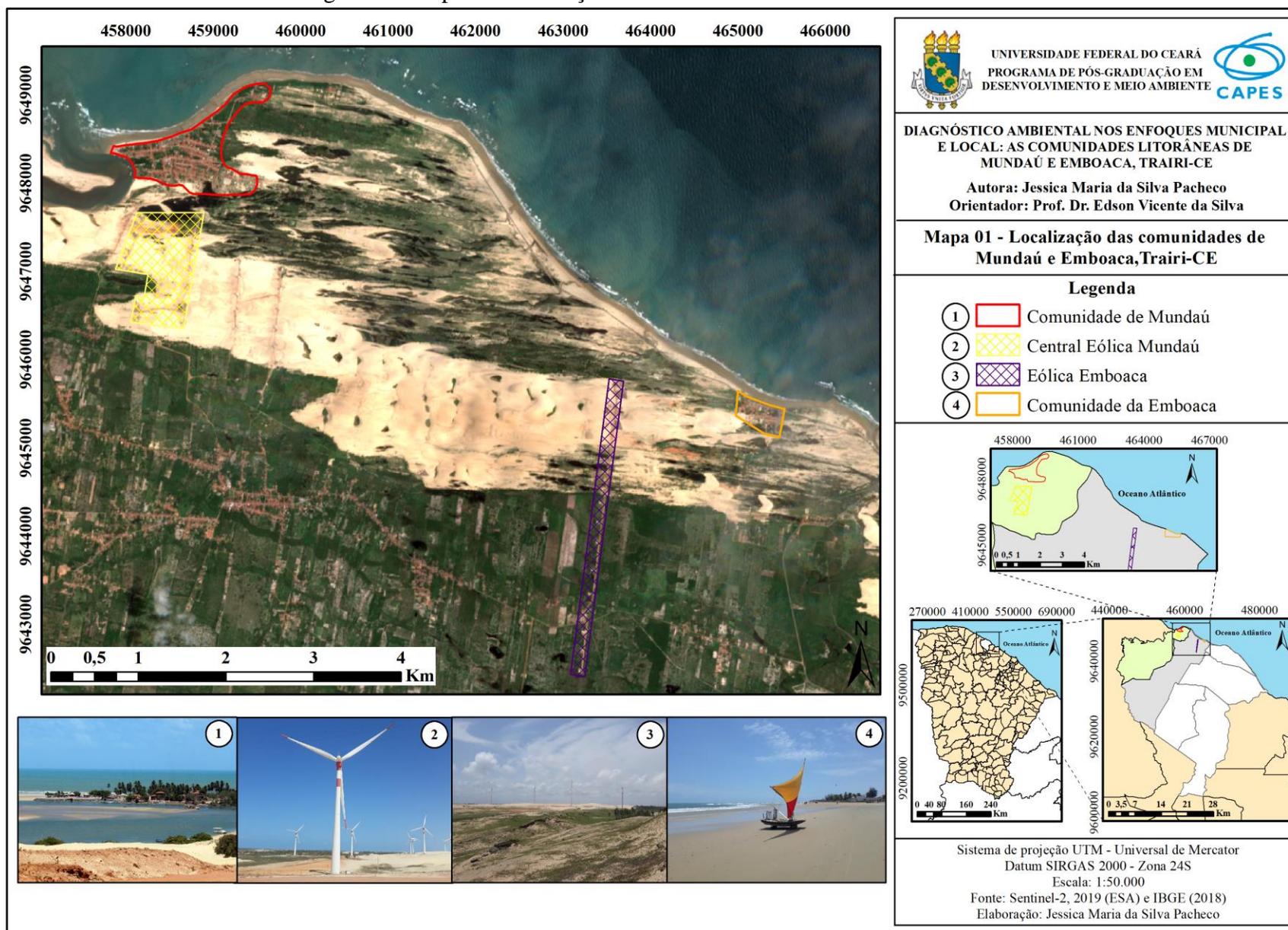
Os atrativos naturais dos vilarejos de Mundaú e Emboaca os transformaram em áreas de elevado interesse turístico e econômico, portanto, essas localidades têm passado por um gradual processo de urbanização – embora que com diferentes intensidades – associado ao desenvolvimento da atividade turística e à instalação de grandes empreendimentos, em especial os destinados à geração de energia eólica. Ambas as atividades citadas se configuram como importantes agentes reordenadores do espaço litorâneo nas áreas analisadas.

Em virtude das novas atividades desenvolvidas, as comunidades de Mundaú e Emboaca têm sofrido com diversos problemas de ordem ambiental e social, associados, principalmente, à apropriação de terras e à incompatibilidade de usos de seus sistemas ambientais; o que tem posto em risco os seus equilíbrios paisagísticos e afetado negativamente os residentes locais.

A elaboração de um diagnóstico integrado, pautado em uma análise sistêmica e interdisciplinar, apresenta-se como uma importante ferramenta na compreensão das inter-relações entre os meios natural e social locais, fornecendo informações necessárias a um melhor planejamento territorial, a resolução de problemas e conflitos socioambientais e à conservação dos recursos naturais.

Assim sendo, o objetivo principal do presente estudo consistiu em realizar um diagnóstico integrado dos cenários paisagísticos dos litorais de Mundaú e Emboaca, com enfoque na identificação das principais formas de uso e ocupação desses ambientes, assim como dos principais problemas socioambientais associados ao processo de urbanização e às atividades desenvolvidas, com o intuito de gerar informações úteis ao planejamento e à gestão ambiental locais.

Figura 1 – Mapa de localização das comunidades de Mundaú e Emboaca



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em ESA (2019) e IBGE (2018).

Com a finalidade de alcançar o objetivo geral proposto, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e mapear as unidades geológicas que compõem a planície litorânea de Mundaú e Emboaca;
- Inventariar as principais formas de uso e ocupação das unidades geológicas identificadas;
- Realizar um levantamento dos aspectos socioeconômicos e infraestruturais das comunidades investigadas;
- Apontar, à luz da percepção dos residentes locais, os principais impactos socioambientais e econômicos associados ao turismo e aos empreendimentos eólicos;
- Diagnosticar as potencialidades naturais e paisagísticas e as limitações locais;
- Propor medidas de gestão integrada para as áreas estudadas e a elaboração de um zoneamento funcional para a comunidade da Emboaca.

A dissertação foi estruturada em oito capítulos, que representam o caminho percorrido ao longo da pesquisa. O capítulo 1 refere-se à “*Introdução*” e apresenta uma breve explanação do tema abordado, das áreas analisadas, do problema de pesquisa, dos objetivos traçados e da justificativa para a realização do estudo.

O capítulo 2 trata da “*Fundamentação teórica*” da pesquisa. Esse capítulo versa sobre os principais conceitos relacionados à temática analisada, além de discorrer sobre os seguintes assuntos: a paisagem como categoria de análise; a análise geológica da paisagem; o processo de ocupação do litoral cearense e do Trairi; o desenvolvimento da atividade turística e a produção de energia eólica na região e a importância da percepção dos agentes locais na elaboração de diagnósticos ambientais.

No capítulo 3, são apresentados os “*Procedimentos metodológicos*”. A pesquisa apoiou-se na Geologia das Paisagens, que forneceu o suporte e o direcionamento necessários para uma análise integrada dos aspectos naturais e sociais das áreas investigadas. Portanto, neste capítulo, são detalhados os procedimentos e métodos que nortearam o desenvolvimento das etapas de i) organização, ii) inventário, iii) análise, iv) diagnóstico e v) proposição contempladas no estudo.

O capítulo 4, intitulado “*Conhecendo as comunidades litorâneas de Mundaú e Emboaca*” refere-se à localização geográfica e aos aspectos históricos, socioeconômicos e infraestruturais do município de Trairi e das comunidades de Mundaú e Emboaca.

No capítulo 5, são abordados os “*Condicionantes físico-ambientais e a dinâmica das unidades geoecológicas das comunidades de Mundaú e Emboaca*”. Nessa parte, identificaram-se as feições paisagísticas que compõem a planície litorânea de ambas as localidades e discorreu-se sobre aspectos referentes a dinamicidade desses ambientes, suas formas de uso e ocupação e as inter-relações existentes entre o meio natural e social.

O capítulo 6 traz o “*Diagnóstico socioambiental das comunidades litorâneas de Mundaú e Emboaca*”, no qual são discutidos os problemas socioambientais observados, as potencialidades naturais e paisagísticas locais e suas principais limitações. Neste capítulo, também são analisadas as opiniões dos residentes a respeito dos impactos positivos e negativos associados à prática turística e aos empreendimentos eólicos em operação em ambas as localidades.

No capítulo 7, intitulado “*Propostas de gestão para o litoral das comunidades de Mundaú e Emboaca*”, são apresentadas alternativas de gestão integrada para o litoral das comunidades estudadas e uma proposta de zoneamento funcional para a Emboaca, como forma de estimular o desenvolvimento sustentável local.

As “*Considerações finais*”, tecidas no capítulo 8, discorrem sobre as conclusões desse estudo, sendo realizadas reflexões sobre o conjunto da pesquisa e seus resultados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desenvolvimento da presente pesquisa requereu a análise das bases teóricas que fundamentam a temática estudada, capazes de fornecer o suporte necessário à discussão dos resultados obtidos e à conclusão do estudo. Esse capítulo, traz inicialmente uma breve discussão sobre a paisagem como categoria de análise e o surgimento da Geoecologia das Paisagens.

Posteriormente, são apresentadas informações a respeito do histórico de uso e ocupação do litoral trairiense, do desenvolvimento do turismo e da produção de energia eólica local, enfatizando-se os principais aspectos positivos e negativos associados a esses agentes reordenadores do ambiente litorâneo. Revelam-se ainda os conceitos relacionados a percepção ambiental e à sua importância para a compreensão das inter-relações entre os seres humanos e o meio ambiente.

2.1 A paisagem como categoria de análise

As discussões acerca do conceito de paisagem são bastante antigas. Apesar disso, foi apenas no século XIX, na Escola de Geografia Alemã, que a paisagem (*landschaft*, em alemão) passou a ser analisada sob um enfoque científico, constituindo-se uma categoria de análise. Nesse período, o precursor nos estudos sobre a paisagem foi Alexandre von Humboldt, que a partir das observações realizadas em suas viagens, afirmou que a paisagem poderia ser definida por meio da caracterização de suas estruturas naturais, especialmente, através de sua morfologia e cobertura vegetal (MOURA; SIMÕES, 2010; PIMENTEL et. al, 2018; SILVEIRA, 2009).

De acordo com Barbosa e Gonçalves (2014), no final do século XIX, outro estudioso que se destacou foi Ratzel, que também trabalhava a paisagem sob um viés naturalista, mas trouxe para suas contribuições “uma nova roupagem”, considerando as influências que o meio exerce sobre o ser humano. Essa nova visão incorporada, resultou no surgimento de uma Ciência da Paisagem (*Landshaftskunde*) fundamentada em uma ótica territorial.

Outros autores que apresentaram importantes contribuições nesse período foram: Ferdinand von Richthofen e Sifgrid Passarge. Conforme Moura e Simões (2010), bem como Barbosa e Gonçalves (2014), o primeiro descrevia a superfície terrestre como resultado das interconexões entre a litosfera, biosfera, atmosfera e hidrosfera. Já o segundo, foi o primeiro

autor a dedicar uma obra exclusiva à paisagem, *Grundlagen der Landshafikund* (1919-1920), que deu origem a um novo campo da Geografia, a Geografia da Paisagem.

Foi então, a partir do século XX, que os estudiosos passaram a considerar as interações existentes entre os elementos paisagísticos. Com base nessa nova abordagem, se desenvolveu, em 1939, a Ecologia da Paisagem, cujo principal representante foi Carl Troll. Ele acrescentou ao conceito de paisagem as ideias e princípios utilizados na Ecologia vigente, dando origem a uma ciência sobre os complexos naturais, que considera as paisagens como cenários naturais formados por inter-relações entre os seres vivos e seu ambiente (RODRIGUEZ; SILVA, 2016, p. 82).

Nesse momento, o conceito de paisagem sob o ponto de vista alemão ganhou duas vertentes. Em uma, a paisagem era considerada “como uma fisionomia, caracterizada por formas, e seu estudo se deu basicamente pelo método morfológico” (SILVEIRA, 2009). Na outra, a paisagem era analisada segundo um enfoque cultural, no qual eram ponderadas as propriedades naturais e humanas e suas inter-relações.

Barbosa e Gonçalves (2014) ressaltam que essas duas abordagens iniciais serviram de base para o desenvolvimento de várias outras correntes de pensamento geográfico sobre as paisagens, que se desenvolveram nas esferas das principais escolas geográficas europeias, como a Soviética e a Francesa, assim como no domínio da Escola Anglo-Saxônica.

A Escola de Geografia Francesa, por exemplo, apesar de adotar uma abordagem semelhante a Escola Alemã, assumiu uma linha mais dinâmica, definindo a paisagem (*paysage*, em francês) como um relacionamento dos seres humanos com o seu meio físico. Na França, os estudos iniciais ficaram por conta do geógrafo Paul Vidal de La Blache, que criou a corrente de pensamento denominada possibilismo (EMÍDIO, 2006).

Na visão vidaliana, o ser humano é considerado um agente ativo, que sofre influência do meio onde vive, mas ao mesmo tempo atua sobre ele, transformando-o conforme suas necessidades. Nessa perspectiva, “é o homem que prevalece sobre a natureza na criação e diferenciação das paisagens, ou seja, a história e a cultura são fatores muito relevantes nesse processo” (CONTI, 2014).

De acordo com Bezzi e Marafon (2005, p. 40 *apud* Silveira, 2009, p. 8), a criação do possibilismo por La Blache, em oposição ao determinismo geográfico alemão, foi a principal contribuição da Escola Francesa nesse período, pois essa nova doutrina auxiliou na superação da divisão existente entre as geografias física e humana, estreitando a relação entre as ciências naturais e sociais. Décadas mais tarde, a Escola Francesa teve importantes contribuições para

os estudos da paisagem a partir das pesquisas do geógrafo George Bertrand, cujas contribuições serão mencionadas mais detalhadamente na seção seguinte.

Na segunda metade do século XX (décadas de 1960 – 1970), ampliaram-se os métodos de análise das paisagens. Nesse período, destacou-se a Escola de Geografia Soviética, que contribuiu, e ainda contribui significativamente para os estudos sobre a paisagem na geografia. De acordo com Rodriguez e Silva (2016), a Escola Soviética foi caracterizada, especialmente, por assumir duas ideias. A primeira era a de que a natureza era constituída por um todo, o que levou ao desenvolvimento da noção de paisagem natural (*Naturlandschaft*). Nessa perspectiva inicial, o conceito de paisagem cultural não foi introduzido, uma vez que o objetivo era tentar identificar e cartografar as paisagens naturais e as formações materiais, de forma a propor um uso e ocupação mais racional da superfície terrestre.

Na segunda ideia, os geógrafos soviéticos, assim como outros mencionados anteriormente, procuraram romper a dicotomia existente entre a Geografia Física e a Geografia Econômica e Social, considerando que a união de ambas as disciplinas poderia fornecer o entendimento da dialética entre sociedade e natureza na superfície terrestre. Seguindo esse pensamento, Nakashima et al. (2017) afirmam que se instalou na Rússia um empenho para unir essas duas ideologias vigentes.

Nesse sentido, os conceitos integrados e o papel que a cultura exprime na paisagem passaram a ser aceitos e considerados. Rodriguez e Silva (2016) acrescentam que a partir desse momento, a geografia soviética apoiou-se no materialismo dialético. Assim, a natureza e a sociedade passaram a ser entendidas como totalidades dialéticas e a interação entre elas formava a paisagem como um todo.

Conforme Ferreira (2010), essa fase foi marcada por diversas pesquisas soviéticas destinadas a identificar a dinâmica dos componentes naturais das paisagens, evidenciando os fluxos de matéria e energia que as integravam. Tais estudos apoiaram-se na Teoria Geral dos Sistemas Dinâmicos, proposta por Ludwing von Bertalanffy em 1948 e, segundo Oliveira e Souza (2012, p.160), fizeram surgir novas formas de análise que se contrapunham à abordagem “estético-descritiva”, buscando compreender os sistemas naturais a partir de sua estrutura e funcionalidade.

A noção de paisagem como sistema efetivou-se, de fato, com o desenvolvimento do conceito de Geossistema, formulado por Victor Sotchava, principal representante da Escola Soviética na época. De acordo com o próprio Sotchava (1977), os Geossistemas são sistemas naturais, abertos e dinâmicos, que englobam os fatores econômicos e sociais, os quais

influenciam em suas estruturas e peculiaridades espaciais. Os trabalhos de Sothava foram tão relevantes, que se difundiram para além da antiga União Soviética.

As contribuições anglo-saxônicas também foram essenciais para o progresso da Ciência da Paisagem. Barbosa e Gonçalves (2014) apontam que essa escola geográfica se desenvolveu, especialmente, devido aos trabalhos de Carl Sauer, adepto da concepção culturalista da paisagem. Conforme Corrêa (2014), Sauer considerava a paisagem como “o conjunto de formas naturais e culturais associadas em área”, isto é, os elementos que constituem a paisagem estão integrados entre si, desempenhando funções que concebem uma unidade orgânica ou quase orgânica, onde forma, função e estrutura são elementos centrais e as ações culturais atuam como agentes modeladores da paisagem natural.

Diante desse breve histórico acerca da construção do conceito de paisagem, nota-se que as diferentes abordagens filosóficas propostas, por vezes, se influenciaram, complementaram, e até mesmo se contradisseram. Apesar disso, é indiscutível a influência que as várias escolas de geografia tiveram na concepção da paisagem como objeto de estudo ao longo do tempo. Britto e Ferreira (2011) ressaltam que, durante essa evolução, a paisagem foi abordada ora de forma estática, ora de forma dinâmica; algumas vezes, sua natureza abstrata era analisada com mais afinco, outras vezes, dava-se ênfase às características resultantes da relação entre o capital e o trabalho; e, em outros momentos, a paisagem foi analisada a partir de uma interpretação mais holística.

Atualmente, ao se estudar as paisagens, deve-se “abarcas as questões ambientais e estéticas, incluindo o homem e suas ações, diretas ou indiretas, no espaço” (BRITTO; FERREIRA, 2011, p. 6). Passos (2017) afirma que as paisagens e sua dinamicidade devem ser estudadas como um “polissistema”, no qual devem ser considerados os efeitos provenientes das combinações dos elementos naturais, sociais, econômicos e culturais.

Nessa mesma linha de pensamento, Bertrand (2004) enfatiza que:

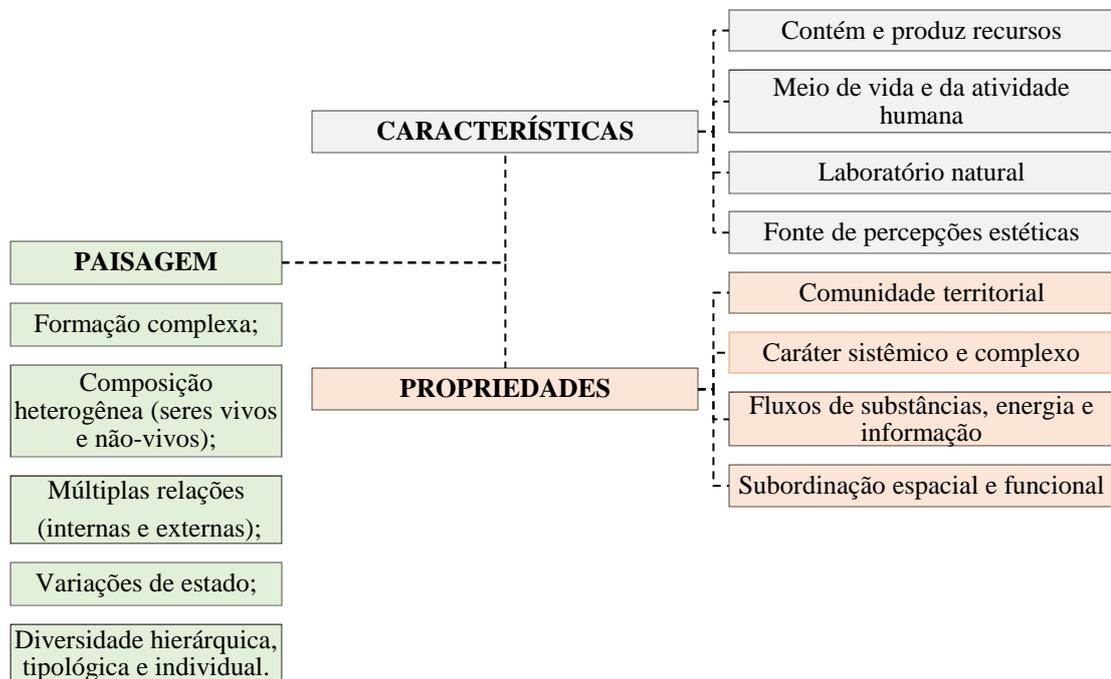
A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (...). É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem “natural”, mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica (BERTRAND, 2004, p. 141).

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017, p. 18) afirmam que, atualmente, as paisagens podem ser consideradas como sistemas que contêm e reproduzem recursos, servem como meio de vida para o homem e para desenvolvimento de suas atividades e funcionam como fonte de

percepções estéticas. Tais sistemas possuem como propriedades comuns: a comunidade territorial e suas interações e inter-relações; o caráter sistêmico e complexo, que garante sua integridade e unidade; os fluxos de substâncias, energia e informação, que caracterizam o seu funcionamento; dentre outras.

Os autores citados consideram que as paisagens, como objeto de investigação científica, são formações complexas, determinadas pela diversidade dos elementos bióticos e abióticos que as compõem, pelas inúmeras relações entre eles, pelas variações das condições do meio e pela diversidade hierárquica, tipológica e individual existente (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma de caracterização da paisagem como objeto de investigação científica



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017, p. 20).

Ao se estudar qualquer tipo de ambiente, se faz necessário adotar uma visão integradora das paisagens que o compõem, já que as ações desempenhadas e os fenômenos resultantes não ocorrem isoladamente, nem em uma mesma escala de tempo e espaço. A título de exemplo estão as áreas litorâneas, cuja dinâmica natural é bastante influenciada pelas intervenções antrópicas.

No litoral, os seres humanos buscam adequar a natureza às suas necessidades, transformando seus cenários paisagísticos, muitas vezes de forma irreversível. Estudos realizados por Nascimento (2008), Mendes (2012) e Lopes (2017) mostram que em Mundaú e na Emboaca, assim como nas demais localidades litorâneas do município de Trairi, as alterações socioambientais resultantes do desenvolvimento urbano, associado ao turismo, à especulação

imobiliária e a instalação de parques eólicos, têm descaracterizado significativamente esses ambientes.

Nessa conjuntura, a adoção de uma abordagem de estudo restritamente naturalista das paisagens locais torna-se inviável e errônea, uma vez que esses cenários paisagísticos possuem marcas culturais impressas oriundas das ações das comunidades tradicionais que ali habitam, bem como dos negócios e grandes empreendimentos instalados em seus territórios.

Por isso, a adoção de uma linha de estudo interdisciplinar, fundamentada nas concepções que enxergam a paisagem como um sistema e buscam entender os efeitos resultantes da interação entre os seres humanos e o meio ambiente que ele habita, ganha relevância e se mostra mais adequada.

Estudar as paisagens que compõem as localidades de Mundaú e Emboaca sob essa ótica transfigura-se como uma ferramenta essencial na implantação de uma gestão ambiental satisfatória e no desenvolvimento de um planejamento socioambiental compatível com essas áreas, auxiliando na preservação dos recursos naturais e dos costumes e hábitos da população local.

2.2 Análise Geocológica da Paisagem

A Teoria Geral dos Sistemas Dinâmicos associada às ideias da Ecologia, influenciaram positivamente os estudos desenvolvidos pela Geografia Física, nos quais o meio ambiente passou a ser visto de forma integrada. Foi nesse contexto, que autores como Sotchava e Bertrand passaram a desenvolver estudos integrados, analisando a paisagem sob a ótica do Geossistema (OLIVEIRA, 2015; MENDES, 2012).

Segundo Sotchava (1977, p. 2-6), os Geossistemas são formações naturais, mas apesar disso, todos os fatores econômicos e sociais, que influenciam sua estrutura e peculiaridades espaciais, devem ser levados em consideração durante o seu estudo. O autor recomenda ainda, que ao se estudar uma paisagem, não somente os componentes da natureza sejam analisados, mas a conexão existente entre eles.

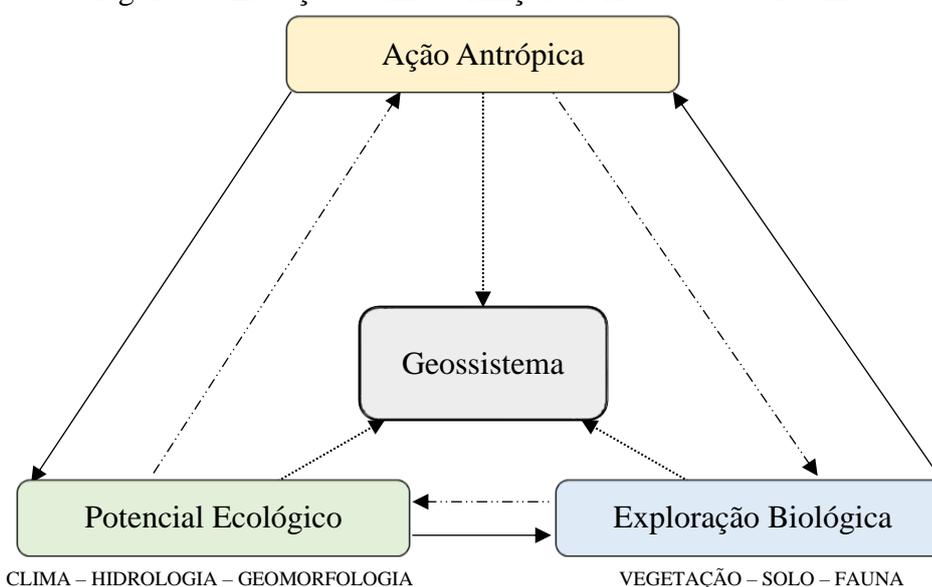
Em outros termos, o autor quis dizer que o estudo da paisagem não deve se restringir a sua morfologia e subdivisões, mas preferencialmente, dedicar-se à análise de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões e etc. Tal medida se faz necessária, pois os parâmetros socioeconômicos influenciam as mais importantes conexões dentro do geossistema, especialmente nas paisagens extremamente modificadas pelas atividades humanas.

É importante enfatizar que, para Sotchava, os Geossistemas são formações essencialmente naturais, cuja dimensão espaço-temporal não é bem definida; isto é, variam da maior dimensão (toda a superfície terrestre) à menor (por exemplo, um pequeno setor do litoral). E que, apesar de sofrerem o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico, estes não registram a noção do ambiente geográfico que é o Geossistema. Além disso, o cientista russo dividiu o Geossistema em três ordens dimensionais: planetária, regional e topológica ou local. As classes de unidades homogêneas foram chamadas de geômeros, enquanto que as unidades de estrutura diferenciada chamavam-se geócoros.

Alguns anos após as primeiras propostas sobre o conceito de Geossistema por Sotchava, algumas outras interpretações foram feitas sobre como utilizar a abordagem sistêmica na interpretação e análise de sistemas espaciais (RODRIGUEZ; SILVA, 2016, p. 100). Um conceito bastante difundido foi o desenvolvido pelo francês George Bertrand, que incorporou à ideia de Geossistema, anteriormente exposta, a dimensão da ação antrópica.

Bertrand lançou o Geossistema como uma categoria espacial de componentes relativamente homogêneos, cuja dinâmica resulta da interação entre o tripé: potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica (Figura 3).

Figura 3 – Esboço de uma definição teórica de Geossistema



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Bertrand (2004, p. 146).

Conforme Bertrand (2004), o Geossistema divide-se em unidades de paisagem superiores e inferiores, classificadas segundo a escala espaço-temporal proposta por Cailleux e Tricart (1965). As unidades superiores são: zona, domínio e região natural, cujas ordens de grandeza variam de I a IV, como por exemplo, os elementos climáticos e estruturais. Os

sistemas inferiores são: geossistemas, geofáceis e geótopos, que possuem ordem de grandeza entre V a VIII. Nesse último grupo, encontram-se os elementos biogeográficos e antrópicos.

De acordo com Guerra, Souza e Lustosa (2012), apesar das diferenciações existentes entre os estudos de Georges Bertrand (1972) e Victor Sotchava (1978), suas concepções apresentavam muitas similaridades, principalmente no que diz respeito às subdivisões e, sobretudo, por ter a paisagem como categoria principal de análise.

Os estudos envolvendo a análise das paisagens a luz da Teoria Geossistêmica possibilitaram o progresso da “Ecologia das Paisagens” proposta por Carl Troll ainda na década de 1930. Assim, a ciência sobre os complexos naturais, que considerava como paisagens naturais as formadas por inter-relações entre os seres vivos e seu ambiente, evoluiu, dando origem, em 1996, à Geoecologia das Paisagens (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017).

Segundo Rodriguez e Silva (2016, p. 85-86), a Geoecologia das Paisagens baseia-se nas seguintes abordagens: 1. Considera a natureza como uma organização sistêmica, onde há interação entre os seus componentes, além de autonomia e lógica própria de estruturação e funcionamento; 2. Reconhece que os sistemas humanos possuem a capacidade de modificar, até um determinado limite, os sistemas naturais, impondo-os novas estruturas e lógicas de funcionamento influenciadas por fatores políticos, econômicos, culturais e sociais; e 3. Aceita que a superfície do globo terrestre é moldada por unidades espaciais também formadas a partir da lógica imposta pelos sistemas natural, econômico, social e cultural.

Sustentada por essas abordagens, essa nova ciência examina as paisagens naturais e antroponaturais com a finalidade de propiciar um meio ambiente equilibrado e adequado para o desenvolvimento das atividades humanas. Por esse motivo, Rodriguez e Silva (2016, p. 83) afirmam que:

A Geoecologia é seu próprio centrismo no ambiente, com o intuito de resolver os problemas de otimização da paisagem e o desenvolvimento de princípios e métodos de uso ambientalmente saudável dos recursos, a conservação da biodiversidade e da geodiversidade e os valores e propriedades estruturais e funcionais, seus valores recreativos e histórico-culturais, estéticos e outros, necessários à sociedade para o Desenvolvimento Sustentável (RODRIGUEZ; SILVA, 2016, p. 83).

É possível perceber que a Geoecologia das Paisagens constitui uma abordagem teórico-metodológica que apresenta um enfoque sistêmico e interdisciplinar, subsidiando as bases necessárias para o planejamento ambiental territorial (SILVA; GORAYEB;

RODRIGUEZ, 2010, p. 1-8). A sua aplicação permite a caracterização das paisagens e a análise da dinâmica desses geossistemas. Além disso, Mendes (2012) afirma que o emprego da análise geocológica possibilita uma investigação abrangente, conectando os meios natural e social, de tal forma que esse conhecimento amplo também contribua para a definição das potencialidades e limitações do ambiente analisado.

Para facilitar a aplicação da Geoecologia na análise dos sistemas naturais e modificados, desenvolveu-se o conceito de Sistema Geocológico Paisagístico (SGEP), a partir do qual as paisagens são consideradas como sistemas integrados formados por subsistemas que englobam as peculiaridades naturais, sociais e econômicas internas de um determinado ambiente. Sob essa ótica, a paisagem se configura como “um sistema de formação geográfica com uma estrutura interna complexa, que cumpre funções específicas e garante as condições para a atividade vital do homem” (RODRIGUEZ; SILVA, 2016, p.122).

Segundo os autores citados, os subsistemas formadores da paisagem vista como um sistema geocológico são: o natural (principal), o econômico, o social e o de manejo/gestão. O subsistema natural engloba os serviços asseguradores, culturais e reguladores de um geossistema, cuja atuação conjunta garante os recursos e serviços ecossistêmicos necessários ao desenvolvimento das atividades humanas, sejam elas de caráter biológico ou social.

Rodriguez e Silva (2016) definem os serviços asseguradores como sendo os elementos e processos que propiciam o adequado funcionamento das paisagens, tais como a água, os fluxos de matéria e energia e a capacidade de produção de biomassa. Trazendo para a realidade das localidades escolhidas como áreas de estudo da presente pesquisa, podem ser citados como serviços asseguradores: o mar litorâneo, as planícies fluviais, os estuários, o fluxo de matéria e energia entre as complexas teias alimentares formadas pelos organismos que ali habitam; e a biomassa resultante dos processos de produção e gasto de energia desses seres vivos.

Os serviços culturais, por sua vez, envolvem o potencial ecológico das paisagens. Aqui, podem ser citados o conforto climático propiciado pelo clima tropical quente semiárido predominante no Trairi e a diversidade paisagística local, tais como os campos de dunas, as áreas de manguezais e as praias. Já os serviços de regulamentação envolvem os processos desenvolvidos para superar danos e impactos, garantindo que os processos asseguradores aconteçam. Esse último serviço tem a ver com a resistência e resiliência do subsistema natural.

Em ambientes costeiros, como as localidades de Mundaú e Emboaca, os processos asseguradores apresentam-se como essenciais ao bom funcionamento das paisagens, visto que essas áreas são extremamente sensíveis a fatores externos essencialmente antrópicos, como as

ocupações desordenadas, o incremento populacional acelerado, a especulação imobiliária e o desenvolvimento de atividades turísticas.

No que concerne ao subsistema econômico, sabe-se que ele diz respeito as atividades produtivas desenvolvidas, como por exemplo a agricultura, a pesca e o turismo, presentes tanto em Mundaú, como na Emboaca. É importante ressaltar que, ao serem praticadas, tais atividades utilizam os recursos naturais, enquanto geram modificações paisagísticas nesses ambientes.

O subsistema social, por sua vez, envolve as particularidades da população atuante na paisagem analisada, a qual depende dos serviços ecossistêmicos para sobreviver, ao mesmo tempo que desenvolve atividades produtivas modificadoras do ambiente fornecedor desses recursos. Analogamente, as comunidades litorâneas tidas como objeto desse estudo possuem modos de vida regidos por seus hábitos, costumes, tradições e atividades, que promovem a utilização de seus recursos paisagísticos e a alteração desses ambientes.

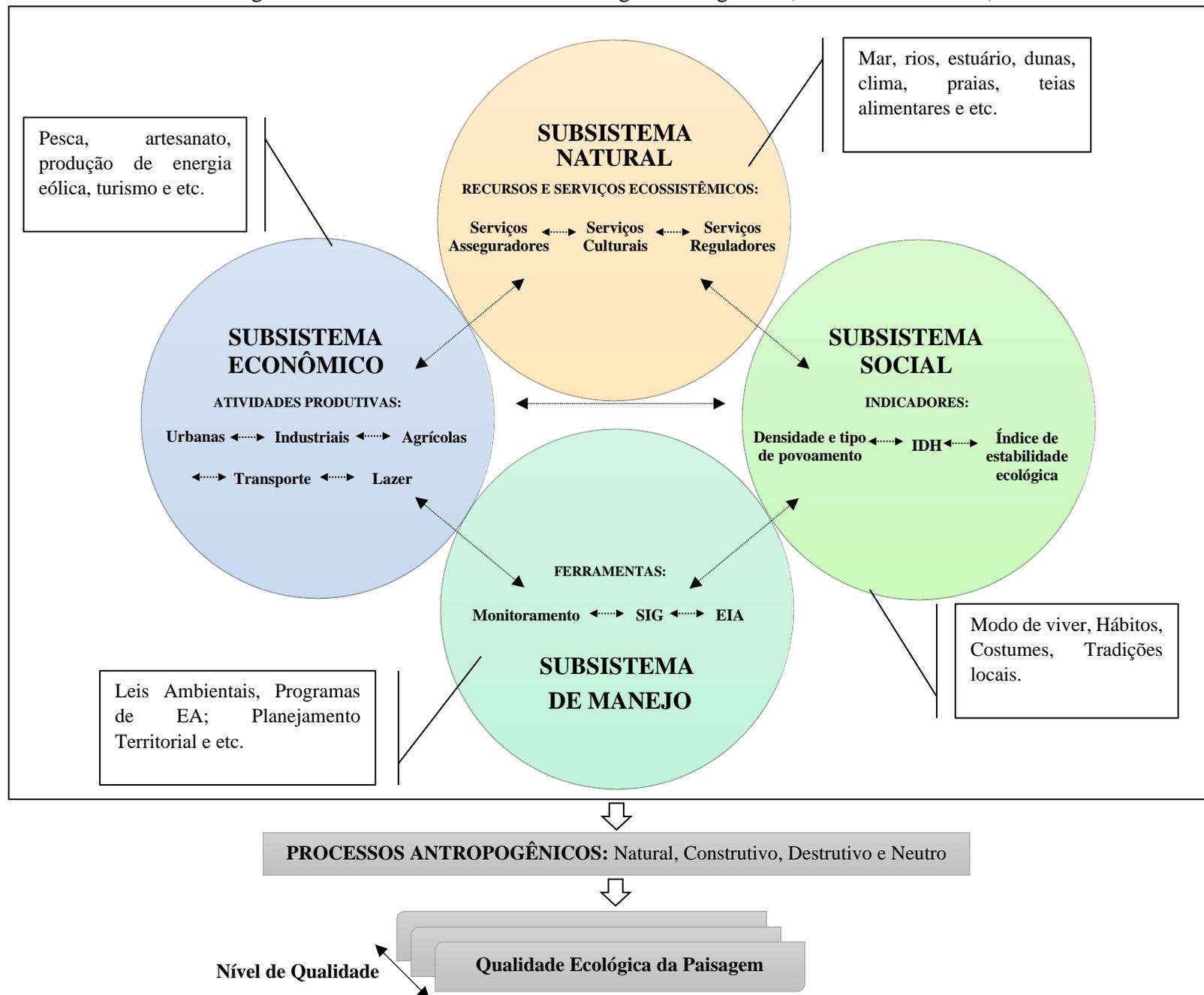
Por fim, o subsistema de manejo ou gestão relaciona-se às ações desenvolvidas para gerir o bom desempenho do sistema paisagístico como um todo, considerando as inter-relações existentes entre seus subsistemas e a organização dos mesmos. Aqui, podem ser incluídas as possíveis medidas de gestão desenvolvidas pelo poder público do município de Trairi, voltadas para a manutenção da qualidade ambiental e paisagística da sua faixa litorânea, como leis ambientais elaboradas e aprovadas, programas ambientais, ações de planejamento ambiental, dentre outras; cuja existência nas localidades investigadas será apontada e discutida ao longo desse estudo.

Em suma, a qualidade ecológica de uma paisagem pode ser medida a partir da análise do conjunto de serviços ecossistêmicos demandados por uma sociedade e dos efeitos que surgem nela como consequências dos impactos socioeconômicos. Portanto, a qualidade da paisagem dependerá de como o geossistema se comportará diante dos vários processos antropogênicos que incidem sobre ele. Deste modo, a Geoecologia das Paisagens atua fornecendo o aparato teórico-metodológico necessário para a realização desse diagnóstico.

Diante dos novos usos e atividades desenvolvidas nas áreas litorâneas, a análise geoecológica apresenta-se como uma ferramenta de vital importância para a manutenção da qualidade de vida e ambiental, pois somente a partir da identificação dos principais usos locais e da compreensão das interações existentes, é possível exercer uma gestão ambiental adequada, de forma que as atividades desenvolvidas tornem-se compatíveis com a dinamicidade e a fragilidade desses ambientes.

A Figura 4 apresenta um modelo de Sistema Geoecológico Paisagístico (SGEP):

Figura 4 – Modelo de Sistema Geoecológico Paisagístico (Ambiente Litorâneo)



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Rodriguez e Silva (2016).

2.3 Uso e ocupação do litoral trairiense

O litoral cearense passou a sofrer transformações mais significativas nas primeiras décadas do século XX, porém, esse período inicial de ocupação se restringiu à cidade de Fortaleza. Conforme Araújo e Pereira (2011), nos anos 1920, a busca pelo lazer e as atividades de veraneio se intensificaram, fazendo com que o litoral, antes habitado por classes sociais menos favorecidas, sobretudo pescadores, se tornasse um local habitado e frequentado por pessoas mais abastadas.

Foi apenas nos anos 1950, que as áreas litorâneas próximas à Fortaleza passaram a ser gradualmente ocupadas. Os autores citados acima afirmam que nessa segunda fase da ocupação do litoral do estado surgiram várias localidades ao longo da orla marítima cearense. É nesse cenário, que em 1970, a atividade turística passa a ser desenvolvida, marcando a abertura do espaço litorâneo para a sociedade consumista em busca de lazer.

De acordo com Rodrigues e Dantas (2018), as décadas de 1970 e 1980 exprimem claramente a dinâmica de transformação e ampliação das zonas de praia do Ceará. Os autores ressaltam ainda que durante a década de 1980, os processos de ocupação e modificação do litoral cearense se intensificaram devido às intervenções estatais para inserir o Ceará no mercado turístico nacional e internacional.

Diante desse crescente processo de urbanização, os municípios litorâneos integrantes da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), dentre eles o Trairi, tornaram-se as mais importantes áreas voltadas para o desenvolvimento do turismo no estado, pois além de concentrarem as praias mais visitadas, receberam recursos provenientes dos programas estatais e sofreram diversas reformas infraestruturais para subsidiar o desenvolvimento de tal atividade. Ademais, a descoberta dessas áreas tornou-as cenários propícios para o desenvolvimento de diversas outras atividades e usos, como por exemplo, a produção de energia eólica a partir da década de 1990.

Dantas (2006, p.269) afirma que o intenso processo de transformação do litoral cearense deve-se, especialmente, à incorporação da zona litorânea ao mercado de terras e à indústria turística. Segundo o autor, esse fenômeno é resultante da adoção de políticas públicas que incentivam e valorizam a artificialização do território, tendo como consequência a produção de novas paisagens, marcadas, principalmente, pela presença de segundas residências e de infraestruturas que dão suporte à atividade turística; além da ocupação e privatização de áreas para a instalação de grandes empreendimentos.

As diferentes formas de uso e ocupação do litoral do estado, e para efeito desse estudo, do litoral do Trairi, têm deixado marcas impressas nas paisagens locais e gerado diversos inconvenientes socioambientais. Segundo Rodrigues e Dantas (2018), durante esse processo, vários problemas, antes exclusivos na metrópole, foram integralizados pelos municípios metropolitanos, tais como: o desmonte de dunas, o aterro de lagoas interdunares, a erosão costeira, a poluição de praias e dos recursos hídricos, a privatização de áreas naturais, a especulação imobiliária, o remanejamento de populações tradicionais e vários outros.

Os subtópicos seguintes abordarão duas importantes atividades responsáveis pelo reordenamento do espaço litorâneo do Ceará e do Trairi, o turismo e a produção de energia eólica. Serão apresentados aspectos conceituais, bem como o processo de evolução do desenvolvimento dessas atividades em caráter estadual e municipal, enfatizando os problemas gerados por cada uma delas, bem como as contribuições do estudo integrado da paisagem para uma melhor compreensão, planejamento e gestão das mesmas.

2.3.1 O turismo como agente reordenador do litoral do Trairi

A atividade turística caracteriza-se como sendo multifacetada e complexa. Como consequência disso, tem sido estudada sob diferentes abordagens; o que possibilitou o surgimento de diversas definições para esse fenômeno. Para a Organização Mundial do Turismo – OMT (2018), por exemplo, “o turismo é um fenômeno social, cultural e econômico, que envolve a circulação de pessoas para países e lugares fora de seu ambiente habitual para fins pessoais ou comerciais/profissionais”.

Na perspectiva de Brandão e Coriolano (2016), “o turismo é uma atividade econômica fomentadora de transformações sociais, culturais, econômicas, políticas e ideológicas nos polos receptores e emissores, ou seja, nos circuitos de deslocamentos e nos lugares onde se instala”. Isto é, a atividade turística transcende a experiência geográfica e o deslocamento entre lugares, promovendo a relação entre pessoas e as trocas culturais, além de modificações socioespaciais.

Fonteles (1999), por sua vez, ressalta o significado essencialmente financeiro que a atividade turística possui, ao mesmo tempo que reconhece a importância de se considerar os fatores socioambientais na elaboração de seu conceito, ao afirmar que:

“Em suas múltiplas relações, o turismo privilegia o âmbito econômico, materializado na produção e consumo de diversos bens, nos serviços de empresas de transporte, de hospedagem e alimentação e na transferência de capitais. Dessa forma, fortalece o

comércio, dependendo, no entanto, do fluxo e da sazonalidade. As dimensões social, cultural e política também enriquecem o conceito de turismo, sem esquecer os aspectos ambiental, comportamental, ideológico e técnico-científico (FONTELES, 1999, p.92)”.

Existem diversos tipos de turismo, cujo desenvolvimento em uma localidade depende da vocação e potencialidade da mesma para a realização de determinadas atividades específicas de cada seguimento. Conforme Brasil (2010), podem ser citados como segmentos turísticos: o turismo de sol e praia, o turismo cultural, o turismo religioso, o ecoturismo, o turismo de aventura e o turismo comunitário, dentre outros.

Nos estados nordestinos do Brasil, as características climáticas de sol e calor predominantes durante o ano todo favorecem o desenvolvimento do turismo de sol e praia. Ainda de acordo com Brasil (2010), existem diversas denominações para esse tipo de turismo, tais como: turismo de sol e mar, turismo litorâneo, turismo de praia, turismo costeiro, dentre outras; apesar das diferentes nomenclaturas, esse segmento caracteriza-se pelas “atividades turísticas relacionadas à recreação, entretenimento ou descanso em praias em função da presença conjunta de água, sol e calor (BRASIL, 2010)”.

A fim de subsidiar sobretudo o desenvolvimento do turismo litorâneo na Região Nordeste, foi criado em 1990 o Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste – PRODETUR/NE. Segundo Paiva (2014), esse programa se direcionou a todos os estados da região e buscava torná-la mais competitiva frente ao mercado nacional (especialmente do Sul e do Sudeste) e internacional, mediante a concessão de investimentos para os estados e municípios com potencial turístico. Essa linha de crédito teve como financiador o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a partir de empréstimos concedidos pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Além disso, o PRODETUR/NE teve como órgão executor o Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

Paiva (2014) aponta como objetivos traçados pelo programa: fortalecer os órgãos de turismo dos estados e municípios, os órgãos ambientais estaduais e demais instituições municipais localizadas em áreas turísticas; melhorar as condições de saneamento e a qualidade ambiental nas áreas contempladas; investir no melhoramento das vias urbanas e rodovias, aeroportos e dos órgãos estaduais de transporte; e melhorar as ofertas turísticas da região, tais como praias, parques e patrimônios históricos e culturais.

No Ceará, a primeira fase do PRODETUR definiu quatro regiões litorâneas, objetivando uma melhor organização e planejamento da atividade turística (Quadro 1):

Quadro 1– Regiões litorâneas instituídas pelo PRODETUR/CE I

Região I	Região Metropolitana de Fortaleza (porta de entrada do turismo no Ceará): Caucaia, Fortaleza, Eusébio e Aquiraz.
Região II	Litoral Oeste de Fortaleza (Costa do Sol Poente): São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca.
Região III	Litoral Leste de Fortaleza (Costa do Sol Nascente): Pindoretama, Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí.
Região IV	Litoral Extremo Oeste do Ceará: Amontada, Itarema, Acaraú, Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Camocim e Barroquinha.

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Paiva (2014).

Paiva (2014) salienta que a definição de regiões litorâneas e a consequente interiorização do turismo no Ceará possibilitaram a distribuição do fluxo turístico anteriormente concentrado em Fortaleza, além de elevar o tempo de permanência do turista no estado. Assim, a capital cearense ganhou o papel de atrair os visitantes e redistribuí-los, principalmente, pelas cidades e vilarejos litorâneos.

Segundo Coriolano (2007), essa nova realidade foi marcada por um intenso processo de urbanização dessas áreas, caracterizado pelo veraneio e a proliferação de segundas residências, bem como pela implementação de diversas infraestruturas turísticas, como pousadas, hotéis, restaurantes, barracas de praia e demais estabelecimentos ligados ao lazer e ao entretenimento.

O município de Trairi, por exemplo, após ser inserido no recorte regional de planejamento turístico do Estado (Região Litorânea II) tornou-se um dos destinos mais visitadas do litoral cearense, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Destinos cearenses preferidos pelos turistas (2016)

Município	Turistas	Permanência (dias)
1. Caucaia	415.671	5,70
2. Aquiraz	381.771	7,3
3. Aracati	312.358	6,5
4. Beberibe	242.945	5,2
5. Jijoca de Jericoacoara	218.732	6,4
6. Paracuru	75.063	7,4
7. Paraipaba	71.834	6,8
8. Icapuí	35.514	6,3
9. Trairi	35.514	7,0
10. Cascavel	33.899	8,5

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em SETUR/CE (2016)

Conforme Nascimento (2008), a nova configuração espacial do litoral de Trairi é bastante visível. O turismo tem dinamizado a economia local e atraído intensa especulação imobiliária, percebida através de casas de veraneio, loteamentos, hotéis, pousadas, restaurantes, comércios e demais empreendimentos. Além disso, a condição de município turístico reforçou a realização de obras de rodovias de acesso à sede e às principais praias, tem provocado um acelerado processo de urbanização e atraído diversos investidores interessados em implantar empresas e fornecer serviços ligados à atividade turística.

2.3.1.1 Impactos socioambientais associados ao turismo litorâneo

Segundo Souza e Dolci (2019), os efeitos causados pela inserção do turismo em uma localidade atingem as diversas esferas do desenvolvimento. Portanto, os impactos positivos e negativos associados à essa atividade precisam ser analisados e compreendidos sob um ponto de vista holístico, que transcenda os benefícios econômicos amplamente difundidos na literatura, e considere também as dimensões ambiental e social.

Conforme Faulkenberry et al. (2000), os efeitos da atividade turística nas áreas receptoras tendem a ser mais intensos à medida que as paisagens se transformam em mercadorias valorizadas. Com o desenvolvimento de novos negócios e comércios, o benefício local mais facilmente notado é geração de novas oportunidades de emprego e renda.

Os mesmos autores acrescentam que o aumento no número de visitantes nos núcleos receptores torna necessária a melhoria infraestrutural local (estradas, rodovias, sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, telefonia, transporte, energia e etc), capazes de dar suporte ao aumento populacional e atender as demandas da população. Já economicamente, as comunidades litorâneas crescem, à medida que os visitantes usufruem dos serviços prestados e consomem nas lojas e negócios locais.

Apesar dos impactos positivos amplamente difundidos, o desenvolvimento do turismo em comunidades litorâneas apresenta pontos negativos. Faulkenberry et al. (2000) chamam a atenção para o fato de que os benefícios econômicos para as comunidades receptoras estão intimamente ligados ao grau de controle direto que os residentes locais têm sobre as atividades e serviços desenvolvidos. Mas, como quem geralmente possui esse controle são os proprietários de grandes empreendimentos, os benefícios econômicos gerados pouco contribuem de fato para o bem-estar financeiro da população local.

Por isso, Gursoy, Chi e Dyer (2009) defendem que o desenvolvimento do turismo deve sustentar-se nas iniciativas locais, baseadas na cultura e nos valores da comunidade

receptora e em harmonia com o meio ambiente. Somente com o envolvimento de todas as partes interessadas no desdobramento e na gestão das atividades realizadas, os residentes locais se tornarão beneficiários e não apenas vítimas do desenvolvimento.

Dentre os demais efeitos negativos provenientes do incremento da atividade turística no litoral, Faulkenberry et al. (2000) citam: os aumentos nos preços de alimentos, terrenos e imóveis. Coriolano (2007, p. 19) acrescenta na lista de impactos negativos os desequilíbrios socioespaciais, a especulação imobiliária, a ocupação de áreas vulneráveis e as descaracterizações ambientais e paisagísticas.

Rocha, Lima e Coriolano (2003, p.224) complementam afirmando que a inserção abrupta das comunidades litorâneas no sistema turístico de massa provoca a exclusão das populações locais, seja pela desestruturação de suas atividades produtivas tradicionais, seja pelo surgimento de conflitos sociais.

Melo e Cestaro (2019) reiteram que a supervalorização do solo urbano e a forte pressão imobiliária gerada, incentiva a população residente, em sua maioria pescadores e suas famílias, a abandonar as atividades tradicionais desenvolvidas para trabalhar em outras atividades informais, tais como garçom, vendedor ambulante e limpeza doméstica. Tal fato é confirmado por Faulkenberry et al. (2000), quando dizem que as classes mais baixas da população local se tornam uma fonte de mão-de-obra barata e pouco qualificada, enquanto as funções melhor remuneradas são ocupadas por indivíduos oriundos de outras localidades.

Dentre as consequências ambientais negativas, estão: a poluição por veículos, o lixo deixado pelos visitantes, a perturbação da paz e tranquilidade local e os danos às características da paisagem (MASON, 2003). Maraujo e Santos (2012) ressaltam que o turismo se trata de uma atividade que tem a paisagem como elemento central, assim, atua como um agente causador de significativas mudanças nos cenários e elementos paisagísticos, configurando-se como fator crucial de ordenamento territorial.

Em relação aos impactos socioculturais negativos, a perda da identidade cultural local merece significativa atenção. Os nativos tendem a incorporar hábitos de consumo dos visitantes, fenômeno comumente chamado de efeito de demonstração (RUSCHMANN, 2008). Esse comportamento é inicialmente inócuo, como o desejo de usar jeans ou comer um *fast food*, mas que pode assumir a forma de atividades muito mais indesejáveis, como o consumo de drogas e a prostituição (MASON, 2003).

De acordo com os efeitos positivos e negativos apresentados, percebe-se que a prática turística pode promover uma forte descaracterização dos recursos naturais e das comunidades tradicionais receptoras. Isso significa que quando essa atividade é realizada de

maneira não planejada, pode comprometer consideravelmente sua própria base de sustentação, isto é, o ambiente natural e social onde ela se desenvolve. Portanto, é de fundamental importância que a cadeia produtiva do turismo trabalhe de forma integrada, respeitando o ambiente que representa o alicerce para o seu desenvolvimento.

2.3.2 Contextualização da energia eólica no Trairi

Conforme a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2005), a energia eólica nada mais é do que a energia cinética contida nas massas de ar em movimento, ou seja, nos ventos. Seu aproveitamento ocorre a partir da utilização de turbinas eólicas, também conhecidas como aerogeradores, que convertem a energia cinética de translação em energia cinética de rotação.

A ANEEL (2005) ressalta que as primeiras tentativas de obter energia elétrica a partir dos ventos surgiram no final do século XIX, mas foi apenas com a crise internacional do petróleo, ocorrida na década de 1970, que houve investimentos suficientes para viabilizar a produção de energia eólica em escala comercial. A primeira turbina de energia eólica ligada à rede elétrica pública foi instalada somente em 1976, na Dinamarca. Já no Brasil, os primeiros estudos de verificação do potencial eólico foram realizados em 1990 no Ceará e em Fernando de Noronha (Pernambuco). Os resultados positivos possibilitaram a instalação das primeiras turbinas eólicas em território brasileiro.

De acordo com a Agência de Desenvolvimento do Ceará – ADECE (2010), o primeiro parque eólico do Estado do Ceará foi instalado em 1996 no Mucuripe, na cidade de Fortaleza. Três anos mais tarde, em 1999, foram instaladas as centrais eólicas da Prainha (Aquiraz) e da Taíba (São Gonçalo do Amarante), gerando, respectivamente, 10 MW (20 turbinas de 500 KW) e 5 MW (10 turbinas de 500 KW) de potência (BRASIL, 2005).

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia – PROINFA contribuiu significativamente para a expansão da produção de energia eólica no Ceará. Segundo o banco de dados da ANEEL (2019), atualmente, o estado possui 81 usinas eólicas em operação, distribuídas em sua maioria nas áreas litorâneas; sendo 49 delas situadas no litoral oeste (Acará, Amontada, Camocim, Itarema, Paracuru, São Gonçalo do Amarante e Trairi) e 21 localizadas no litoral leste (Aquiraz, Aracati, Beberibe, Fortaleza, Icapuí e Pindoretama). As 11 restantes situam-se em áreas de serra, especificamente em Ibiapina, Tianguá e Ubajara, totalizando um potencial de 1.996.960 KW gerados no estado (Tabela 2).

Tabela 2 – Empreendimentos eólicos em operação no Ceará

Município	Nº de parques	Potencial gerado (KW)
1. Trairi	17	440.400
2. Itarema	12	285.300
3. Aracati	11	221.230
4. Amontada	7	212.100
5. Acaraú	5	155.000
6. Ubajara	5	106.990
7. Camocim	1	105.000
8. Icapuí	4	98.700
9. Beberibe	3	79.600
10. São Gonçalo do Amarante	5	78.200
11. Tianguá	3	75.740
12. Paracuru	2	67.200
13. Ibiapina	3	54.600
14. Aquiraz	1	10.000
15. Pindoretama	1	4.500
16. Fortaleza	1	2.400
TOTAL	81	1.996.960

Fonte: Elaborada por Pacheco (2019) com base em ANEEL (2019).

A Tabela 2 mostra também que o município do Trairi é o maior polo de geração de energia eólica do Ceará, comportando 17 usinas eólicas instaladas ao longo de seu litoral, produzindo o equivalente a 22,05% (440.400 KW) da produção total do estado. Além dos empreendimentos citados, existem mais 2 usinas eólicas em construção no município de Fortim e 19 parques eólicos com construção ainda não iniciadas, que serão distribuídos da seguinte maneira: 4 em Acaraú, 4 em Tianguá, 3 em Fortim e 8 no Trairi; correspondendo a 544.800 KW de potência outorgada (BRASIL, 2019).

O Ceará configura-se ainda como uma das localidades com maior potencial para a instalação de usinas eólicas *offshore* (no mar), pois concentra boas condições climáticas, ambientais e estruturais para receber esse modelo de usina eólica. O estado tem atraído diversos investidores e a possibilidade de instalação desse tipo de usina está sendo analisada pelo IBAMA.

2.3.2.1 Impactos socioambientais da energia eólica no litoral

Segundo Moura-Fé e Pinheiro (2013), a energia eólica ganha cada vez mais espaço na matriz energética brasileira, pois se enquadra como uma energia limpa, desprovida de

resíduos resultantes de seu processo produtivo. Além disso, os empreendimentos eólicos são considerados economicamente viáveis, uma vez que não dependem de gastos com a aquisição da matéria-prima para a geração de energia.

Moreira, Marinho e Teixeira (2018) acrescentam à listagem de pontos positivos a criação de empregos nas comunidades onde os parques eólicos são instalados e a consequente melhoria da economia regional e local. Lopes et al. (2019) ampliam esse rol ao adicionarem como aspecto positivo a geração de renda promovida pelo arrendamento de terras para a instalação desses empreendimentos e o uso de recursos nativos, especialmente, no período de obras.

Embora a energia proveniente dos ventos seja classificada como limpa e renovável, a instalação de parques eólicos em ambientes litorâneos pode acarretar em diversos impactos socioambientais negativos às comunidades receptoras, ao meio ambiente e à paisagem. Meireles (2011) afirma que não há como implantar empreendimentos dessa natureza e porte sem promover a desorganização da vida social da comunidade receptora. Além do mais, a forma como as usinas eólicas estão sendo instaladas tem comprometido o equilíbrio natural dos ambientes costeiros (MENDES, 2016).

Os danos resultantes da instalação e operação de parques eólicos no litoral têm sido alvo de diversos estudos na última década. Segundo Meireles (2011), o problema fundamental é a localização dos parques, que em sua maioria estão situados na faixa costeira, em ambientes de dunas, praias, manguezais e lagoas; áreas extremamente sensíveis às ações antrópicas e frequentemente habitadas por comunidades tradicionais.

Brannstrom et al. (2018) destacam que muitos problemas ocasionados por esses empreendimentos têm sua origem nos processos iniciais de engenharia necessários à implantação dos aerogeradores e à construção das vias de acesso a eles. Dentre esses problemas, os autores supracitados mencionam: o desmatamento da vegetação nativa, o soterramento das lagoas naturais, o aplainamento das dunas, a modificação das propriedades dos solos e a alteração das dinâmicas dos fluxos litorâneos.

Os impactos citados anteriormente afetam indiretamente à fauna das áreas receptoras, uma vez que contribuem para a destruição de habitats naturais e o consequente afugentamento dos animais. Aliás, é comum a morte da avifauna local devido ao choque com as torres eólicas (NOETZOLD, 2013).

Alguns outros impactos negativos gerados a partir da implantação de parques eólicos em ambientes litorâneos foram apontados por Silva (2014). Dentre eles, estão: as interferências nas transmissões de rádio, celulares e televisão, a poluição visual, as alterações

na paisagem, a geração de ruídos, a destruição do patrimônio arqueológico e a privatização de áreas.

No que concerne à poluição sonora, Silva (2019), em seu estudo intitulado *“Paisagem sonora e análise dos impactos causados por ruídos em parques eólicos na comunidade de Xavier, Camocim, litoral oeste do Ceará”*, destaca a percepção dos residentes a respeito dos ruídos gerados pelos aerogeradores. A autora constatou que os ruídos eram perceptíveis por grande parte dos residentes, especialmente no período seco, quando os ventos são mais fortes no Ceará; mas que a adaptação quanto ao barulho foi rápida e, portanto, os ruídos não constituíam um grande incômodo aos residentes locais.

No que concerne aos impactos sociais, Brannstrom et al. (2018) mencionam as interferências na segurança alimentar dos povos tradicionais costeiros, uma vez que as alterações nos ecossistemas locais reduzem as áreas de extrativismo vegetal e animal e a utilização de vários hectares de terra para a instalação dos parques eólicos diminuem as áreas agricultáveis. Os autores ressaltam ainda que os moradores costumam ter a entrada bloqueada nas áreas ocupadas por esses empreendimentos e a realização de atividades conjugadas (pecuária, agricultura de subsistência e etc) não são permitidas. Além disso, as alterações no fluxo de sedimentos litorâneos e o aterramento de lagoas interdunares, tendem a reduzir o volume de peixes pescados e mariscos.

Percebe-se que os problemas gerados pelos empreendimentos destinados a geração de energia eólica vão além dos incômodos visuais e sonoros ligados ao aspecto estético e à percepção da paisagem na qual se situam; os danos sociais e ambientais também são diversos. Em muitos casos, as populações envolvidas não são consultadas ou informadas sobre a chegada do empreendimento, fato que gera desconforto e oposição por parte da comunidade (MENDES, 2016).

As fontes de energia renovável são de extrema importância para a manutenção da qualidade ambiental, mas assim como qualquer outra forma de aproveitamento energético, a sua utilização deve ser precedida de estudos de viabilidade econômica, social e ambiental, além do tradicional estudo de impacto ambiental, de forma que se obtenha um diagnóstico completo, abrangendo os elementos naturais, sociais e culturais das áreas contempladas, para que seja possível concluir se os ganhos econômicos superam os danos socioambientais.

Admite-se que a energia eólica, a cada ano, contribui mais expressivamente para a matriz energética brasileira, no entanto, é preciso ter maior cautela na elaboração e implantação dos projetos de usinas eólicas, visando a minimização dos problemas socioambientais gerados e a extinção de qualquer tipo de conflito nas comunidades costeiras.

2.4 Percepção ambiental: conceito e importância para o diagnóstico ambiental

De acordo com Tuan (2015), a percepção é a resposta dos sentidos aos estímulos externos, na qual certos fenômenos são registrados, enquanto outros são bloqueados. Para Tuan, muito do que percebemos tem valor para nós, para nossa sobrevivência biológica e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas em nossa cultura; portanto o conceito de percepção se sobrepõe às ideias de atitude, valor e visão de mundo.

O autor afirma que o ser humano assimila o mundo simultaneamente por meio de todos os sentidos, mas os fatores culturais também são capazes de condicionar suas percepções e valores ambientais. Assim, pessoas com diferentes experiências, antecedentes socioeconômicos e aspirações tendem a apresentar percepções distintas sobre a vida e o meio que ocupam. À medida que a sociedade e a cultura evoluem com o tempo, as atitudes da população para com o meio ambiente podem se modificar ou até se inverterem.

Tuan (2015) destaca que o elo afetivo existente entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico na qual ela está inserida também é capaz de influenciar as suas percepções. O apego à terra possibilita o nativo a conhecer melhor a natureza onde ele habita e desenvolve suas atividades. A esse fenômeno, o autor dá o nome de *topofilia*.

Muitos estudos que visam a elaboração de diagnósticos socioambientais em comunidades têm utilizado a percepção ambiental como ferramenta para a compreensão das inter-relações existentes entre os seres humanos e o meio ambiente. Fernandes et al. (2004) ressaltam que estudos dessa natureza possibilitam o entendimento das expectativas, desejos, julgamentos e insatisfações da população em relação ao ambiente onde vivem.

Ao mesmo tempo contribuem para a utilização mais racional dos recursos naturais, uma vez que os indivíduos refletem sobre sua relação com o meio, buscando compreender suas percepções, questionando-se sobre o seu lugar, avaliando suas ações no ambiente. (MICALOSKI et al., 2018). Sem essa autocompreensão, não se pode esperar por soluções duradouras para os problemas ambientais, que fundamentalmente são problemas humanos (TUAN, 2015).

Em áreas litorâneas com potencial para o turismo e para a instalação de empreendimentos eólicos, a participação populacional avaliando suas percepções sobre os efeitos do desenvolvimento dessas atividades no ambiente praiano ganha um papel importante na gestão das zonas costeiras, pois é capaz de fornecer informações relevantes para o planejamento territorial e o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para uma melhor gestão dessas áreas (SILVA et al., 2018).

Segundo Monteiro (2010), a valorização da opinião e do conhecimento dos agentes locais permite a elaboração de diagnósticos mais realistas e o desenvolvimento de ações de gestão e planejamento mais funcionais, que de fato, contribuam para a resolução de conflitos socioambientais e a conservação dos recursos naturais das áreas afetadas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As paisagens litorâneas de Mundaú e Emboaca foram analisadas de forma integrada, de maneira que se pudesse avaliar as relações existentes entre os seus elementos naturais e socioeconômicos. Para isso, fez-se uso da análise geoecológica das paisagens, que corresponde a um conjunto de métodos, procedimentos e técnicas que auxiliam no conhecimento do meio natural e na compreensão de como as unidades de paisagem interagem com as ações antrópicas (RODRIGUEZ; SILVA; CALVACANTI, 2017).

Os autores supracitados propõem que a análise sistêmica de uma paisagem deve contemplar as seguintes fases: i) organização, ii) inventário, iii) análise, iv) diagnóstico, v) proposição e vi) execução. Portanto, para que os objetivos propostos pela investigação fossem atingidos, seguiram-se todas as etapas citadas acima, com exceção da última. A fase de execução não foi contemplada na pesquisa, pois extrapola a instância acadêmica, uma vez que é fruto de um trabalho conjunto entre os diversos setores da sociedade: agentes sociais, iniciativa privada e as diferentes esferas do poder público.

A Figura 5 apresenta as atividades realizadas em cada uma das etapas do estudo. Posteriormente, é apresentado o Quando 2, onde associaram-se os objetivos específicos traçados com a fundamentação teórica utilizada, a respectiva etapa do estudo e os resultados e produtos obtidos.

3.1 Organização

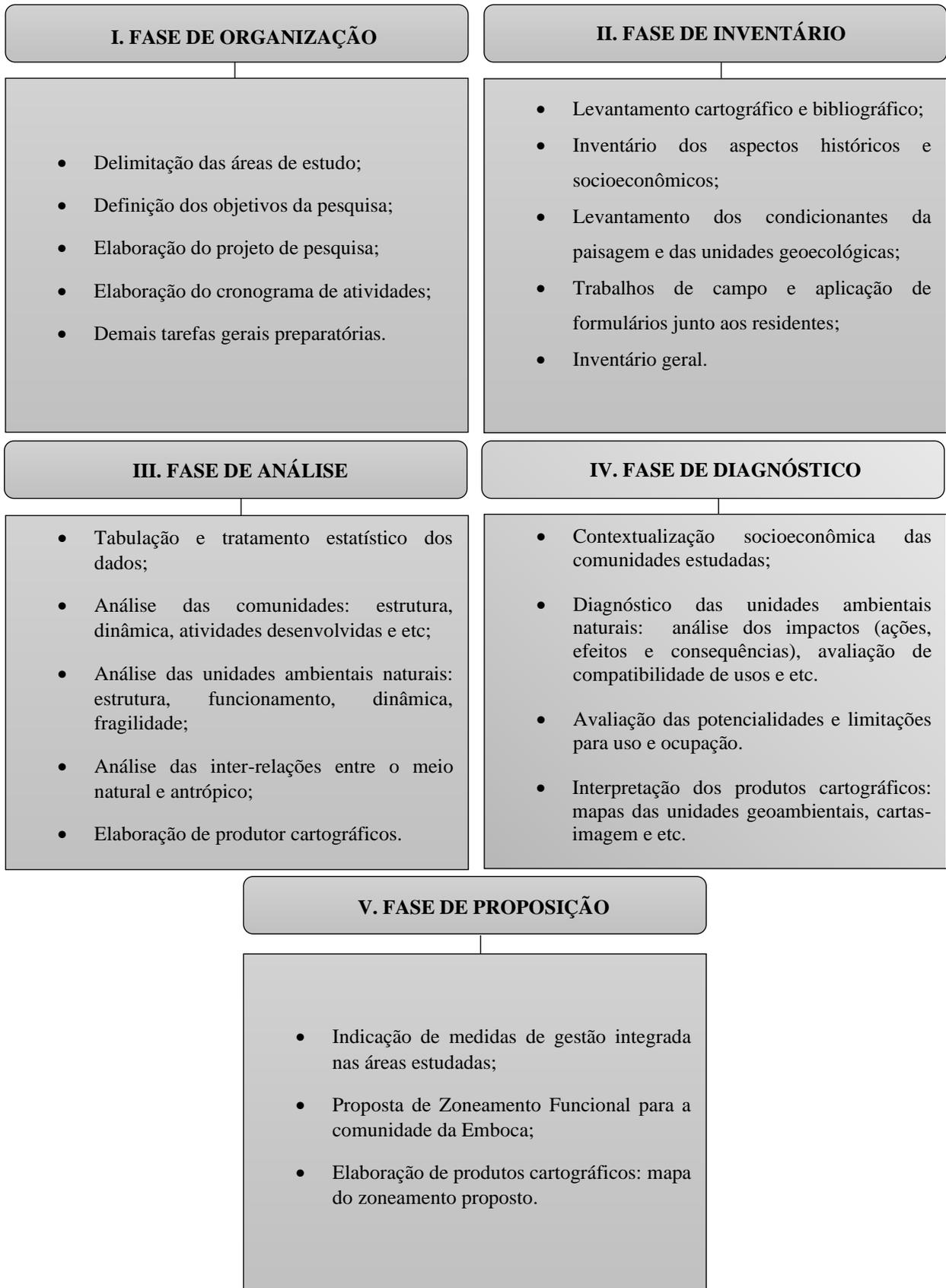
A fase de organização destinou-se a preparação inicial da pesquisa. Nesse momento, foram delimitadas as áreas de estudo, bem como definidos os objetivos geral e específicos da pesquisa. Elaborou-se um plano de trabalho, contendo as atividades necessárias para que os objetivos traçados fossem alcançados e um cronograma de execução de tarefas a ser cumprido conforme o avanço do estudo.

3.2 Inventário

Na etapa de inventário foram realizados o levantamento bibliográfico e cartográfico, necessários a obtenção de informações gerais a respeito do tema pesquisado e das localidades analisadas. Além disso, efetuaram-se trabalhos de campo que possibilitaram o contato com as comunidades estudadas e a identificação dos aspectos socioeconômicos e ambientais de cada uma. Os detalhes referentes ao levantamento cartográfico e bibliográfico,

às observações diretas realizadas em campo, à elaboração do formulário de coleta de dados primários e à amostragem serão apresentados nos subtópicos a seguir.

Figura 5 – Etapas da pesquisa e respectivas atividades realizadas



Quadro 2 – Quadro-síntese da pesquisa

Objetivo Específico	Fundamentação Teórica (Principais pesquisadores)	Etapa	Resultados/Produtos
Identificar e mapear as unidades geoecológicas que compõem a planície litorânea de Mundaú e Emboaca;	Sotchava (1977); Bertrand (2004); Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017); Souza (2000); Meireles (2012).	II, III e IV	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro-síntese das unidades geoecológicas identificadas e suas características dominantes*; • Produto cartográfico: mapas das unidades geoecológicas.
Inventariar as principais formas de uso e ocupação das unidades geoecológicas identificadas;	Dantas (2006); Coriolano e Brandão (2016), Coriolano (2007), Paiva (2014); Nascimento (2018), Moura-fé e Pinheiro (2013), Mendes (2016), Meireles (2012); Rodrigues e Dantas (2018).	I e II	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro-síntese dos tipos de uso e ocupação das unidades de paisagem*; • Carta-imagem das formas de uso e ocupação das áreas pesquisadas.
Realizar um levantamento dos aspectos socioeconômicos e infraestruturais das comunidades investigadas;	IBGE (2010); IPECE (2017); Secretarias Municipais (2019); Informações de residentes locais (conversas informais e formulários).	II, III e IV	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualização da realidade socioeconômica das localidades estudadas; • Fotografias dos principais serviços públicos e infraestruturas disponíveis em Mundaú e Emboaca.
Apontar, à luz da percepção dos residentes locais, os principais impactos socioambientais e econômicos associados ao turismo e aos empreendimentos eólicos;	Faulkenberry et al. (2000); Coriolano (2007); Melo e Cestaro (2019); Moura-fé e Pinheiro (2013); Meireles (2011); Brannstrom et al (2018).	III e IV	<ul style="list-style-type: none"> • Gráficos e tabelas com a percepções a respeito do turismo e da produção de energia eólica; • Quadro-síntese dos problemas ambientais sofridos por cada unidade geoecológica e da ecodinâmica predominante em cada uma delas*.
Diagnosticar as potencialidades naturais e paisagísticas e as limitações locais;	Silva (1998), Meireles (2012), Meireles; Dantas e Silva (2011), Souza (2000), Mendes (2016) e Legislações ambientais pertinentes.	IV	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualização das potencialidades e limitações de cada unidade geoecológica presente na planície litorânea de Mundaú e Emboaca; • Quadro-síntese das potencialidades e limitações de cada unidade geoecológica identificada**.
Propor medidas de gestão integrada e a elaboração de um zoneamento funcional para as áreas estudadas	Rodrigues e Silva (2016); Leis municipais: Lei Orgânica (2014), Plano Diretor (nº 457/2009) – em atualização.	V	<ul style="list-style-type: none"> • Sugestões de gestão vinculadas às questões ambientais, sociais, infraestruturais e à atividade turística; • Zoneamento funcional para a comunidade da Emboaca; • Mapas do zoneamento proposto.

* As informações obtidas serão compiladas em apenas um quadro-síntese;

* Quadro-síntese independente;

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019).

3.2.1 Levantamento bibliográfico e cartográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de consultas à diversos materiais, tais como: livros, teses, dissertações, cartilhas, revistas, periódicos, sites, dentre

outros. Realizou-se também a coleta de dados secundários nos seguintes órgãos públicos e fontes de pesquisa oficiais (Quadro 3):

Quadro 3 – Fontes de pesquisa e natureza dos dados secundários coletados

Órgão/Entidade	Dados	Fonte	Ano
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	Dados censitários	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA	2010
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE	Dados socioeconômicos	Perfil Básico Municipal	2017
Secretaria de Turismo do Ceará – SETUR/CE	Informações sobre o turismo	Evolução do turismo no Ceará 2006/2016	2016
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	Informações sobre a geração de energia eólica	Banco de Informações de Geração - BIG	2019
Prefeitura Municipal de Trairi	Dados socioeconômicos	<i>In loco</i>	2018/2019

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019).

O levantamento cartográfico foi realizado em sítio eletrônico de instituições federais, estaduais e internacionais, destacando-se o IBGE, o IPECE e a Agência Espacial Europeia (ASE). Coletaram-se arquivos *shapefiles* referentes as malhas territoriais das áreas estudadas (IBGE, 2018); ortofotocartas na escala de 1:20.000 (IPECE, 2008) e imagens de satélite Sentinel-2, com resolução espacial de 10 m (ASE, 2019). A base cartográfica foi obtida no Banco de Dados Geográficos do Exército (BDGEx). O material utilizado foi a folha SA-24-Y-D-III Paracuru (carta topográfica vetorial), na escala 1:100.000, que abrange as localidades estudadas.

3.2.2 Levantamento de dados a partir de observações de campo

Segundo Gil (2008), as observações realizadas em campo desempenham papel imprescindível em todo o processo de uma pesquisa, mas é na fase de coleta de dados que esse papel se torna mais evidente. Nesse sentido, foram desenvolvidos diversos trabalhos de campo destinados à realização de observações diretas e, conseqüentemente, a obtenção de informações mais detalhadas a respeito das comunidades estudadas.

Na Emboaca, o campo de reconhecimento foi realizado em outubro de 2018, enquanto que em Mundaú, a visita ocorreu em novembro do mesmo ano. Observaram-se as principais atividades econômicas desenvolvidas pelos habitantes locais, suas condições de vida e moradia, aspectos históricos e culturais, dentre outras características. A partir das informações

gerais coletadas e dos aspectos observados em campo, foi possível elaborar o formulário para coleta dos dados de primeira ordem, que será detalhado no tópico seguinte.

Os demais trabalhos de campo da pesquisa ocorreram no período entre os meses de janeiro e novembro de 2019. No Quadro 4 são apresentadas as atividades desenvolvidas em cada uma das visitas realizadas às comunidades de Mundaú e Emboaca.

Quadro 4 – Trabalhos de campo da pesquisa e respectivas atividades desenvolvidas

Mês	Comunidade	Atividades/ Observações	Equipamentos
Janeiro	Emboaca	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de formulários; • Registro fotográfico 	<ul style="list-style-type: none"> • Câmera fotográfica
Fevereiro	Emboaca	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de formulários; • Identificação de unidades geológicas e das formas de uso e ocupação; • Marcação dos principais sítios de uso e ocupação e dos pontos de degradação observados; • Conversas informais com os residentes; • Registro fotográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Câmera fotográfica; • Navegador GNSS portátil <i>Garmin Etrex Vista</i>®
Março	Mundaú	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de formulários; • Identificação de unidades geológicas e das formas de uso e ocupação; • Marcação dos principais sítios de uso e ocupação e dos pontos de degradação observados; • Conversas informais com os residentes; • Registro fotográfico; 	<ul style="list-style-type: none"> • Câmera fotográfica; • Navegador GNSS portátil <i>Garmin Etrex Vista</i>®
Junho	Mundaú/Emboaca	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta de informações com as agentes de saúde das comunidades 	-
Setembro	Mundaú/Emboaca	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do zoneamento funcional para a comunidade da Emboaca; • Coleta de documentos na Prefeitura Municipal; • Mapeamento das ruas da comunidade da Emboaca (rota traçada); • Aplicação de formulários em Mundaú. 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegador GNSS portátil <i>Garmin Etrex Vista</i>®
Novembro	Mundaú/Emboaca	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta de informações finais para a conclusão da pesquisa. 	-

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019).

3.2.3 Elaboração do formulário de coleta de dados primários

De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 212), os formulários são importantes ferramentas para a investigação social e consistem em uma coleção de questões que são perguntadas e anotadas por um entrevistador face a face com o pesquisado. Caracterizam-se como sendo uma ferramenta de fácil utilização, podendo ser aplicada a qualquer segmento da

população. Além disso, a presença do entrevistador permite que ele explique os objetivos da pesquisa, bem como reformule ou ajuste as questões de maneira que fiquem claras ao respondente.

O formulário da presente pesquisa foi estruturado de maneira a permitir a obtenção de informações relacionadas: i) ao perfil socioeconômico dos entrevistados; ii) ao grau de envolvimento dos entrevistados com o setor turístico ou a produção de energia eólica e iii) à percepção dos moradores de Mundaú e Emboaca sobre a prática turística e a presença de empreendimentos eólicos nessas localidades, tendo como enfoque os impactos positivos e negativos associados a cada uma dessas atividades (Apêndice A).

Elaboraram-se perguntas abertas, fechadas (dicotômicas, tricotômicas ou múltipla escolha) e mistas (combinação entre uma questão aberta e uma fechada). Também foram utilizadas questões no formato de Escala Likert, composta por cinco itens.

Após ser redigido, o formulário foi testado antes de sua utilização definitiva. O pré-teste foi realizado em novembro de 2018, com cinco habitantes do distrito de Guajirú, também localizado no Trairi. Essa localidade foi escolhida, pois possui uma população com características semelhantes as das comunidades alvo do estudo.

A realização do pré-teste permitiu identificar se existiam falhas no formulário, tais como inconsistência ou complexidade das questões, ambiguidade ou linguagem inacessível, excesso de questões, dentre outros problemas (LAKATOS; MARCONI, 2003). Os resultados obtidos no teste preliminar foram satisfatórios, comprovando que o formulário elaborado é compreensível e de fácil aplicação. Os dados recolhidos nessa etapa não foram incluídos na análise.

3.2.4 Amostragem e tamanho da amostra

Considerando a indisponibilidade de uma lista contendo todos os elementos da população de Mundaú e Emboaca em um rol, o tempo e os recursos financeiros e humanos disponíveis, optou-se por uma amostragem do tipo não probabilística, na qual os residentes foram selecionados a esmo. Nesse tipo de amostragem, busca-se ser aleatório, mesmo sem utilizar um critério específico de sorteio dos participantes.

Por razões práticas, os formulários foram aplicados casa a casa, com residentes maiores de idade que se disponibilizaram a responder as perguntas realizadas. Vislumbrando uma maior representatividade, entrevistaram-se residentes em todos os setores censitários da área urbana de Mundaú e em todos os bairros existentes na comunidade da Emboaca.

Devido a uma maior resistência dos moradores de Mundaú a colaborar com a pesquisa, foi necessário solicitar o auxílio dos membros da Associação Ambiental Cultural de Mundaú – AACM para reunir um grupo de residentes que concordassem em responder o formulário. Esse momento da coleta de dados primários foi realizado no antigo prédio da Escola de Ensino Fundamental Jorgelito Cals de Oliveira, futura sede da AACM.

Aplicaram-se um total de 87 formulários, 52 em Mundaú e 35 na Emboaca, conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3 – Visitas de campo e quantidade de formulários aplicados

Mês	Ano	Quantidade	Local
Janeiro	2019	15	Emboaca
Fevereiro	2019	20	Emboaca
Março	2019	23	Mundaú
Setembro	2019	29	Mundaú
TOTAL	-	87	-

Fonte: Elaborada por Pacheco (2019)

Os dados foram tabulados no *Microsoft Office Excel 2016* e no Pacote Estatístico *IBM SPSS Statistics 20* para o desenvolvimento de análises estatísticas na fase seguinte.

3.3 Análise

A etapa de análise foi bastante detalhada e complexa. Destinou-se a interpretação de todos os dados coletados e organizados na etapa anterior.

Os materiais coletados no levantamento cartográfico, as informações obtidas no levantamento bibliográfico, as observações realizadas em campo e os pontos coletados possibilitaram a elaboração dos diversos mapas e carta-imagem presentes nesse estudo. Esses produtos foram desenvolvidos com auxílio do *software ArcGIS 10.5*, ferramenta *ArcMap*.

No que concerne ao banco de dados originário das respostas dos formulários aplicados, primeiramente, realizou-se um teste de consistência interna para verificar se havia coerência nas respostas dos residentes relativas à identificação dos impactos socioambientais gerados pelo turismo e pelos parques eólicos.

A estatística utilizada para medir a consistência interna do formulário aplicado foi o coeficiente *alfa de Cronbach*. A classificação da confiabilidade do banco de dados seguiu Malhotra (2006) e é apresentada na Tabela 4:

Tabela 4 – Confiabilidade do banco de dados segundo o coeficiente alfa de Cronbach

Confiabilidade	Muito baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito alta
Valor de α	$\alpha \leq 0,30$	$0,30 < \alpha \leq 0,60$	$0,60 < \alpha \leq 0,75$	$0,75 < \alpha \leq 0,90$	$\alpha > 0,90$

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Malhotra (2006).

Dando continuidade à análise, as informações coletadas foram resumidas e apresentadas, de tal forma que pudessem ser interpretadas, à luz dos objetivos da pesquisa, na etapa de diagnóstico. Segundo Barbetta (2002), essa parte do tratamento de dados é chamada de estatística descritiva.

Inicialmente, todas as variáveis (questões de 1 a 20) foram analisadas isoladamente (análise univariada). As informações obtidas foram resumidas em gráficos e tabelas de distribuição de frequências. Posteriormente, formularam-se algumas hipóteses de investigação, destinadas a avaliar a existência de associação entre duas variáveis selecionadas. Esse procedimento é conhecido como análise bivariada e originou tabelas de contingência, também chamadas de tabelas de dupla entrada (Barbetta, 2002).

As hipóteses formuladas possibilitaram verificar se o envolvimento pessoal ou de algum familiar próximo influenciava no grau de concordância dos residentes inquiridos com o desenvolvimento do turismo e a produção de energia eólica nas comunidades analisadas (Quadro 5).

Quadro 5 – Hipóteses de investigação estabelecidas e variáveis selecionadas

HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO	VARIÁVEL 1	VARIÁVEL 2
H₁: O envolvimento profissional pessoal no setor turístico ou energético (energia eólica) influencia no grau de concordância dos respondentes sobre a prática dessas atividades.	• Trabalha no setor turístico ou energético (energia eólica);	• Grau de concordância com a atividade turística ou com a instalação do parque eólico
H₂: O envolvimento profissional de algum familiar no setor turístico ou energético (energia eólica) influencia no grau de concordância dos respondentes sobre a prática dessas atividades.	• Familiar trabalha no setor turístico ou energético (energia eólica)	• Grau de concordância com a atividade turística ou com a instalação do parque eólico.

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Quadros (2016).

Os produtos obtidos na etapa de análise subsidiaram o desdobramento da fase de diagnóstico, que se encontra detalhada a seguir.

3.4 Diagnóstico

A fase de diagnóstico destinou-se a contextualização socioeconômica das comunidades estudadas, bem como a definição do estado em que se encontram os seus sistemas ambientais naturais, como resultado da utilização e exploração dos recursos e serviços ambientais existentes. Para isso, interpretaram-se as informações sintetizadas na etapa anterior em mapas, carta-imagem, gráficos e tabelas.

A princípio, delinear-se aspectos relacionados ao histórico de formação das comunidades, às atividades econômicas desenvolvidas, à saúde, à educação, à infraestrutura urbana e turística e aos empreendimentos eólicos em operação.

Em seguida, realizou-se a caracterização paisagística das praias de Mundaú e Emboaca, ressaltando-se seus componentes físicos e ambientais e a relação existente entre eles, que faz com que ambas as localidades tenham a configuração paisagística natural e cultural atual. Também se diagnosticou como se dão os processos de uso e ocupação desses ambientes, os principais problemas ambientais existentes e as potencialidades e limitações para uso.

Por fim, o exame dos produtos gerados a partir dos resultados dos formulários aplicados viabilizaram o diagnóstico dos principais impactos socioambientais gerados pelo turismo e pelos empreendimentos eólicos, segundo a opinião dos residentes locais.

3.5 Proposição

Apresentados o diagnóstico socioambiental, a compartimentação geocológica, o mapeamento dos principais usos e ocupações, as potencialidades e limitações locais, foi possível ter um panorama geral de quais atividades estão sendo desenvolvidas nessas comunidades e quais os principais problemas socioambientais enfrentados.

Com base nisso, foram elaboradas propostas para um possível plano de ação e gestão integrada nas áreas estudadas. Além disso, apresentou-se proposta de zoneamento funcional para a localidade da Emboaca. Espera-se que tal propostas possa vir a contribuir para um melhor planejamento socioambiental e turístico na região, promovendo o desenvolvimento sustentável local.

4 CONHECENDO AS COMUNIDADES LITORÂNEAS DE MUNDAÚ E EMBOACA

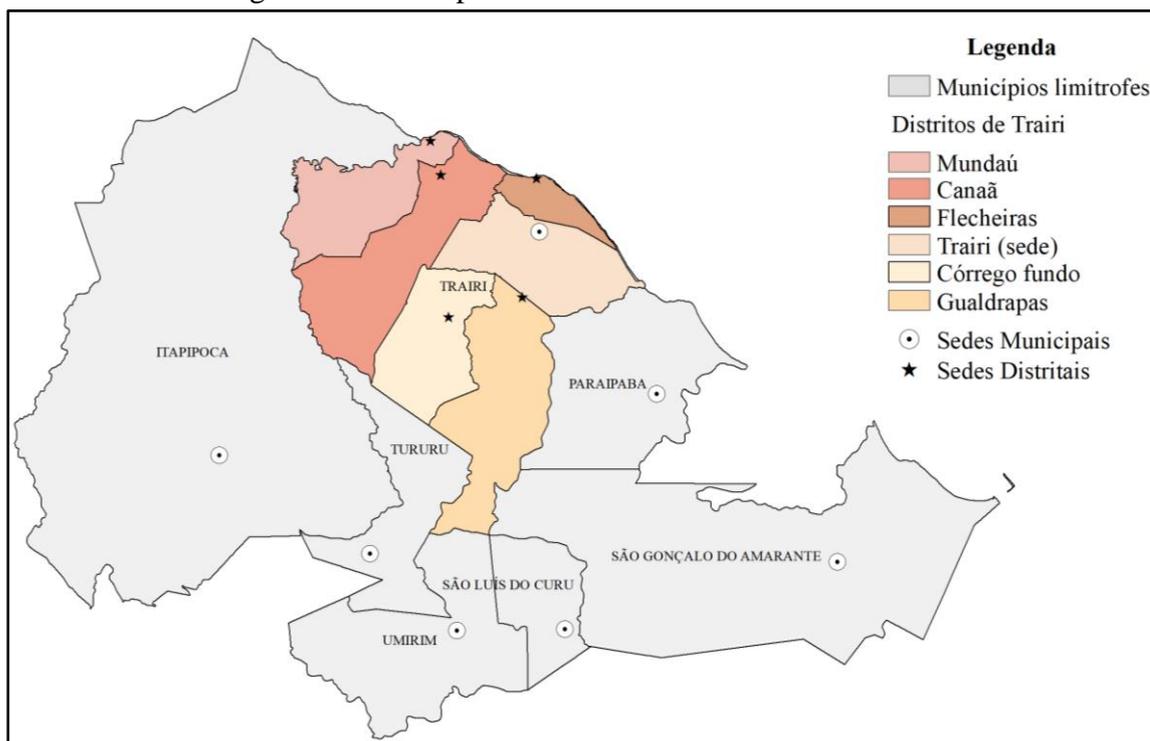
O presente capítulo apresenta os aspectos necessários a uma melhor compreensão da dinâmica social e econômica das localidades de Mundaú e Emboaca. Julgou-se necessário partir inicialmente de uma breve descrição geral sobre o município de Trairi até chegar no processo de formação de ambas as comunidades e, por fim, contextualizar o cenário socioeconômico vigente.

Esse capítulo versa também sobre as infraestruturas e equipamentos que dão suporte ao desenvolvimento da atividade turística local, assim como sobre os empreendimentos eólicos em operação nas comunidades estudadas.

4.1 Aspectos gerais sobre o município de Trairi

O município de Trairi situa-se na porção norte do estado do Ceará, a 3° 16' 40'' de latitude sul e 39° 16' 08'' de longitude oeste. Limita-se ao norte com o município de Itapipoca e o Oceano Atlântico, ao sul com os municípios de Itapipoca, Tururu, Umirim, São Luís do Curu e São Gonçalo do Amarante, a leste com São Gonçalo do Amarante e Paraipaba e a oeste apenas com Itapipoca (Figura 6).

Figura 6 – Municípios limítrofes e distritos de Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

A cidade possui aproximadamente 925,7 km² de área territorial e está localizado a 124 km da capital, sendo um dos 19 municípios que compõem a chamada Grande Fortaleza. O principal acesso à cidade é a rodovia estruturante Costa do Sol Poente (CE 085). O clima local é o tropical quente semiárido brando, com temperatura média variando de 26° a 28° C e pluviometria de 1.589 mm/ano (IPECE, 2018).

Conforme Coral (2014), o Trairi nasceu como uma aldeia fundada por missionários católicos, composta por índios potiguaras, nas margens do rio Trairi. Atualmente, possui 37 km de costa litorânea e se divide em 209 localidades distribuídas em seis distritos: Trairi (sede), Córrego Fundo, Canaã, Flecheiras, Gualdrapas e Mundaú. A população estimada para o município é de 55.918 habitantes (IBGE, 2019).

A população trairiense é predominantemente rural, com 37,75% dos habitantes residindo em área urbana em 5.047 domicílios e 62,25%, em área rural, em 8.319 domicílios (IPECE, 2018). Apesar disso, os dados apontam uma taxa de crescimento populacional de 2,68% ao ano nas áreas urbanas, enquanto que nas áreas rurais essa taxa é inferior a 1%, indicando que o município tende à urbanização. A densidade populacional corresponde a aproximadamente 55,55 hab/km².

No que concerne à saúde, o Trairi possui 20 estabelecimentos de saúde, todos da rede pública e ligados ao Sistema Único de Saúde – SUS. O município conta com 248 profissionais da área, dentre eles médicos, dentistas, enfermeiros e agentes comunitários de saúde (IPECE, 2018).

A educação trairiense é composta por 78 instituições de ensino, sendo 69 da rede pública municipal (35 de nível pré-escolar e 34 de ensino fundamental), 5 da rede pública estadual (todas de nível médio de ensino) e 4 da rede de ensino privado (2 de nível pré-escolar e 2 de nível fundamental). Em 2018, existiam cerca de 1.707 crianças matriculadas no ensino pré-escolar, 8.593 alunos matriculados no ensino fundamental e 2.098 alunos matriculados no ensino médio. Em relação ao número de docentes, o Trairi conta com 652 professores, sendo 183 da educação infantil, 383 do ensino fundamental e 86 do nível médio (IBGE, 2019).

Os indicadores educacionais mostram que, no Trairi, as taxas de aprovação são elevadas (96% no ensino fundamental e 90% no ensino médio). Já a taxa de abandono escolar é ínfima apenas para o ensino fundamental (0,8%). Para o ensino médio, essa taxa mostra-se preocupante (5,8%), embora ainda seja menor que a taxa média do estado, que é de 7,3% (IPECE, 2018).

Outro fato que chamou atenção, foi a média de alunos por sala de aula nas escolas trairienses. Para o ensino fundamental, os dados apresentam uma média de 40 alunos por sala

de aula, enquanto que para o ensino médio esse valor sobe para 58 alunos por sala. Essas médias também se apresentam muito superiores às médias estaduais, apontando a dificuldade que os profissionais do município têm para fornecer um ensino de qualidade em salas muito cheias (IPECE, 2018).

Os dados apresentados acima mostram que existem poucas escolas públicas de nível médio no Trairi. Como consequência disto, muitos alunos precisam se dirigir a municípios vizinhos, como por exemplo Itapipoca, em busca de melhores condições de ensino. Como forma de amenizar esse obstáculo, o município disponibiliza o transporte escolar para esses alunos. O maior índice de abandono escolar por parte dos estudantes de ensino médio pode ser reflexo, inclusive, desse número reduzido de escolas associado à necessidade de deslocamento desses alunos para poder estudar.

A economia do município é bem diversificada, baseando-se na indústria de transformação, na construção civil, na agropecuária, no comércio e nos serviços (IPECE, 2018). Segundo o IBGE (2019), o Produto Interno Bruto – PIB municipal é de R\$ 644.434,46. O setor primário representa 12,5% desse PIB, o setor secundário 34,5% e o setor terciário 53%, sendo, portanto, o mais representativo.

De acordo com o IBGE (2019), a agricultura tem como principais produtos a banana, a castanha de caju, o coco-da-baía e a manga (lavouras permanentes), além da batata-doce, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho (lavouras temporárias). A pecuária fundamenta-se na aquicultura (criação de camarão e tilápia), bovinocultura, bubalinocultura, caprinocultura, equinocultura, ovinocultura, suinocultura, avicultura e apicultura.

Conforme Mendes (2012), as principais indústrias presentes no município estão ligadas a produção e ao beneficiamento de coco, à fabricação de gelo e à produção de tijolos, manilhas, telhas e afins. Em relação ao comércio, existem 449 empresas cadastradas, mas apenas 431 em funcionamento (IBGE, 2017), cujos seguimentos são os mais variados: farmácias, bares, barracas de praia, mercearias, peixarias, salões de beleza, lojas de roupas e etc.

Além das atividades citadas, no Trairi também há a prática de extração vegetal, na qual costuma-se extrair pó e fibra de carnaúba, carvão vegetal e lenha, e a realização de silvicultura. A pesca e o artesanato, em especial a renda de bilro, também são atividades bastante características do município, assim como o turismo. Conforme Coral (2014, p. 41), “a cidade é bastante conhecida por suas praias, de águas muito azuis, areias claras, com dunas e vegetação típica. Quatro são as principais praias do município: Guajirú, Flecheiras, Emboaca e

Mundaú”. Mendes (2012) destaca ainda duas lagoas bastante visitadas pelos turistas: a lagoa do Criancó e a lagoa das Almécegas.

De acordo com Coral (2014), além da renda de bilro, o município apresenta outras manifestações culturais bem expressivas, como por exemplo a dança do coco, que é uma dança de roda acompanhada de cantoria, a qual pode ser realizada em pares, em fileiras ou em círculos; a literatura de cordel e as festas populares, como reisados e festas de padroeiros, dentre outras.

No que concerne aos aspectos sanitários e infraestruturais no município, sabe-se que o sistema de abastecimento público de água é realizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Segundo o IPECE (2018), cerca de 91 % da população urbana é atendida com abastecimento de água, sendo 86 % dessas ligações ativas, o que equivale a 3.237 ligações. O sistema tem como manancial superficial de abastecimento a Lagoa do Criancó e é composto por 5 adutoras, 3 estações elevatórias e 4 reservatórios com diferentes capacidades volumétricas. A rede de distribuição apresenta, aproximadamente, 47.602 m de extensão (ARCE, 2017).

No que tange ao sistema de esgotamento sanitário, têm-se um índice de cobertura de esgoto de apenas 29,3%, no qual 86% são ligações ativas, correspondendo a 515 ligações. Conforme a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE (2017), o sistema de esgotamento sanitário é composto por uma rede coletora de esgoto do tipo convencional, que possui cerca de 6.998,43 m de extensão; uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE) e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), composta por lagoas de estabilização (uma facultativa e duas de maturação). O corpo receptor do efluente tratado é um riacho sem denominação específica.

Observa-se que os percentuais de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário representam apenas uma parte da área urbana, mostrando que a população rural e uma parcela da urbana não dispõe desses serviços. Conforme Mendes (2012), esse contingente populacional utiliza poços artesianos ou poços amazonas para captação de água e fossas sépticas ou negras para a disposição do esgoto gerado em seus domicílios.

A coleta de resíduos sólidos atende um percentual de apenas 38% da população trairiense, representando 5.134 domicílios. Conforme o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região do Litoral Oeste (2018), o município possui 2 (dois) lixões, onde são dispostos os resíduos urbanos gerados pelos municípios.

Em 2016, os municípios de Paraipaba, Trairi e Paracuru tiveram a iniciativa de formar um consórcio público, no qual seria construído um aterro sanitário em Paracuru capaz de receber os resíduos sólidos gerados nas três localidades. Porém, o referido plano, elaborado

em 2018, atestou uma maior viabilidade de envio dos resíduos sólidos trairienses para o aterro sanitário que será construído no município de Itapipoca.

É importante salientar que a adoção de políticas pré-aterro, capazes de reduzir o volume de resíduos gerados e estimular as práticas de reaproveitamento e reciclagem tornam-se extremamente necessárias, de forma que sejam enviados para o aterro apenas os rejeitos, ou seja, somente o material que não pode ser aproveitado de nenhuma forma, reduzindo os problemas ambientais gerados pela má disposição em lixões.

Cerca de 96% dos residentes locais têm acesso à energia elétrica, correspondendo a 12.877 residências (IPECE, 2018). O Trairi também apresenta diversas infraestruturas desenvolvidas para dar suporte ao desenvolvimento da atividade turística. O incremento turístico no litoral do município foi viabilizado pela construção de diversos restaurantes, padarias, barracas de praia, quiosques, lanchonetes, lojas de artesanato, pousadas e hotéis.

As hospedagens apresentam os mais diversos estilos, dos mais baratos aos mais caros, dos mais simples aos luxuosos, ficando a critério dos visitantes (TRAIRI, 2013). Além das belas praias, os turistas podem conhecer o interior do município, onde situam-se as casas de farinha de mandioca e os engenhos de rapadura.

4.2 Contexto socioeconômico da comunidade de Mundaú

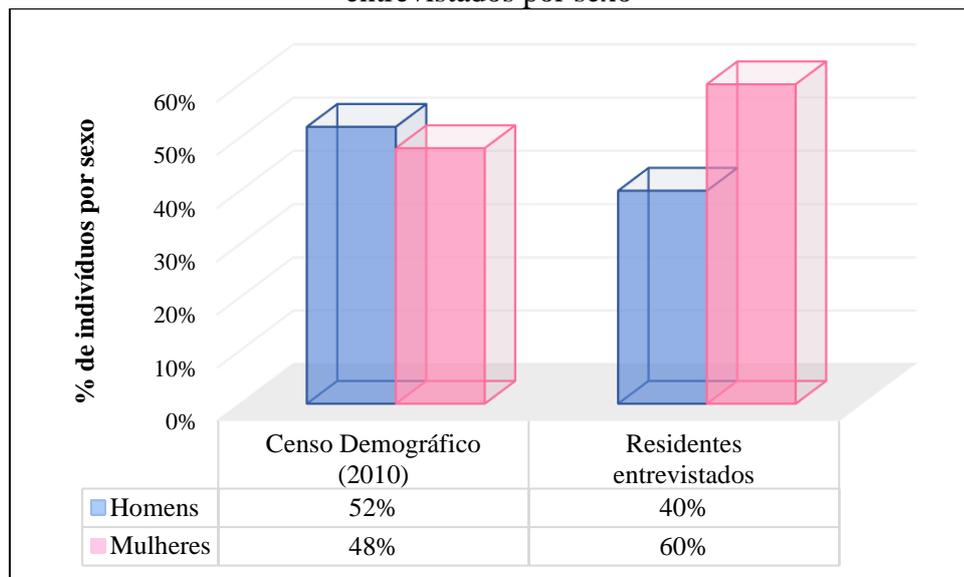
O distrito de Mundaú encontra-se do lado ocidental do litoral trairiense, com coordenadas centrais 3° 10' 60'' de latitude sul e 39° 22' 16'' de longitude oeste (IBGE, 2010) (Figura 1). Situa-se a 17 km da sede do município e a 150 km a oeste de Fortaleza. Sua localização é privilegiada: entre a foz do rio Mundaú e o Oceano Atlântico. A localidade apresenta uma área de aproximadamente 142 km² (IBGE, 2017), divididos em diversas pequenas comunidades, tais como: Palmeiras, Estiva, Ponta do Mundaú, Baixa Grande, Jurubeba, Maçaricos, Lavaginha, dentre outras (CORAL, 2014).

Partindo-se de Fortaleza, o acesso à comunidade pode ser realizado através das rodovias CE-085 e CE-163, permeando a linha de costa. Uma rota alternativa se dá pelo distrito de Canaã (CE-346), passando primeiramente pelo campo de dunas, até chegar à área urbana do distrito. Além das rodovias e estradas principais, pode-se contar com um conjunto de estradas carroçais e calçamentadas que interligam a sede distrital às diversas localidades e povoados existentes.

O clima predominante no litoral do Mundaú é o tropical quente semiárido brando, com temperaturas variado entre 26 °C a 28 °C, com precipitação anual média de 1.100 mm. O relevo local é formado por tabuleiro pré-litorâneo, planície litorânea e planície fluviomarinha. Os principais tipos de solos existentes em Mundaú são as areias quartzosas distróficas (dunas), os solos de mangue e o solo podzólico vermelho-amarelo. As unidades fitoecológicas presentes são o complexo vegetacional da zona litorânea e a floresta perenifólia paludosa marítima. O distrito de Mundaú está inserido na bacia hidrográfica do Litoral (IPECE, 2018).

De acordo com o último censo demográfico do IBGE (2010), Mundaú conta com uma população de 7.572 habitantes, correspondendo a cerca de 15% da população total do Trairi. Destes, 52% são do sexo masculino e 48% do sexo feminino. Apesar disto, o número de mulheres entrevistadas na comunidade foi superior ao de homens (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição da população do distrito de Mundaú, Trairi/CE e de indivíduos entrevistados por sexo

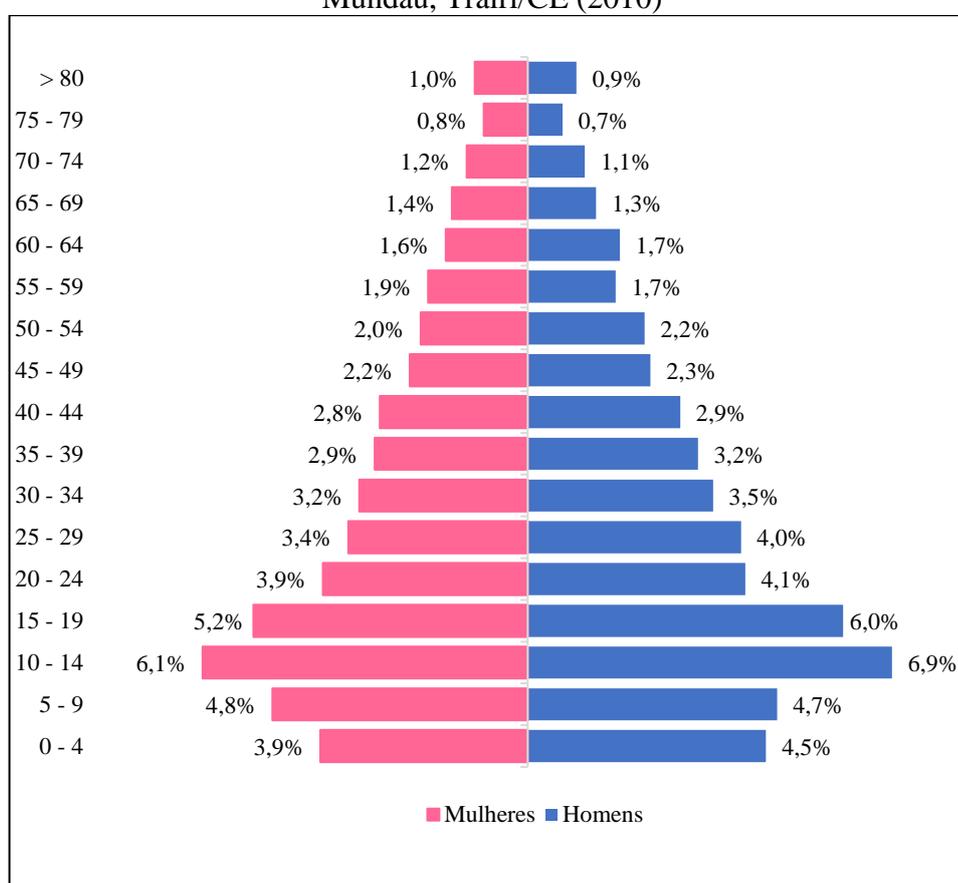


Fonte: Pacheco (2019).

A maior parte da população mundaense (54%) vive em área rural, enquanto 46% reside em área urbana. Segundo informações coletadas com as agentes de saúde locais, a zona urbana do distrito possui aproximadamente 3.445 habitantes. Portanto, esse foi o quantitativo populacional considerado no estudo. Similarmente ao que acontece a nível de município, apesar de o contingente populacional ser maior nas áreas rurais, a taxa de urbanização é bastante representativa, indicando que o distrito também apresenta uma certa tendência à urbanização.

A pirâmide etária da população de Mundaú mostra que há mais indivíduos jovens (0 a 19 anos), que adultos (20 a 59 anos) e idosos (acima de 60 anos), pois apresenta uma base mais larga e se estreita até chegar ao topo. É possível notar, porém, que há uma leve predisposição à redução da natalidade na comunidade, pois as faixas etárias inferiores (0 a 9 anos) apresentam-se menores que as duas situadas logo acima delas. Isso indica uma tendência de crescimento da população jovem em direção a adulta, promovendo um aumento nessa faixa nos próximos anos (Gráfico 2).

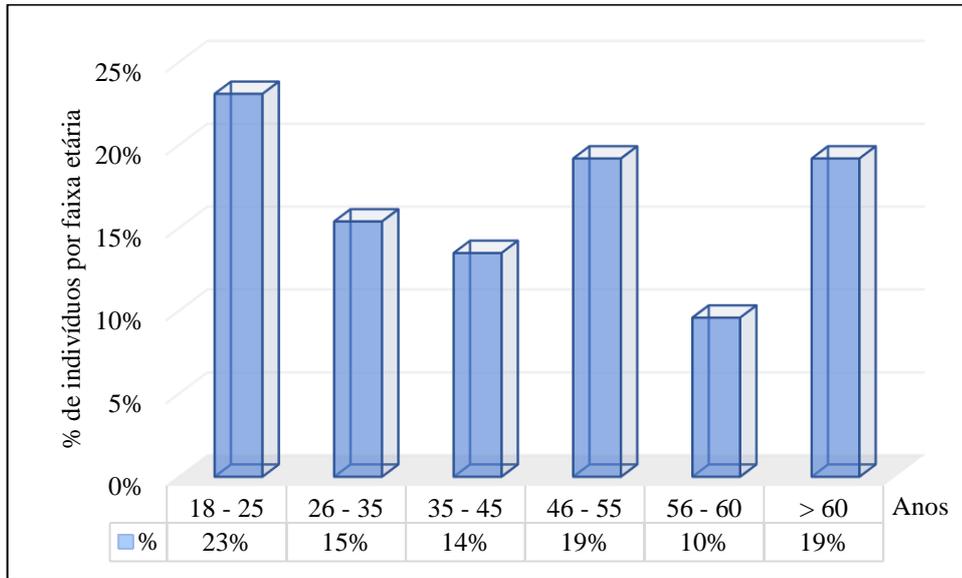
Gráfico 2 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade, no distrito de Mundaú, Trairi/CE (2010)



Fonte: Pacheco (2019) com base em IBGE (2010).

Em meio aos residentes entrevistados, 23% possuíam entre 18 e 25 anos. Uma parcela se distribuiu de forma equilibrada nas faixas etárias entre 26 e 35 anos (15%) e 36 e 45 anos (14%). De maneira similar, 19% dos entrevistados possuíam entre 46 e 55 anos de idade, e 19% eram idosos (possuíam 60 anos ou mais). A minoria (10%) tinha entre 56 e 60 anos de idade (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Distribuição dos entrevistados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE, por faixa etária

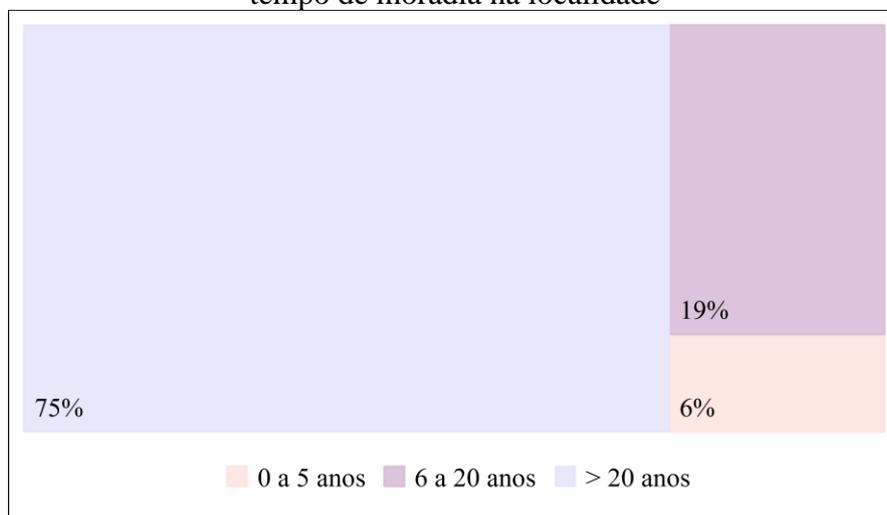


Fonte: Pacheco (2019).

Os resultados dão indícios de que a população mundauense permanece constituída predominantemente por jovens e adultos, revelando que há indivíduos aptos a trabalhar nos novos segmentos que se desenvolvem na região. Já o significativo percentual de idosos entrevistados sugere um certo aumento na expectativa de vida na localidade nos anos posteriores ao censo demográfico de 2010.

A grande maioria dos entrevistados (75%) afirmou residir na localidade a mais de 20 anos, enquanto que uma minoria (6%) vivia na comunidade a no máximo 5 anos. Os demais 19% moravam na comunidade a um período entre 6 e 20 anos (Gráfico 4).

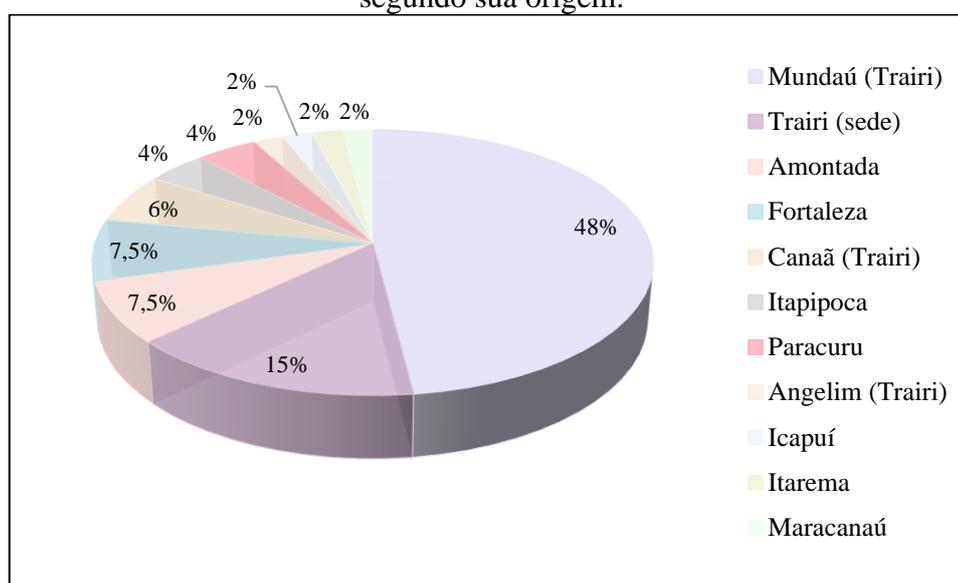
Gráfico 4 – Distribuição dos residentes entrevistados em Mundaú, Trairi/CE, conforme o tempo de moradia na localidade



Fonte: Pacheco (2019).

No que concerne a origem dos respondentes, 48% eram nativos de Mundaú, isto é, residem na comunidade desde que nasceram. 50% eram oriundos de outro distrito ou povoado do município, como Trairi (sede), Canaã e Angelim, ou naturais de outras cidades litorâneas, tais como: Fortaleza, Itapipoca, Itarema, Amontada, Paracuru e Icapuí. Os 2% restantes eram naturais de Maracanaú, cidade não litorânea, integrante da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú, Trairi/CE, segundo sua origem.



Fonte: Pacheco (2019).

As respostas obtidas sugerem que a formação da comunidade do Mundaú se deu de forma tradicional, pois grande parte dos residentes nasceu na comunidade ou vive nela há muitos anos, estabelecendo importantes laços afetivos com o lugar. A presença de um significativo percentual de residentes não nativos chamou bastante atenção, assim como o fato de que quase todos eram originários de outras áreas litorâneas. Isso sugere que esses indivíduos não tiveram dificuldades em se adaptar à dinâmica da comunidade, uma vez que já estavam habituados ao ambiente costeiro.

Em relação ao estado civil dos respondentes, 36,5% eram solteiros, 34,5% eram casados, 21% viviam em algum tipo de união estável, 6% eram viúvos e 2% eram divorciados. Percebe-se que a maioria dos entrevistados constituiu sua própria família em algum momento da vida, pois muitos viviam ou já viveram conjugalmente com alguém. O percentual de solteiros, entretanto, também se apresentou relevante e pode ser reflexo do elevado percentual de jovens residentes na comunidade, como demonstrado na pirâmide etária anteriormente.

No que concerne a história de Mundaú, Coral (2014) afirma que é permeada por diversas curiosidades. Em 1911, quando o Trairi ainda era apenas uma província, Mundaú era o único distrito existente, além da sede. Essa configuração se manteve quando a província de Trairi foi elevada à categoria de município em 1951. No ano de 1963, por intermédio da Lei Estadual nº 6.747, o distrito de Mundaú foi desmembrado do Trairi, sendo elevado à categoria de município. Porém, dois anos mais tarde, em 1995, o município de Mundaú foi extinto pela Lei nº 8.339, sendo incorporado novamente ao Trairi como simples distrito.

Além disso, existem relatos de que a comunidade de Mundaú teria sido avistada pelo navegador italiano Américo Vesúcio (1451-1512) em 1501, pois, em suas anotações, Vesúcio afirmou ter avistado um povoado situado a três graus e meio ao sul da linha do Equador; coordenadas geográficas que coincidem com a localização de Mundaú.

A praia de Mundaú também foi citada pelo escritor José de Alencar (1829-1977) no seu romance “Iracema”, onde o autor descreve a localidade como detentora de extrema beleza e grande abundância de peixes. Segundo historiadores, a origem do nome da comunidade é indígena: Mondé, que significa “traição” e hu, que quer dizer “rio”; portanto Mondé-hu significava “rio da traição” (CORAL, 2014).

Por décadas, o Mundaú possuiu a liderança comercial da região onde se situa, especialmente porque as comunidades de Itapipoca e Uruburetama não possuíam rodovias nem ferrovias, dependendo, portanto, do porto natural local, no qual os navios podiam ancorar. Com o surgimento da estrada de ferro e da rodovia Itapipoca-Fortaleza, a localidade de Mundaú perdeu sua soberania comercial, paralisando no tempo e no espaço, sobretudo pela inexistência de lideranças que incrementassem o desenvolvimento da comunidade (CORAL, 2014).

A autora citada ressalta que a partir do século XX, três ou quatro famílias polarizaram os destinos político-administrativos da comunidade, mas essas pseudolideranças apenas fizeram emergir vícios sociais que constituíam obstáculos para o desenvolvimento de Mundaú e da região, tais como o paternalismo, a ociosidade, o analfabetismo e o conformismo.

Por volta de 1975, José Ribeiro Damasceno, em visita ao Mundaú, constatou uma série de problemas sociais, econômicos, políticos e infraestruturais. No vilarejo não haviam estradas, nem comunicações. Os serviços de educação eram precários, o que refletia em taxas de analfabetismo expressivas, assim como também os serviços de saúde. Os mundaenses também não dispunham de energia elétrica, dentre diversos outros problemas (CORAL, 2014).

Segundo Coral (2014), foi nesse cenário que se iniciaram os trabalhos da Fundação Socioeducacional Francisco Damasceno, criada com o objetivo de promover a vida humana, rompendo os principais vícios sociais e melhorando as condições de vida da população de

Mundaú. A comunidade rompeu com as convenções predominantes e passou a atuar mais ativamente no meio onde vivia. Dentre as obras realizadas pela fundação, podem ser citadas: a criação de escolas e unidades de saúde, a construção de banheiros e sanitários e a construção e reforma de casebres.

Atualmente, a comunidade do Mundaú conta com um hospital, que dispõe de 24 leitos, além de um posto de saúde (Figura 7). Por ser de pequeno porte, o hospital não possui capacidade para internamento, prejudicando o tratamento de casos mais graves. De acordo com informações coletadas *in loco*, a localidade conta com 2 médicos do Programa Saúde da Família – PSF, um a cada 15 dias e o outro semanalmente (2 vezes por semana), 1 enfermeira e 7 agentes comunitários de saúde.

Figura 7 – Estabelecimentos de saúde observados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE (A: hospital e B: posto de saúde)



Fonte: Pacheco (2018).

No período chuvoso, que se estende dos meses de janeiro a junho, o hospital costuma atender uma média de 800 pacientes por mês, devido ao aumento nos casos de virose, dengue, zika e chikungunya. Já no período de julho a dezembro, considerado mais seco, a média mensal de atendimentos cai para aproximadamente 500 pacientes.

Os agentes comunitários de saúde desempenham um papel muito importante na manutenção e melhoria da saúde da população mundauense, pois são responsáveis por levar informação e os serviços de saúde mais básicos a localidades mais distantes ou de difícil acesso. Conforme o Ministério da Saúde (2009), esses profissionais devem atuar exercendo atividades de prevenção de doenças e de promoção da saúde, por meio de ações educativas, individuais e coletivas, nos domicílios e na comunidade. Assim, os agentes de saúde são responsáveis por cadastrar as famílias, informá-las sobre os serviços de saúde disponíveis e realizar alguns

procedimentos médicos simples (medição de pressão, glicose, acompanhamento físico-mental infantil), dentre outras atividades.

No tocante à educação, a localidade conta com uma creche e duas escolas: o Centro de Educação Infantil Zumira Solto Carneiro (Figura 8), da prefeitura municipal, o Colégio Zefinha Ribeiro Barroso (Figura 9), parceria entre a Fundação Socioeducacional Francisco Damasceno e a prefeitura e a Escola de Ensino Fundamental Saturnino Lopes do Prado, (anteriormente denominada Jorgelito Cals de Oliveira), também da rede municipal de ensino.

Figura 8 – Centro de Educação Infantil Zumira Souto Carneiro, situado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

Figura 9 – Colégio Zefinha Ribeiro Barroso, localizado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

O Centro de Educação Infantil Zumira Solto Carneiro atende 174 crianças, de 2 a 5 anos de idade, e conta com a colaboração de nove professores. A creche funciona em prédio próprio e foi inaugurada em 2004. O Colégio Zefinha Ribeiro Barroso oferta duas esferas de ensino, a educação infantil e o ensino fundamental. A escola atende a 378 alunos, distribuídos em 18 turmas, 9 no turno da manhã e outras 9 no turno da tarde. Desses alunos, 32 são da educação infantil, 196 cursam os anos iniciais (1º ao 5º ano) e 150 os anos finais (6º ao 9º ano). A escola conta com a colaboração de 18 professores.

A Escola de Ensino Fundamental Jorgelito Cals de Oliveira, por sua vez, apresentou condições precárias por muitos anos. O muro da escola apresentava rachaduras que punham em risco a segurança dos alunos. Como medida paliativa, a prefeitura alugou uma casa, onde a escola funcionou temporariamente até o término da construção da nova sede escolar (Figura 10).

Figura 10 – Sedes antiga (A) e temporária (B) da escola Jorgelito Cals de Oliveira, localizadas na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

As obras para a construção da nova escola em Mundaú tiveram início no ano de 2016 e foram concluídas ao final do ano de 2018. As atividades na nova sede iniciaram-se em 2019, quando a Escola de Ensino Fundamental Jorgelito Cals de Oliveira passou a denominar-se Escola de Ensino Fundamental Saturnino Lopes do Prado (Figura 11). A mudança de nome da escola se deu com o objetivo de prestar uma homenagem póstuma à memória deste trairiense, nascido em Mundaú e reconhecido pelos serviços prestados à comunidade e à sua gente (TRAIRI, 2018).

Conforme informações coletadas *in loco*, o colégio atende a 174 alunos, distribuídos em oito turmas, e dispõe da colaboração de 16 professores.

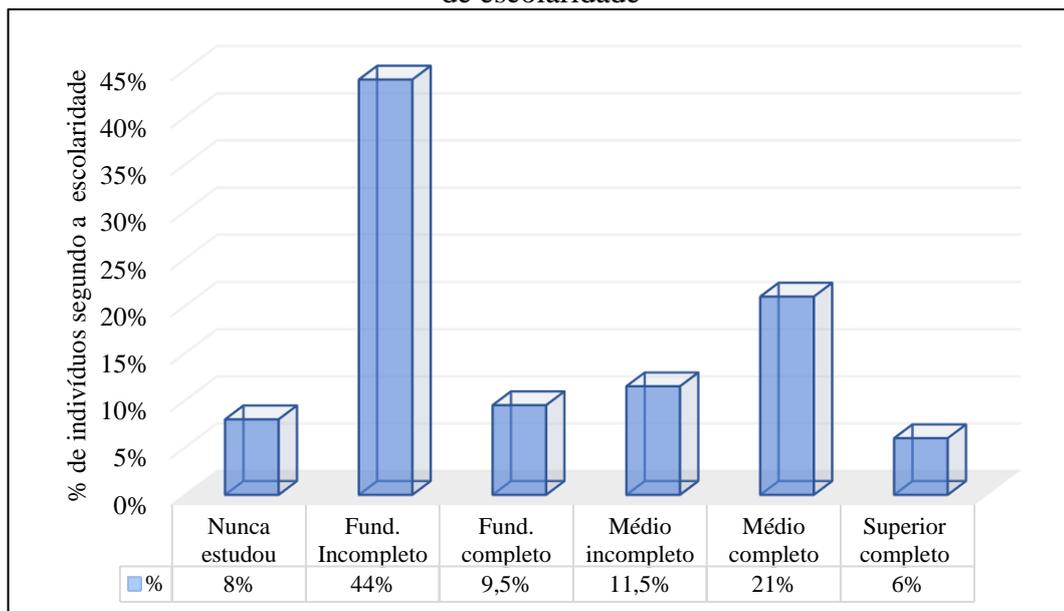
Figura 11 – Sede da E.E.F. Saturnino Lopes do Prado (A) e alguns alunos em evento de comemoração ao dia das crianças (B)



Fonte: Pacheco (2019).

O reduzido grau de instrução escolar foi uma característica predominante entre os residentes que se dispuseram a responder o formulário aplicado, uma vez que 44% afirmaram possuir apenas o ensino fundamental incompleto e 9,5% somente o ensino fundamental completo. Além disso, 8% dos entrevistados afirmaram nunca ter estudado. Dentre os demais respondentes, 11,5% possuía ensino médio incompleto, 21% ensino médio completo e apenas 6%, nível superior completo. Não foram entrevistados indivíduos com nível superior incompleto ou pós-graduação (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Distribuição dos entrevistados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE, por nível de escolaridade



Fonte: Pacheco (2019).

Conforme informado anteriormente, a comunidade do Mundaú sofre com carências no setor educacional há muitos anos e, apesar dos esforços contrários, o baixo nível de escolaridade entre os residentes ainda é um problema persistente. A ausência de escolas voltadas ao nível médio de ensino contribui significativamente para esse quadro, pois a necessidade de deslocamento dos alunos à outras localidades para ter acesso ao ensino caracteriza-se como uma causa comum de evasão escolar.

Em relação à tipologia das edificações habitacionais, verificou-se que a maioria das casas da comunidade possuem apenas um pavimento e são construídas em alvenaria. Em localidades mais afastadas, existem residências construídas em taipa. Segundo o IBGE (2010), existem cerca de 2.382 domicílios na comunidade.

Conforme Ambiental (2012), o Mundaú é beneficiado com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela ENEL. A comunidade é beneficiada com serviços de comunicação, recebendo sinais das principais emissoras de rádio e televisão do estado e do país e de várias operadoras de telefonia celular. Os serviços bancários são realizados somente na sede municipal de Trairi.

No tocante à economia do distrito, sabe-se que esta é tradicionalmente fundamentada na pesca artesanal e de fio e na produção de renda de bilro. A agricultura de subsistência é pouco expressiva na localidade. Além disso, a atividade turística encontra-se em franca expansão e associada a ela, o crescimento no número de estabelecimentos comerciais (Figura 12).

Figura 12 – Estabelecimentos comerciais, (A) farmácia e (B) mercadinho, localizados na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

De acordo com relatos de pescadores locais, a pesca a linha é muito praticada próximo ao mirante da localidade (Figura 13), onde costuma-se fisgar pequenos peixes, tais como sardinhas (*Triportheus angulatus*) e pescadas (*Cynoscion spp.*).

Figura 13 – Pesca a linha realizada no mirante do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

Na pesca artesanal, são usadas embarcações de pequeno porte, geralmente canoas ou jangadas, em sua maioria a remo e a vela (Figura 14). Nessa modalidade, costumam-se capturar peixes de maior porte, como: camurupim (*Megalops atlanticus*), beijupirá (*Rachycentron canadum*) e ariacó (*Lutjanus synagris*).

Figura 14 – Embarcações utilizadas na pesca artesanal realizada na comunidade de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Muitos pescadores de Mundaú são cadastrados na colônia de pescadores Z-4 de Trairi (Figura 15). Esses trabalhadores têm o direito de fazer um seguro, que lhes garante um salário mensal durante o período de defeso da lagosta (*Panurilus argus*).

Figura 15 – Sede da Colônia de Pescadores Z-4, localizada no distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

Segundo informações da própria colônia, existem cerca de 1.500 pescadores filiados, mas apenas 400 segurados. Também existem 800 marisqueiras cadastradas. No que concerne ao número de embarcações, a colônia informou que existem um total de 8 lanchas e 600 embarcações manuais, dentre canoas e paquetes. Conforme alguns pescadores, existem colegas de profissão que recebem o benefício concedido pelo governo, mas não respeitam o período de defeso. Inclusive, já ocorreram casos de pescadores flagrados pela fiscalização federal, tendo como consequência a perda do direito ao benefício.

A produção da renda de bilro é desenvolvida pelas mulheres da comunidade, que se sentam defronte à almofada para produzir artesanalmente cada peça. Essa atividade é muito forte em comunidades do litoral oeste cearense e contribui para a preservação da identidade dessas localidades; pois, antes de se configurar como atividade econômica, a renda de bilro faz parte da riqueza cultural da região.

Conforme Soares et al. (2015), as mulheres dessas comunidades mantêm a tradição de rendeira em virtude da ausência de empregos formais. Assim, enxergam na produção da renda de bilro uma forma de complementação da renda familiar, além de um fator ocupacional, aliado, diversas vezes, a outras atividades, como os serviços domésticos. A figura 16 mostra os

materiais utilizados para a confecção da renda de bilro (almofada, bilros, fio, alfinetes e o papelão).

Figura 16 – Materiais utilizados para a confecção da renda de bilro no distrito de Mundaú, Trairi/CE



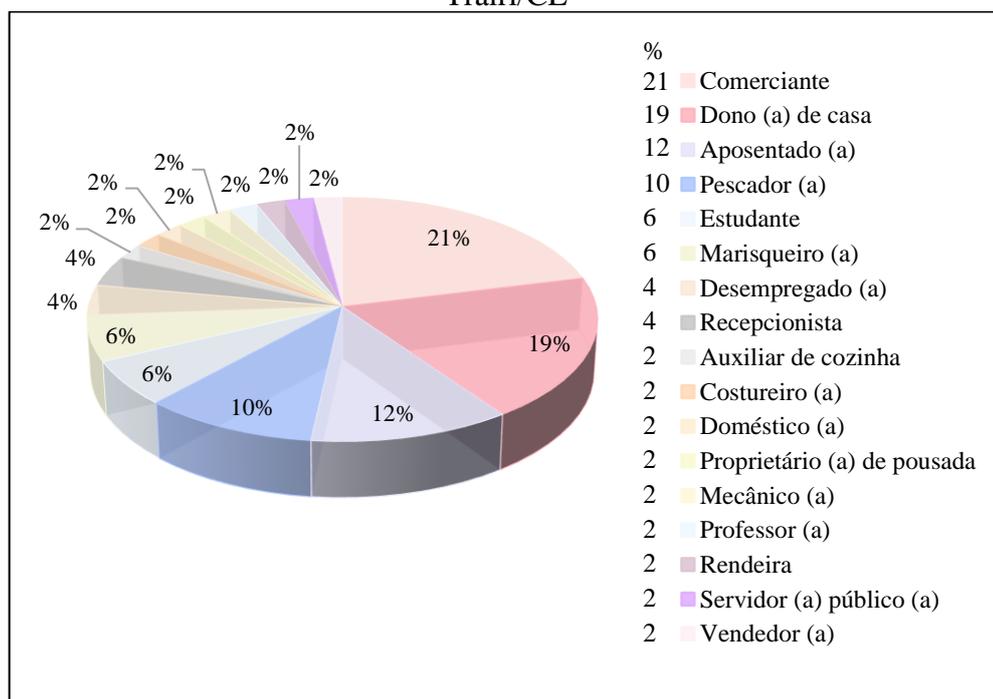
Fonte: Pacheco (2018).

O turismo é outra alternativa econômica que tem movimentado a comunidade de Mundaú. O maior número de visitantes fez surgir a necessidade de um local mais receptivo e pronto para oferecer serviços e equipamentos especializados. Como consequência disto, a atividade turística incidu sobre o setor terciário, conduzindo à multiplicação de serviços e comércios, assim como à geração de empregos diretos e indiretos.

O incremento da atividade turística e comercial, pode inclusive, justificar o maior percentual de comerciantes entrevistados na comunidade de Mundaú (21%). Dentre os demais entrevistados existiam também donas de casa (19%), aposentados (12%) e pescadores (10%), corroborado com a ideia de que muitas famílias mundauenses vivem nos moldes tradicionais, onde a mulher é dona de casa e o homem é pescador.

Em alguns casos, além da produção de renda de bilro (2%) ou da mariscagem (6%), as mulheres trabalham como doméstica (2%), auxiliar de cozinha (2%) e demais serviços gerais em pousadas e hotéis da localidade para complementar a renda familiar. Da mesma forma, nos períodos de baixa produção do pescado, os homens buscam novas fontes de renda, trabalhando como caseiro, pedreiro e etc. Estas e as demais profissões exercidas pelos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú são apresentadas no gráfico 7.

Gráfico 7 – Profissões exercidas pelos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Percebe-se a existência de certa relação entre as profissões exercidas pelos respondentes e o seu grau de escolaridade. De fato, o baixo grau de instrução educacional dos entrevistados restringe as suas opções de trabalho e impede que eles exerçam profissões melhor remuneradas.

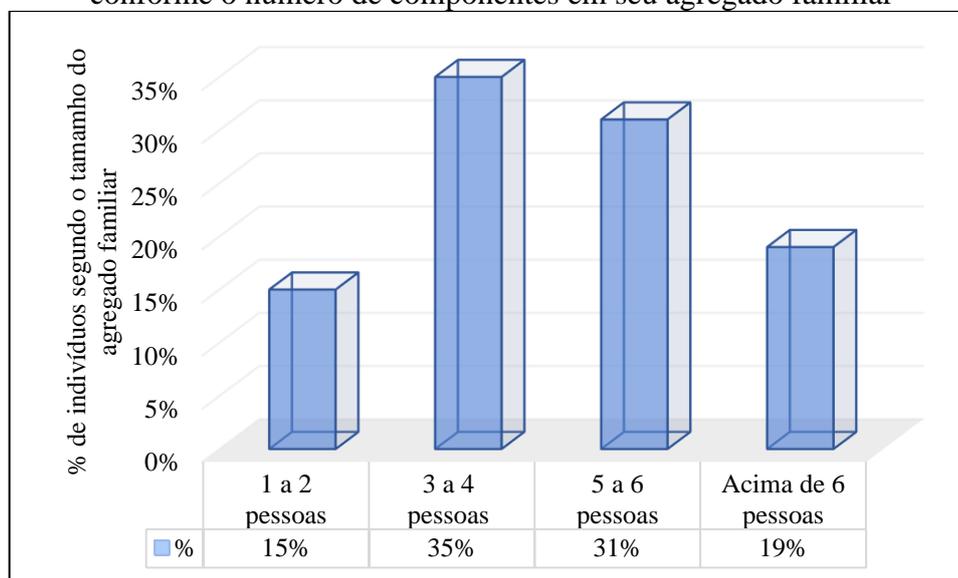
Segundo o censo demográfico do IBGE (2010), o rendimento nominal mensal por pessoa no distrito de Mundaú era de R\$ 368,36, período em que o salário mínimo possuía o valor de R\$ 510,00. Nessa época, a grande parte dos residentes vivia com até meio salário mínimo (50%) ou recebia acima de meio salário a um salário mínimo (39%); 8% ganhavam acima de um e abaixo de dois salários mínimos e apenas 3% recebiam acima dois salários mínimos por mês.

Ao indagar os residentes entrevistados quanto ao seu rendimento médio familiar mensal, os resultados apresentaram-se semelhantes aos mostrados acima, uma vez que 50% dos mesmos declararam viver com menos de um salário mínimo por mês, enquanto que 46% afirmaram possuir uma renda familiar mensal entre um e dois salários mínimos. Apenas 4% dos entrevistados ganhavam entre dois e meio e três salários mínimos mensalmente.

Os residentes também foram inquiridos a respeito do número de pessoas que compunham o seu agregado familiar. Os resultados obtidos mostraram que boa parte das famílias (35%) eram constituídas por três ou quatro pessoas (Gráfico 8). De fato, em Mundaú,

a média de moradores por domicílio obtida pelo último censo demográfico do IBGE (2010) foi de 4,04 habitantes.

Gráfico 8 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade de Mundaú, Trairi/CE, conforme o número de componentes em seu agregado familiar



Fonte: Pacheco (2019).

Em 15% dos casos, o(a) residente vivia sozinho(a) ou com seu respectivo cônjuge. Os demais respondentes possuíam agregados familiares grandes, se comparados aos padrões demográficos atuais e à média citada anteriormente, pois 31% afirmaram que viviam em sua residência entre cinco e seis pessoas, enquanto que 19% declararam possuir um agregado familiar composto por mais de seis indivíduos. Algumas famílias entrevistadas eram compostas por oito membros. A existência de famílias numerosas vivendo com rendimentos mensais insuficientes indica falhas nos programas de planejamento familiar, apontando a necessidade de programas de educação continuada na região.

No que diz respeito às condições sanitárias na localidade, o abastecimento de água é realizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE (Figura 17), porém os moradores apresentam certa rejeição a água fornecida pela companhia, preferindo utilizar outras fontes de abastecimento. Por isso, 69% dos entrevistados utilizavam como fonte principal de abastecimento poço ou nascente dentro da propriedade e apenas 23% a rede geral de distribuição. Dentre os demais, 6% tinham como fonte principal poço ou nascente fora da propriedade e 2% utilizavam outra fonte de abastecimento.

Sabe-se que a água fornecida pela CAGECE, por força da legislação, passa por um tratamento rigoroso e por análises de qualidade periódicas. A objeção dos moradores da

comunidade de Mundaú a consumir a água fornecida pela companhia pode ser resultante de níveis mais elevados de turbidez, que conferem a água uma cor aparente mais escura, ou do sabor característico adicionado a água pelo residual de cloro, embora estes não estejam fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação pertinente.

Figura 17 – Reservatório de água pertencente a CAGECE, localizado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

Verifica-se a necessidade de realização de um trabalho de conscientização da população, sensibilizando-a a utilizar a água fornecida pela CAGECE como fonte prioritária de abastecimento. Tal medida torna-se essencial, pois evita que os moradores fiquem suscetíveis à diversas doenças de veiculação hídrica ao consumir água proveniente de poços, possivelmente contaminados.

O distrito de Mundaú não dispõe de rede de esgotamento sanitário. As formas de disposição final dos efluentes gerados nos domicílios comumente utilizadas são a fossa séptica, seguida ou não de sumidouro. Constatou-se que 77% dos residentes afirmaram dispor seus efluentes em fossa séptica e 4% em fossa séptica seguida de sumidouro. Apenas 11% dos respondentes afirmou utilizar fossa negra ou rudimentar, enquanto 8% citaram outra forma de disposição, dentre as quais estava a disposição dos efluentes a céu abeto.

De acordo com Nuvolari (2003), as fossas sépticas ou negras, apesar de representarem uma maneira simples e econômica de disposição de efluentes, são unidades de tratamento primário, atuando apenas na redução da carga orgânica presente nos efluentes;

reduzindo o prejuízo que o lançamento dos mesmos causaria ao ambiente caso fossem dispostos de forma *in natura*.

Como não representam um tratamento completo, a utilização de fossas sépticas ou negras para o lançamento dos efluentes domésticos pode afetar a qualidade das águas subterrâneas que enchem os poços utilizados para o abastecimento de água na comunidade. O lançamento de esgoto a céu aberto realizado por parte da população mundaúense torna o perigo de contaminação ainda mais iminente, tanto para as águas subterrâneas, como superficiais.

Em relação aos resíduos sólidos, 94% dos residentes afirmaram que os resíduos produzidos em seus domicílios eram coletados regularmente pelo serviço de limpeza municipal. A coleta de resíduos sólidos em Mundaú é realizada de segunda a sábado, tendo ainda como destino final o lixão do município de Trairi, localizado próximo à sede municipal. Os demais entrevistados afirmaram dispor o resíduo gerado em seu domicílio em terreno baldio/logradouro (4%) ou queimá-lo (2%).

No que tange à infraestrutura turística e demais atrativos, o distrito conta com diversas pousadas, hotéis, restaurantes, áreas para camping e quiosques de comida típica da região. No vilarejo, também podem ser facilmente encontradas casas de veraneio ou de aluguel por temporada e várias lojas de artesanato. Os estabelecimentos de hospedagem locais costumam oferecer vários serviços de lazer, tais como passeios de catamarã, *buggy* e aulas de *kitesurf*.

Na praça do mirante, é comum a presença de música ao vivo, especialmente nos finais de semana, divertindo nativos e visitantes. Além disso, essa praça é o local mais indicado para a apreciação do pôr-do-sol aos finais de tarde. No ponto de encontro do rio Mundaú com o mar, foi construído um píer de madeira, bastante frequentado, onde os turistas costumam apreciar a beleza local e posar para fotos.

Além do tradicional banho de mar, os moradores e visitantes tem a opção de nadar nas águas do rio Mundaú. Um maior número de banhistas pode ser encontrado aos finais de semana, dentre eles, muitas crianças. Também são comuns os jogos de futebol nas areias brancas da praia. As partidas aos finais de tarde são uma das principais formas de lazer do público jovem local.

A gastronomia típica do litoral, baseada em peixes e frutos do mar, associada ao desejo de saborear alimentos diferentes, se constitui como um atrativo turístico a mais para os visitantes da praia de Mundaú. Na figura 18, são apresentadas algumas das principais infraestruturas e serviços turísticos observados na comunidade de Mundaú durante as atividades de campo.

Figura 18 – Infraestruturas e atrativos turísticos situados na praia de Mundaú, Trairi/CE



(A) Pousada



(B) Hotel

(C) *Camping*

(D) Quiosque



(E) Casa de veraneio



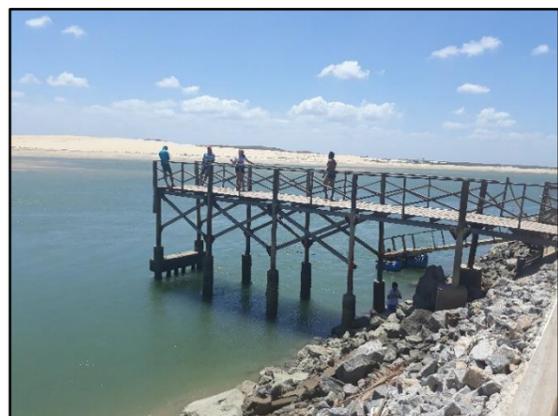
(F) Loja de artesanato



(G) Catamarã



(H) Música ao vivo



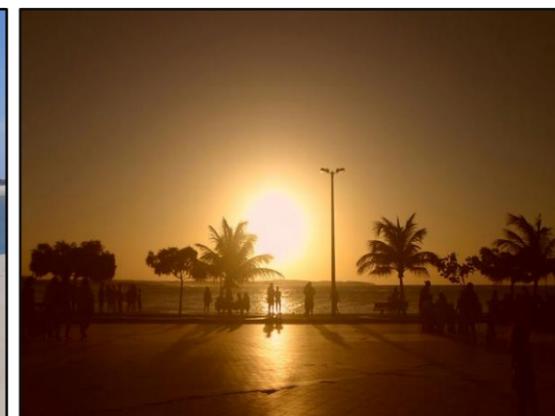
(I) Pier



(J) Banho



(L) Prática de futebol



(M) Pôr-do-sol

Por fim, a localidade de Mundaú tem instalada em seu território a Centra Eólica do Mundaú, que faz parte da primeira etapa da construção do Conjunto Eólico Trairi. As obras de implantação do parque eólico tiveram início em 2011 e foram concluídas no ano de 2014. A autorização de operação é válida até 2041 (ENGIE, 2019). Segundo a ANEEL (2019), esse parque eólico conta com 13 aerogeradores de 2,31 MW cada, totalizando 30 MW de capacidade instalada, ocupando uma área de 183,64 ha (SEMACE, 2012). O parque é operado remotamente desde 2018 (Figura 19).

Figura 19 – Central Eólica do Mundaú: identificação (A) e vista dos aerogeradores (B)



Fonte: Pacheco (2018).

4.3 Contexto socioeconômico da comunidade da Emboaca

A comunidade da Emboaca também se encontra na porção ocidental do litoral trairiense, nas coordenadas centrais 3° 12' 25'' de latitude sul e 39° 18' 50'' de longitude oeste (IBGE, 2010). Trata-se de uma pequena vila de pescadores, localizada entre as comunidades de Flecheiras e Mundaú, no distrito de Canaã; estando a 11 km da sede municipal e a cerca de 135 km da capital do estado do Ceará.

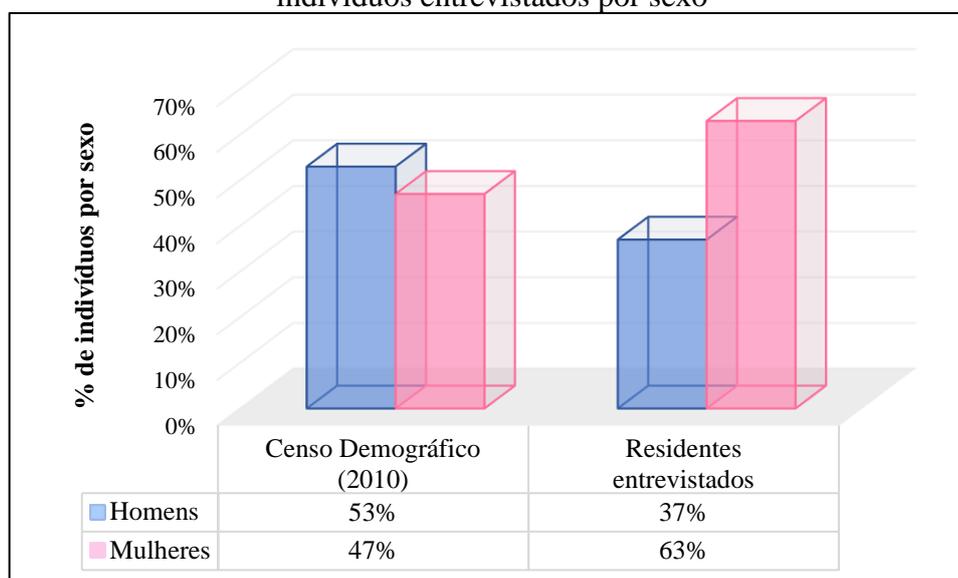
A comunidade destaca-se por suas paisagens naturais e tem seu nome originário de um chefe indígena que viveu no local (AMBIENTAL, 2012). Partindo-se de Fortaleza, o acesso mais rápido à localidade é através das rodovias CE-085 (Rodovia Estruturante) e CE-163, permeando a linha de costa.

O clima predominante é o tropical quente semiárido brando, com temperaturas variado entre 26 °C a 28 °C, com precipitação anual média de 1.100 mm. O relevo local é formado por tabuleiro pré-litorâneo e planície litorânea. O principal tipo de solo existente na Emboaca é a areia quartzosa distrófica (dunas) e a unidade fitoecológica presente é o complexo

vegetacional da zona litorânea. Assim como o Mundaú, a Emboaca também está inserida na Bacia Hidrográfica do Litoral (IPECE, 2018).

De acordo com o último censo demográfico do IBGE (2010), a Emboaca conta com uma população de 571 habitantes, correspondendo a cerca de 4,7% da população total do distrito de Canaã. Destes, 53% são do sexo masculino e 47% do sexo feminino. Apesar disto, o número de mulheres entrevistadas na comunidade foi bem superior ao de homens (Gráfico 1).

Gráfico 9 – Distribuição da população da comunidade da Emboaca, Trairi/CE, e dos indivíduos entrevistados por sexo



Fonte: Pacheco (2019).

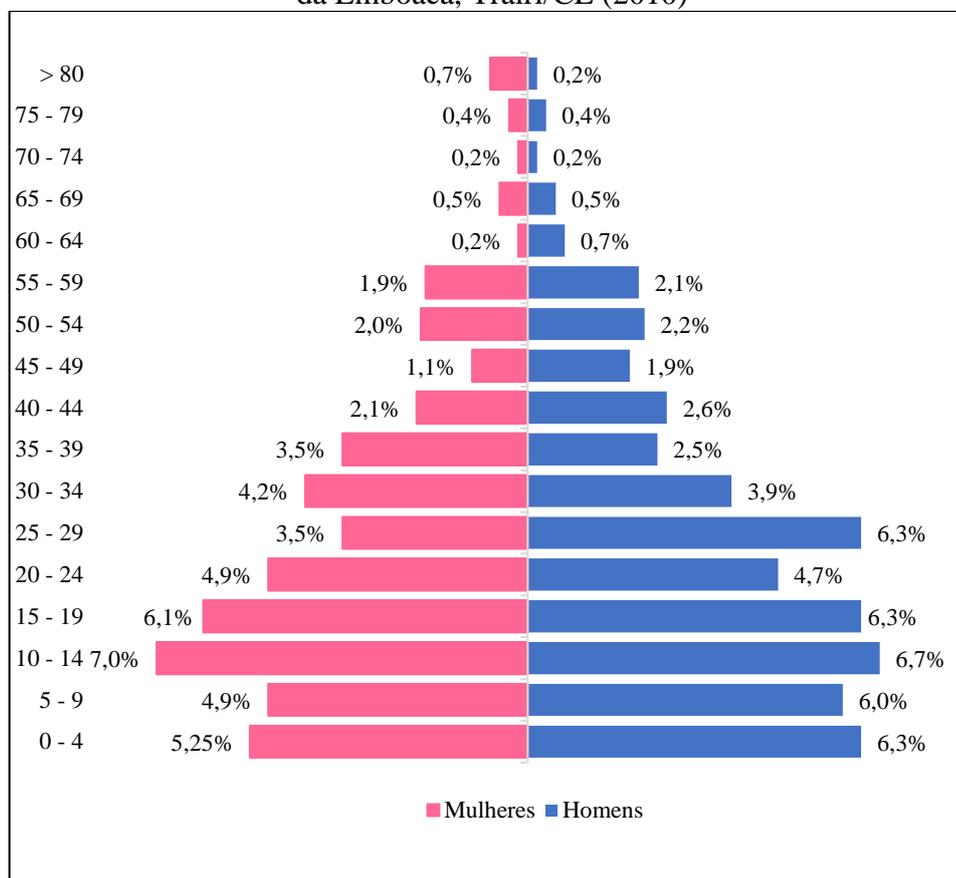
O povoado está contido integralmente em área rural. Segundo informações coletadas com as agentes de saúde locais, atualmente, a comunidade possui 965 habitantes, sendo 496 residentes da sede e 469 moradores da área denominada de Pé do Morro. Portanto, esse foi o quantitativo populacional considerado no estudo.

A pirâmide etária da população da Emboaca não se mostrou tão uniforme como a apresentada para a população de Mundaú anteriormente indicada no gráfico 2. Apesar disso, ambas as populações mostraram similaridades na distribuição de indivíduos por faixa etária, uma vez que a base da pirâmide etária da comunidade da Emboaca também é mais larga que seu centro e o seu topo. Percebe-se que o percentual de indivíduos jovens (0 a 19 anos) tende a ser mais elevado que o de adultos (20 a 59 anos) e idosos (acima de 60 anos).

É possível notar que há uma leve predisposição à redução da natalidade na comunidade, pois as faixas etárias inferiores (0 a 9 anos) apresentam-se menores que as duas situadas logo acima delas. Isso indica uma tendência de crescimento da população jovem em

direção a adulta, promovendo um aumento do número de indivíduos inseridos nessa faixa nos próximos anos (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade, na comunidade da Emboaca, Trairi/CE (2010)

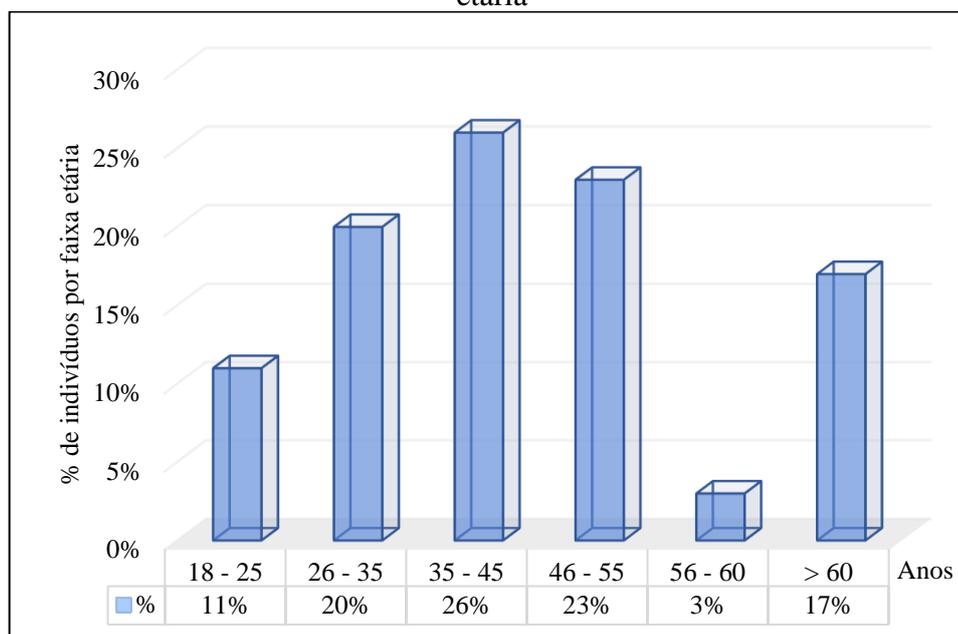


Fonte: Pacheco (2019).

Em meio aos residentes entrevistados no vilarejo da Emboaca, as classes mais representativas foram as constituídas por adultos com idades entre 26 e 55 anos (69%). Conforme pode ser observado no Gráfico 11, 26% dos respondentes tinham entre 35 e 45 anos, 23% possuíam entre 46 e 55 anos e 20% estavam na faixa etária entre 26 e 35 anos.

O referido gráfico mostra também que 17% dos entrevistados foram idosos com idade superior a 60 anos, apesar do reduzido número de anciões na comunidade indicado pela pirâmide etária apresentada anteriormente. Além disso, os jovens com idades entre 18 e 25 anos, 11% dos respondentes, foram uma das classes que menos se dispuseram a responder o formulário aplicado, mesmo se enquadrando na faixa etária mais representativa da população local, segundo o censo demográfico do IBGE (2010). A minoria dos entrevistados (3%) eram adultos que possuíam entre 56 e 60 anos de idade (Gráfico 11).

Gráfico 11– Distribuição dos entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, por faixa etária



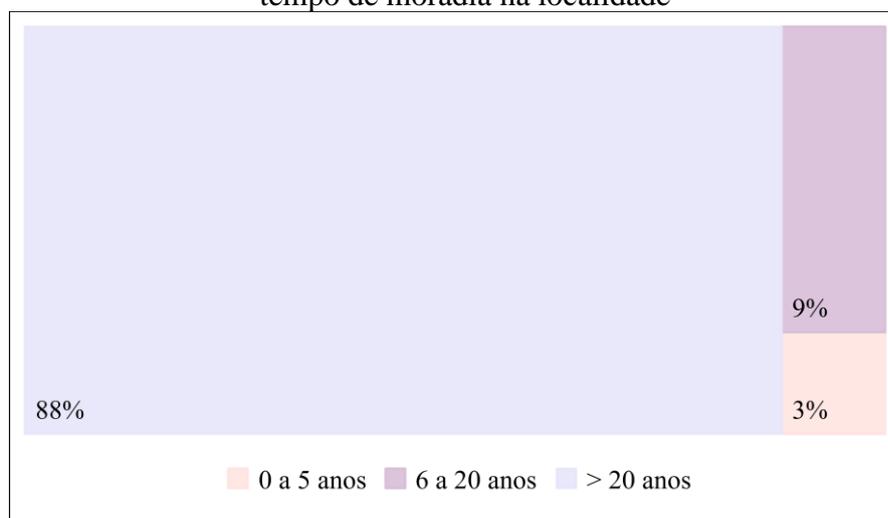
Fonte: Pacheco (2019).

Embora a população mais jovem tenha se mostrado menos participativa na comunidade da Emboaca, os resultados obtidos sugerem que a população atual se distribui de forma similar a obtida no censo demográfico de 2010. Logo, o número de jovens e adultos ainda é predominante na localidade. De maneira similar, a comunidade apresentada anteriormente, o percentual de idosos entrevistados na Emboaca sugere um aumento na expectativa de vida na localidade nos anos posteriores ao censo demográfico de 2010.

Em relação ao estado civil dos entrevistados, 51% eram casados, 29% solteiros, 9% divorciados e os demais 11% viviam junto ou em união estável com o respectivo cônjuge. Não foram entrevistadas pessoas viúvas. Os resultados também revelaram que a maior parte da população da Emboaca reside na localidade há mais de 20 anos, uma vez que 88% dos indivíduos que responderam o formulário aplicado afirmaram viver na região desde que nasceram ou ter fixado moradia no vilarejo há muitos anos.

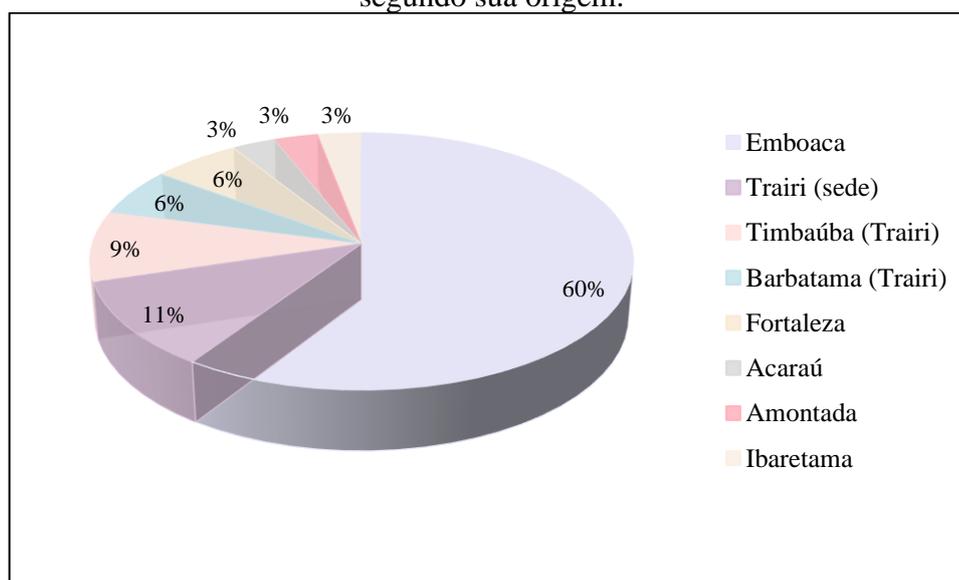
No que diz respeito à naturalidade dos entrevistados, mais da metade dos residentes eram nativos da Emboaca (60%). Cerca de 25% eram naturais do Trairi, porém nascidos na sede (11%) ou em povoados próximos, como Timbaúba (8%) e Barbatama (6%). Os demais habitantes eram naturais de outras cidades cearenses, tais como Acaraú (3%), Amontada (3%) e Fortaleza (6%). Os referidos resultados podem ser observados nos gráficos 12 e 13.

Gráfico 12 – Distribuição dos residentes entrevistados na Emboaca, Trairi/CE, conforme o tempo de moradia na localidade



Fonte: Pacheco (2019).

Gráfico 13 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, segundo sua origem.



Fonte: Pacheco (2019).

De forma semelhante ao Mundaú, as respostas fornecidas sugerem que a formação da comunidade da Emboaca também se deu tradicionalmente, pois a maioria dos inquiridos nasceu na comunidade ou possui um laço afetivo muito forte com a terra em que vive. Como consequência disto, optaram por permanecer na localidade e constituir suas famílias. A presença de familiares na região é outro motivo que pode explicar a presença de não nativos residindo há muitos anos na comunidade.

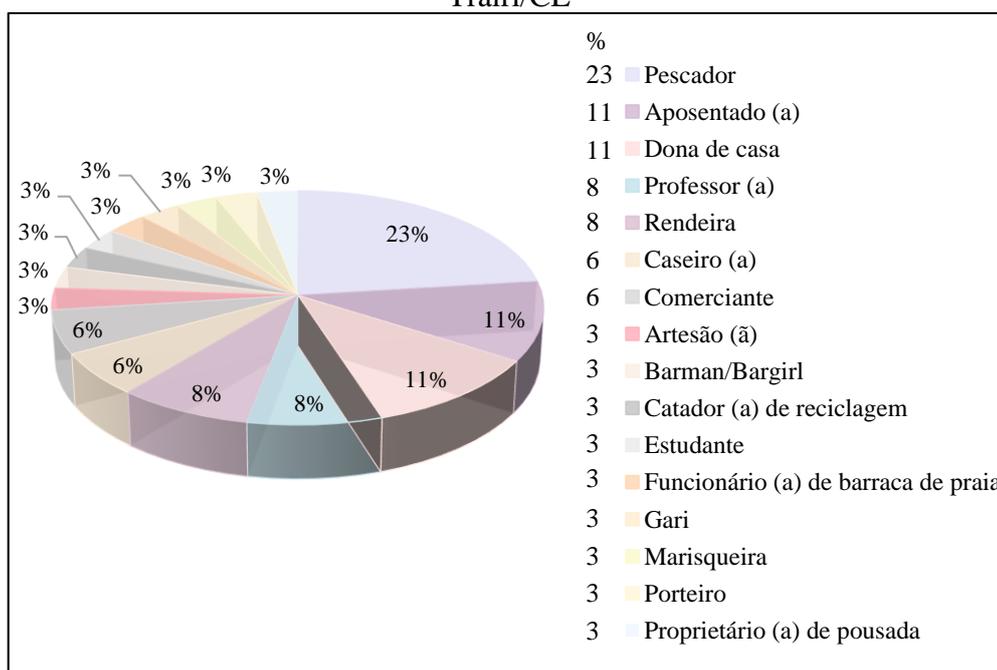
Em relação à tipologia dos domicílios locais, a maioria possui apenas um pavimento, sendo construídos em alvenaria. Mas, existe uma pequena parcela de residências construídas em taipa. Segundo o IBGE (2010), existem cerca de 187 domicílios na comunidade. As ruas locais estão estruturadas em revestimento em pedra poliédrica e a maioria em terreno natural, sendo a via principal (CE-163) recoberta de asfalto.

Conforme Ambiental (2012), a Emboaca usufrui de energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela ENEL, bem como de alguns serviços de comunicação; recebendo sinais das principais emissoras de rádio e televisão do estado e do país. Porém, diferentemente do Mundaú, os moradores locais não são beneficiados com cobertura de telefonia celular. Os serviços bancários são realizados somente na sede municipal de Trairi.

No que diz respeito à saúde, na Emboaca existe apenas um posto de saúde, que funciona de maneira provisória na sede da associação comunitária. Além disso, a população dispõe de apenas duas agentes comunitárias de saúde.

O formulário socioeconômico aplicado aos moradores da comunidade da Emboaca confirmou que a economia local é baseada na pesca, na mariscagem, no comércio e em atividades ligadas diretamente ao turismo, como por exemplo, as ocupações de caseiro(a), proprietário(a) ou funcionário(a) de pousadas e barracas de praia, temporários em estabelecimentos turísticos e barman/bargirl, dentre outras (Gráfico 14). Além disso, há um número considerável de aposentados (as) (10%), donas de casa (10%) e professores (8%).

Gráfico 14 – Profissões exercidas pelos residentes entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

De acordo com Ramires et al. (2007), o conhecimento sobre a pesca é transmitido através das experiências cotidianas e através das relações entre os vários pescadores da comunidade. Dessa forma, a pesca artesanal sobrevive como principal atividade tradicional desenvolvida na Emboaca, sendo sustentada pelas experiências vividas e compartilhadas entre as gerações (Figura 20).

Figura 20 – Pescadores artesanais na faixa de praia da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

Outras atividades tradicionais verificadas nos campos realizados foram a produção da renda de bilro e a agricultura de subsistência (Figura 21).

Figura 21 – Atividades tradicionais observadas na comunidade da Emboaca, Trairi/CE: renda de bilro (A) e agricultura de subsistência (B)



Fonte: Pacheco (2018).

A confecção da renda é um costume passado de mãe para filha na localidade e complementa a renda das famílias locais de forma mais expressiva do que no Mundaú. A agricultura de subsistência é desenvolvida no campo de dunas. Foram identificadas plantações de mandioca, milho, banana, caju e coqueiros. Essas áreas agricultáveis são popularmente chamadas pelos nativos de cercados.

Na Emboaca, é facilmente notável a presença de mercearias, barracas de praia, peixarias e demais atividades comerciais complementando a economia local. Além disso, 6% dos entrevistados afirmaram possuir comércio próprio (Figura 22).

Figura 22 – Mercearia localizada na comunidade da Emboaca, Trairi/CE.

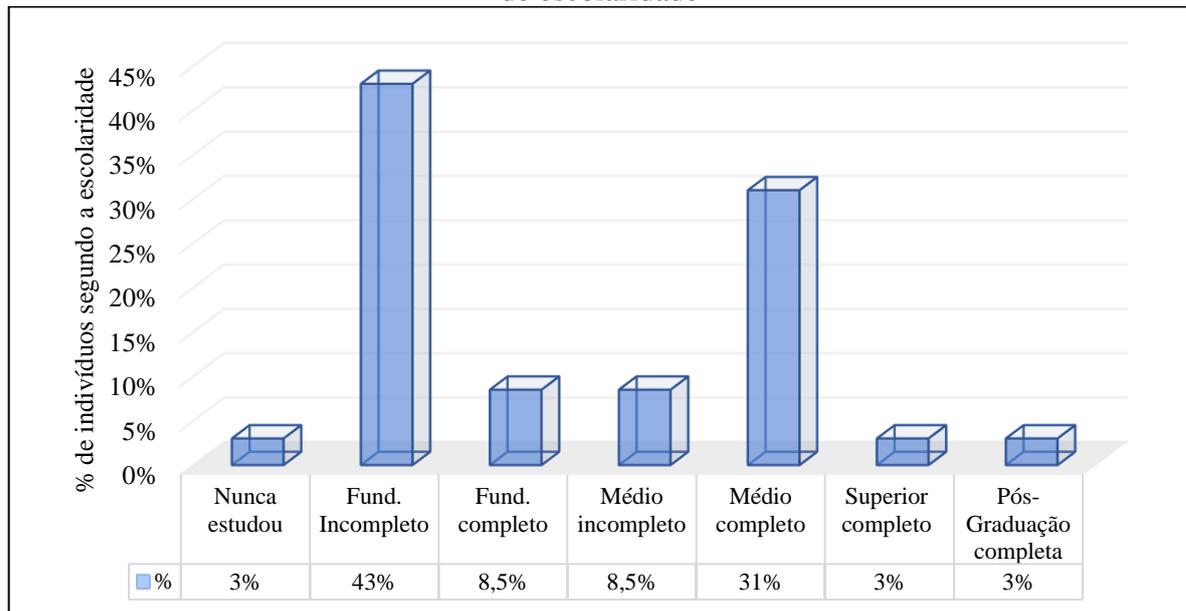


Fonte: Pacheco (2018).

No que concerne à educação, o reduzido grau de instrução também foi uma característica predominante entre os residentes que responderam o formulário aplicado, uma vez que 43% deles afirmaram possuir apenas o ensino fundamental incompleto. Cerca de 8,5% possuíam ensino médio incompleto, 8,5% e 31% possuíam, respectivamente, ensino fundamental completo e ensino médio completo. Uma parcela de 3% afirmou nunca ter estudado, enquanto que 6% afirmaram possuir ensino superior completo ou pós-graduação (Gráfico 15).

A localidade conta com apenas uma escola: a Escola de Ensino Fundamental Nossa Senhora da Saúde, pertencente à rede pública municipal de ensino. Segundo informações coletadas *in loco*, a escola atende 256 crianças, desde o Infantil III até o nono ano, e conta com a colaboração de 13 professores, funcionando nos períodos da manhã e da tarde (Figura 23).

Gráfico 15 – Distribuição dos entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, por nível de escolaridade



Fonte: Pacheco (2019).

Figura 23 – Sede da Escola de Ensino Fundamental Nossa Senhora da Saúde, situada na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2018).

Percebe-se que a situação da educação na Emboaca exibe um cenário semelhante ao apresentado pelo distrito de Mundaú e até mesmo pelo município de Trairi, pois os estudantes locais que cursam o ensino médio também precisam se deslocar a outras localidades para ter acesso à educação. Conforme relatos de moradores, os adolescentes da comunidade comumente são matriculados em escolas da rede pública localizadas no distrito de Flexeiras,

situado a aproximadamente 6 km da comunidade. Como forma de amenizar esse problema, o município disponibiliza o transporte escolar para esses alunos.

A ausência de melhores oportunidades de qualificação restringe as chances dos residentes de atuarem em atividades e cargos melhor remunerados. Em decorrência das ocupações que exercem, a renda familiar média dos habitantes da comunidade de Emboaca se concentra majoritariamente na faixa de 1 a 2 salários mínimos (71,5%). Uma parcela significativa dos residentes (17%) afirmou viver com menos de 1 salário mínimo por mês. Cerca de 11,5% dos entrevistados ganhava entre 2,5 e 3 salários mínimos.

Segundo o censo demográfico do IBGE (2010), o rendimento nominal mensal por pessoa para o distrito de Canaã, no qual está inserida a comunidade da Emboaca, era de R\$ 338,02. Valor este, inferior ao salário mínimo de R\$ 510,00 da época. Nesse período, grande parte dos residentes vivia sem rendimento fixo (44%), com até meio salário mínimo (30%) ou recebia acima de meio salário a um salário mínimo mensalmente (21%). Cerca de 4% dos residentes ganhava acima de um e abaixo de dois salários mínimos e os demais recebiam acima dois salários mínimos por mês (1%).

Os resultados obtidos a partir do formulário socioeconômico aplicado, embora não possam ser extrapolados a nível de população, sugerem que houve uma sutil melhora nos rendimentos das famílias locais, pois nenhum dos entrevistados declarou viver sem rendimento fixo algum.

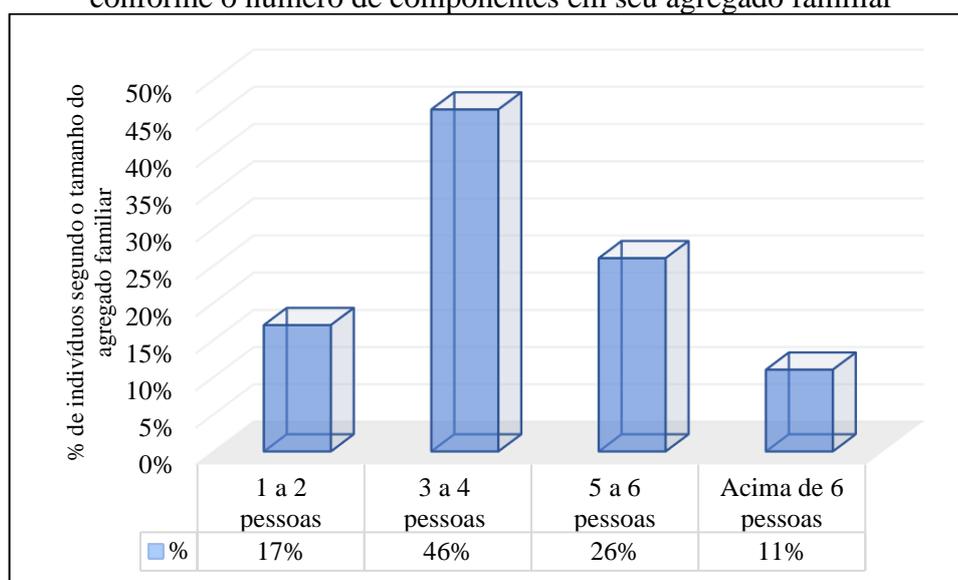
Durante a aplicação dos formulários junto aos moradores, foi possível perceber que na Emboaca muitas famílias também vivem nos moldes tradicionais, no qual a mulher se dedica às tarefas domésticas e à renda de bilro, e o homem, à pesca. De fato, a renda dessas famílias é incerta, pois depende das condições de pesca e do fluxo turístico na localidade. Dentre os entrevistados que afirmaram receber acima de 2,5 salários mínimos, grande parte possuía comércio ou outro tipo de estabelecimento próprio. Se enquadram nesse grupo também os poucos profissionais que afirmaram possuir nível superior e, portanto, exerciam profissões melhores remuneradas, como por exemplo, na área do ensino.

Ramires et al. (2007) reiteram que os pescadores residentes em comunidades litorâneas costumam desenvolver outras atividades para complementar a renda familiar. Dentre elas, muitas relacionadas com o turismo, como o comércio (restaurantes, bares, pousadas), prestação de serviços em casas de veraneio, aluguel de barcos, dentre outras.

Os moradores da Emboaca também foram questionados a respeito do número de pessoas que compunham o seu agregado familiar. Em 46% das famílias, o agregado familiar era composto por 3 ou 4 pessoas. Muitas famílias (26%) possuíam entre 5 e 6 componentes e

em 17% dos casos, o entrevistado afirmou viver sozinho ou apenas com mais uma pessoa. As famílias com mais de 6 componentes foram representadas por 11% dos entrevistados (Gráfico 16). De fato, na Emboaca, a média de moradores por domicílio obtida pelo último censo demográfico do IBGE (2010) foi de 4,97 habitantes. Os resultados mostram a existência de famílias numerosas na localidade, se comparadas aos padrões demográficos atuais

Gráfico 16 – Distribuição dos residentes entrevistados na comunidade da Emboaca, Trairi/CE, conforme o número de componentes em seu agregado familiar



Fonte: Pacheco (2019).

Os moradores do vilarejo da Emboaca foram inquiridos a respeito das condições sanitárias locais. No que se refere ao abastecimento de água, a maioria dos entrevistados (77%) era abastecida pela rede geral de distribuição, 20% tinham como fonte de abastecimento poço ou nascente dentro da propriedade e uma minoria de 3% também utilizava essa mesma forma de abastecimento, porém o poço ou nascente ficava externo à propriedade.

O sistema de abastecimento da Emboaca foi construído pelo projeto São José do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), que consiste em uma organização não governamental responsável, dentre outras funções, pelo gerenciamento de sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais. Os serviços prestados pelo SISAR são supervisionados pela CAGECE e possibilitam o acesso à água em quantidade e qualidade suficientes para as comunidades contempladas.

Diferentemente do abastecimento de água, a comunidade de Emboaca não conta com rede pública de esgotamento sanitário, por isso 60% dos respondentes afirmaram dispor seus efluentes em fossa séptica e 17% em fossa séptica seguida de sumidouro. Um número

significativo dos residentes (20%) lançava o esgoto gerado no domicílio em fossa negra ou rudimentar. Os demais 3% fazem uso de outras formas de disposição.

Percebe-se que as fossas, de um modo geral, constituem a principal alternativa de disposição de efluentes em todo o município de Trairi. Portanto, as discussões acerca desse tipo de tratamento, realizadas anteriormente, também valem para a comunidade da Emboaca.

Em relação aos resíduos sólidos, 97% dos entrevistados afirmaram que o lixo produzido em seus domicílios é coletado regularmente pelo serviço de limpeza e uma minoria (3%) afirmou queimá-lo. Segundo informações dos residentes, a coleta dos resíduos sólidos é semanal, com frequência variando entre 2 e 3 vezes por semana. Os resíduos são coletados em caminhões abertos e destinados ao lixão municipal (Figura 24).

Figura 24 – Veículo utilizado na coleta de resíduos sólidos na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

No que tange à infraestrutura turística e demais atrativos, a comunidade conta com algumas pousadas, casas de veraneio e barracas de praia. Diferente do Mundaú, na Emboaca não existem hotéis, nem lojas de artesanato. Os estabelecimentos de hospedagem também não costumam oferecer serviços de lazer aos visitantes. Os esportes, tais como surf, *kitesurf* e futebol, são praticados pelos moradores e por pessoas provenientes de localidades vizinhas.

O pôr-do-sol, visto de cima do campo de dunas ou de eolianitos, chamados pelos nativos, respectivamente, de morros e cascudos, é um grande atrativo natural da comunidade, apesar da inexistência de um mirante. A Figura 25 traz as infraestruturas e atrativos turísticos observados na Emboaca.

Figura 25 – Infraestruturas e atrativos turísticos situados na praia da Emboaca, Trairi/CE



(A) Pousada



(B) Casa de veraneio



(C) Aluguel por temporada



(D) Restaurante



(E) Barraca de praia



(F) Barraca de praia



(G) Área de apoio aos kitesurfistas



(H) Prática de kitesurf



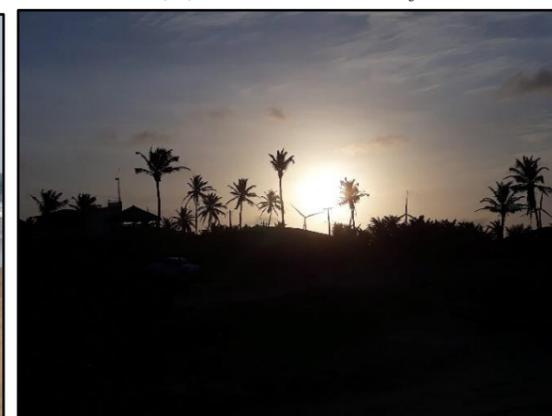
(I) Campo de futebol



(J) Artesanato



(L) Prática de surf



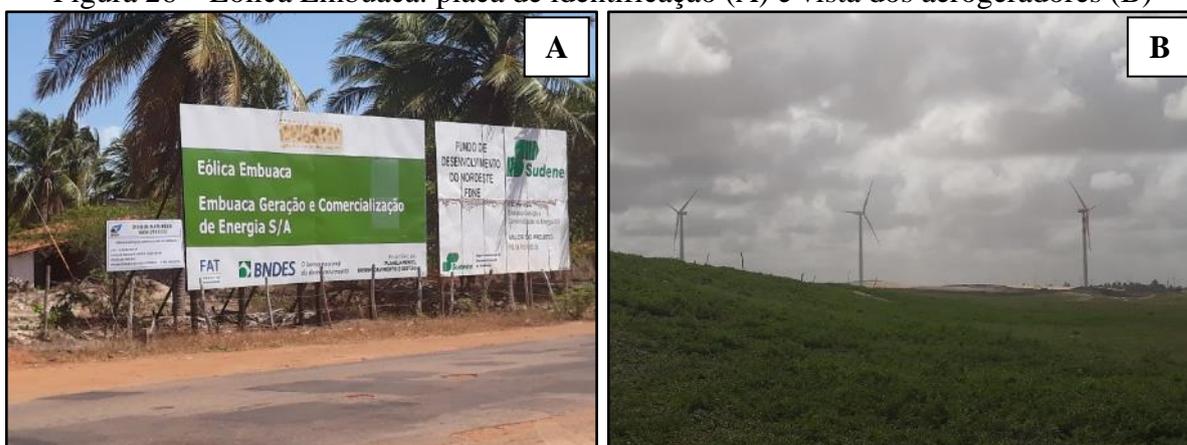
(M) Pôr-do-sol

Fonte: Pacheco (2019).

A gastronomia local também representa potencialidade turística da área. Assim como em Mundaú, é possível encontrar vários tipos de peixes, tais como: cavala (*Scomber scombrus*), ariacó (*Lutjanus synagris*), beijupirá (*Rachycentron canadum*), dentre outros. Dentre os crustáceos, são comuns os pratos à base de lagosta e camarão.

Na localidade, também existe a Eólica Embuaca, em operação desde 2014 (Figura 26). Segundo a ANEEL (2019), esse parque eólico conta com 13 aerogeradores, com potência individual de 2,1 KW, totalizando 27,3 MW de capacidade gerada. O parque tem uma área de aproximadamente 64,45 ha.

Figura 26 – Eólica Embuaca: placa de identificação (A) e vista dos aerogeradores (B)



Fonte: Pacheco (2019).

A partir do disposto no presente capítulo, foi possível perceber que as áreas estudadas são vilas de pescadores, onde as atividades tradicionais produtivas ainda são predominantes. Apesar disso, já é possível notar mudanças na dinâmica socioeconômica de ambas as localidades, resultantes, principalmente, do desenvolvimento da atividade turística e da instalação dos empreendimentos eólicos. Nota-se que tanto Mundaú, como a Emboaca carecem de infraestruturas e serviços básicos necessários a uma boa qualidade de vida de seus habitantes. Essa precariedade infraestrutural limita, inclusive, o desenvolvimento das novas atividades que se desenham na região.

5 CONDICIONANTES FÍSICO-AMBIENTAIS E A DINÂMICA DAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS DAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA

De acordo com Rodriguez e Silva (2017), as unidades geoecológicas nada mais são do que a individualização, tipologia e unidades regionais e locais da paisagem. Essas unidades não são estruturas autônomas, e sim integradas por variados elementos que mantêm interações entre si, estando continuamente submetidas aos fluxos de matéria e energia (MENDES, 2012).

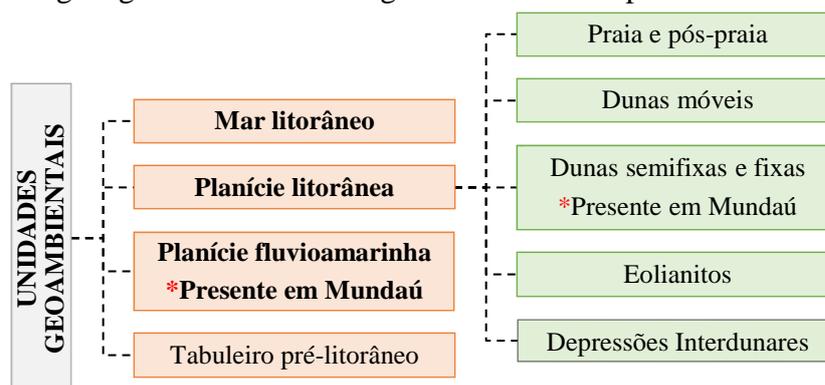
Na classificação das unidades geoecológicas presentes nas localidades de Mundaú e Emboaca utilizaram-se critérios de diferenciação topológica e morfológica das paisagens locais. Buscou-se também demonstrar como os aspectos físicos e ambientais predominantes nessas áreas eram influenciados pelos fenômenos antrópicos. Portanto, a identificação das formas de uso e ocupação das unidades geoecológicas existentes foi essencial para a compreensão das paisagens locais em sua totalidade.

Diversos estudos que retratam a temática investigada em diferentes escalas de análise serviram de base para a identificação e caracterização das unidades geoecológicas presentes nas comunidades objeto da pesquisa, tais como os desenvolvidos por Souza (2000), Meireles (2012), Mendes (2012), Meireles, Dantas e Silva (2011) e Silva (1998).

No estudo que se apresenta, foram identificadas quatro unidades geoambientais principais: o mar litorâneo, a planície litorânea, a planície fluviomarina e o tabuleiro pré-litorâneo. Apesar de o objetivo da presente pesquisa contemplar apenas a planície litorânea, jugou-se importante detalhar também o mar litorâneo e a planície fluviomarina devido as importantes interações existentes entre essas três unidades.

Segundo Meireles, Dantas e Silva (2011), essas unidades geoambientais sofrem, predominantemente, a influência marinha, fluvial, fluviomarina e eólica, originando as diferentes feições geoecológicas que serão abordadas no presente capítulo (Figura 27).

Figura 27 – Organograma das unidades geoambientais das praias de Mundaú e Emboaca

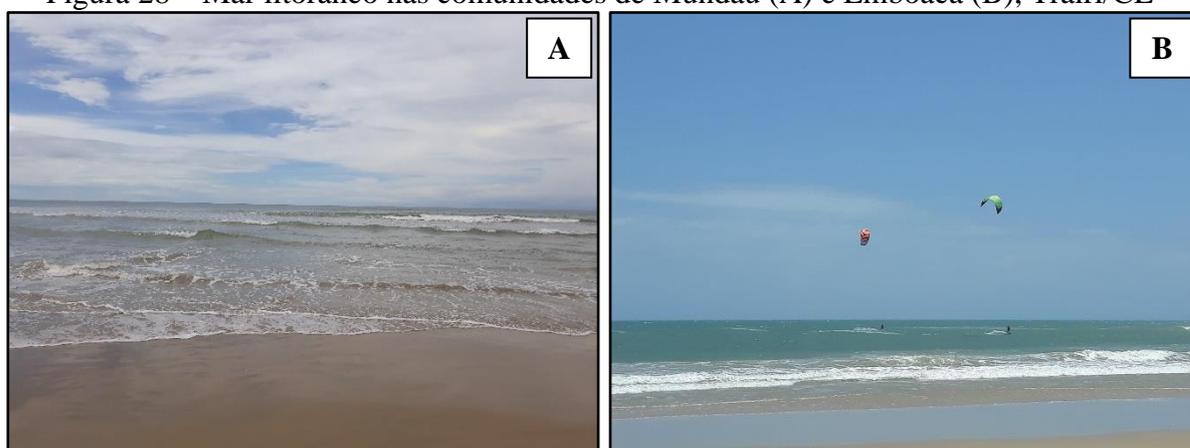


Fonte: Elaborado por Pacheco (2019).

5.1 Mar litorâneo

O mar litorâneo é a porção do oceano situada junto ao continente. É justamente essa conexão entre o oceano e o continente que imprime às áreas litorâneas os traços e peculiaridades paisagísticas que elas possuem. Conforme Vidal (2014), o mar litorâneo tem papel fundamental nas transformações na linha costeira, especialmente devido à deposição de sedimentos e às oscilações do nível do mar, conferindo a esses ambientes elevada instabilidade ecodinâmica. (Figura 28).

Figura 28 – Mar litorâneo nas comunidades de Mundaú (A) e Emboaca (B), Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Na região analisada, as águas do mar litorâneo apresentam temperaturas médias de 28° C. A altura significativa média das ondas é de 1,8 metros e a magnitude dos ventos é de 5,5 m/s, predominantemente na direção oeste (INPE, 2019).

Essa unidade geocológica possui grande importância, não somente devido sua atuação, juntamente com a ação dos ventos, nas transformações da linha de costa, mas também por se caracterizar como “uma área de intensa atividade de troca entre os processos físicos, biológicos, sociais, culturais e econômicos” (VIDAL, 2014). Em Mundaú, o mar litorâneo tem influência nas variações de salinidade do estuário do rio Mundaú, propiciando o desenvolvimento do manguezal, característico da planície fluviomarinha.

Segundo Silva e Silva (2009), a flora presente nessa unidade é composta basicamente por algas, sobretudo os organismos fitoplanctônicos, que servem como alimento para a fauna existente: peixes, moluscos e crustáceos.

Entre as formas de uso e ocupação do mar litorâneo nas comunidades de Mundaú e Emboaca podem ser citadas: a pesca artesanal, a navegação e a balneabilidade. Essa unidade também serve como ancoradouro de pequenas embarcações e para a instalação de currais de

pesca. São observadas as práticas de esportes náuticos, em especial o *kitesurf* e o *surf*. Em Mundaú, as atividades de navegação e balneabilidade podem ser realizadas no mar litorâneo e nas conexões com o meio fluviomarinho.

5.2 Planície litorânea

De acordo com Souza (2000), a planície litorânea é uma superfície composta por terrenos de neoformação, submetidos às influências marinha, eólica, fluvial e pluvial. Essa porção geoambiental é constituída por campos de dunas, manguezais, largas faixas de praia, linhas de falésias e áreas de tabuleiro. Meireles, Dantas e Silva (2011) acrescentam ainda à lista de unidades predominantes na planície litorânea as lagoas interdunares e os ambientes estuarinos.

Para Silva (2018), as planícies litorâneas são formadas por sedimentos terciários ou quaternários depositados na zona costeira. A origem desses ambientes está relacionada a diversos fatores, tais como as variações do nível do mar do quaternário associadas às correntes de deriva litorânea, às fontes primárias de sedimento e às armadilhas para retenção desses sedimentos.

Meireles (2012) reitera que o nível do mar não é fixo, portanto, ao longo do tempo geológico, apresentou variações globais de subida e descida que, quando associadas às mudanças climáticas e ao efeito geofísico na borda dos continentes, favoreceram a formação dos vários componentes morfológicos costeiros.

Esses ambientes foram e continuam sendo modelados pelos diversos fluxos de matéria e energia, representados, dentre outros processos, pela ação dos ventos, das marés, das correntes e das ondas (CLAUDINO-SALES, 2005). Conseqüentemente, configuram-se como áreas extremamente dinâmicas, instáveis e vulneráveis à ocupação, em decorrência da fragilidade do seu equilíbrio ambiental (SOUZA, 2000).

As áreas estudadas estão inseridas na planície litorânea do município de Trairi, mais precisamente nas praias de Mundaú e da Emboaca. Esses ambientes comportam uma diversidade de feições paisagísticas típicas do litoral, que constituem um sistema natural complexo, o qual sofre constantes transformações.

A configuração das unidades geológicas encontradas na planície litorânea das áreas estudadas é um importante indicador da evolução da linha de costa local desde o início de sua formação até os dias atuais. Para uma análise mais detalhada de cada uma dessas unidades, a planície litorânea das comunidades de Mundaú e Emboaca foi dividida nas seguintes

subunidades: praia e pós-praia, dunas móveis, dunas semifixas e fixas, eolianitos e depressões interdunares.

Devido à interdependência existente entre os elementos que compõem a planície costeira, intervenções humanas não planejadas irão afetar todo o conjunto de unidades e modificar os fluxos de energia (MEIRELES, 2012). Logo, a definição e delimitação do potencial de suporte, das áreas de risco e da vulnerabilidade das citadas unidades ambientais representam uma importante ferramenta de gestão e planejamento.

5.2.1 Praia e pós-praia

De acordo com Diniz, Ferreira e De Maria (2015), as praias são depósitos de sedimentos acumulados por agentes de transporte marinho ao longo do litoral. São formadas por sedimentos holocênicos constituídos por areias quartzosas, que foram, principalmente, acumuladas pela ação das ondas e marés (MEIRELES; DANTAS; SILVA, 2011).

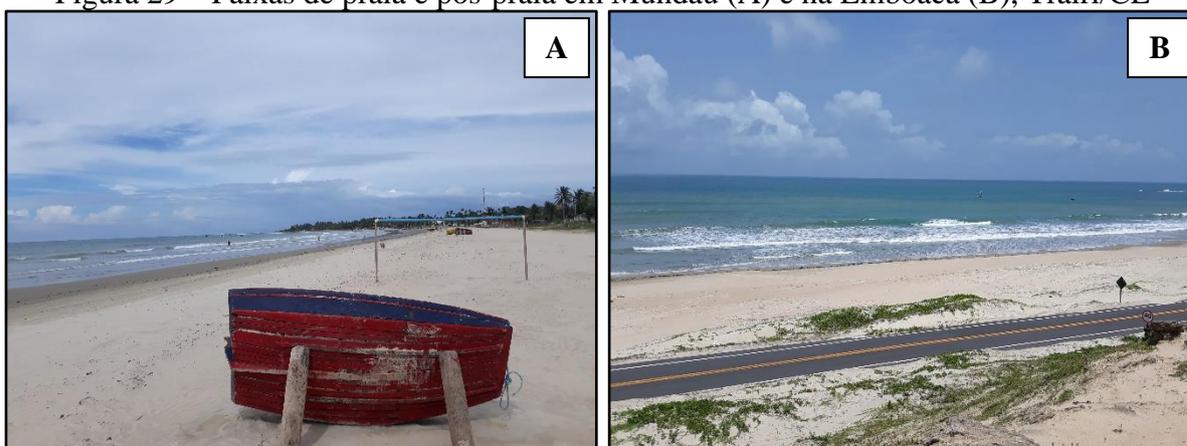
A praia tem seu início em contato com o oceano, avançando continente adentro até onde houver sedimentos marinhos com ausência de solo e vegetação ou até onde se iniciam os campos de dunas (DINIZ, FERREIRA; DI MARIA, 2015). Conforme Silva (2018), as praias marinhas podem ser divididas em: ante-praia (parte permanentemente submersa e sujeita a ação das ondas), estirâncio (faixa praial situada entre a linha de mais alta e mais baixa maré) e o pós-praia (situado entre o limite do estirâncio até o campo de dunas).

Segundo Mendes (2016), a faixa de pós-praia é definida como um ambiente supralitorâneo, caracterizado por ser uma área geológica de sedimentação. A faixa de pós-praia localiza-se fora do alcance das ondas e marés normais, sendo atingida pelo mar apenas em marés excepcionais.

Conforme a ecodinâmica de Tricart (1977), as praias são consideradas ambientes frágeis e instáveis, principalmente devido à alta vulnerabilidade à erosão, uma vez que estão sujeitos aos vários processos litorâneos citados anteriormente. Meireles (2008) acrescenta que a instabilidade das zonas de praia é agravada pela ocupação humana, que impede o fluxo natural de sedimentos, ocasionando erosão e o recuo da faixa praial.

As faixas de praia e pós-praia das áreas estudadas apresentam largas faixas de areia, com escassas áreas rochosas (Figura 29). São ambientes comumente utilizados para o lazer, como por exemplo o futebol, e para a instalação de barracas de praia. Além disso, os pescadores utilizam o espaço para a ancoragem de suas jangadas e paquetes.

Figura 29 – Faixas de praia e pós-praia em Mundaú (A) e na Emboaca (B), Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Através dos levantamentos de campo, verificou-se que a localidade de Mundaú sofre com o avanço progressivo do mar sobre estruturas situadas ao longo da faixa de pós-praia, especialmente nos períodos de maré de sizígia e durante as grandes marés no Ceará: de fevereiro a março e de agosto a setembro (MENDES, 2016). Na praia de Mundaú, foram encontradas casas abandonadas e a construção de barreiras de contenção (proteção de pedras) em frente à praça do mirante (Figura 30).

Figura 30 – Construção abandonada (A) e barreira de proteção (B) na praia de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Diante da necessidade de uso controlado das faixas de praia e pós-praia e, considerando o grau de instabilidade e vulnerabilidade desses ambientes, em ambas as localidades existe a preocupação de limitar o tráfego de veículos, restringindo algumas áreas apenas para pedestres (Figura 31). Portanto, essa e demais atividades que representam riscos potenciais para a dinâmica dessas unidades precisam ser controladas.

Figura 31 – Placas proibindo o trânsito de veículos nas praias de Mundaú (A) e Emboaca (B), Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

5.2.2 Campo de dunas

Os campos de dunas, juntamente com a faixa de praia, são os sub-compartimentos de maior representatividade espacial da planície litorânea. Formam cordões quase contínuos, paralelos à linha de costa, sendo interrompidos apenas por planícies fluviais e planícies fluviomarinhas (MENDES, 2016).

Conforme Silva (1998), os campos dunares são formados por sedimentos quartzosos, com granulometria classificada de fina a média, forma homogênea e arredondada e coloração amarelo-esbranquiçada. Na maioria das vezes, essas areias quartzosas têm origem continental e foram transportadas pelos rios até as áreas litorâneas.

O processo de formação de dunas costeiras se dá pela interação entre o mar, o vento, a areia e a vegetação. As correntes marítimas litorâneas transportam os grãos de areia, que são depositados nas praias pelas marés altas. Posteriormente, esses sedimentos são levados pelos ventos para áreas mais distantes e elevadas da praia. A vegetação tem o papel de fixação das dunas, sendo composta por plantas adaptadas a condições extremas, tais como elevada salinidade, atrito constante de grãos e movimento natural de areia (MAFRA, 2005).

De acordo com Veiga Lima et al. (2016), as dunas costeiras representam sistemas altamente dinâmicos, que apesar de dependerem do transporte de sedimentos realizado pelo vento e do efeito combinado entre as marés e as ondas, são vulneráveis às variações de qualquer um desses elementos ou processos, seja devido a fatores naturais ou antrópicos.

Os autores supracitados afirmam ainda que as dunas funcionam como barreiras naturais de proteção contra os fenômenos hidrológicos e meteorológicos extremos, além de

serem importantes sistemas para a recarga de aquíferos e o amortecimento da intrusão salina. A elevada pressão humana, associada aos impactos de origem natural (ondas, erosão e etc), expõem o sistema dunar a diversas perturbações, que afetam direta e indiretamente a manutenção do seu equilíbrio. Atualmente, as diferentes formas de uso e ocupação (construção de residências, pousadas, instalação de empreendimentos eólicos e etc) assim como o desenvolvimento de atividades turísticas mal planejadas, têm gerado diversos problemas a essas áreas, sendo os principais agentes degradadores desses ambientes.

Vale ressaltar que, considerando a função das dunas na dinâmica costeira, no controle dos processos erosivos e na formação e recarga de aquíferos, bem como a excepcional beleza cênica e paisagística dos campos dunares e a sua importância para o turismo sustentável, a Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002 define os campos de dunas como Área de Preservação Permanente, cuja ocupação é restringida e regulamentada pela Resolução CONAMA nº 341 de 25 de setembro de 2003.

Quanto à sua morfologia e à presença de cobertura vegetal, as formas dunares se classificam em: dunas móveis, dunas semifixas, dunas fixas e eolianitos (PINHEIRO et al., 2013). Todas essas formações podem ser encontradas nas áreas investigadas e serão caracterizadas e detalhadas a seguir.

5.2.2.1 Dunas móveis

As dunas móveis são corpos de areia formados por processos de acumulação de sedimentos eólicos de origem marinha. A granulometria desses sedimentos é predominantemente fina, devido ao processo seletivo da energia eólica (MEIRELES; DANTAS; SILVA, 2011). Essas formações não possuem cobertura vegetal, estando, portanto, sujeitas à migração. Por serem móveis, diversos fatores influenciam na sua formação, dentre os quais estão: a direção e a força dos ventos, a declividade das praias e o regime de precipitação predominante (SILVA, 2018).

Segundo Meireles, Dantas e Silva (2011), as dunas móveis funcionam como reservatórios de água doce, de extrema importância para a manutenção dos ambientes associados, como a fauna, a flora e a população da região onde se situam. Podem ser classificadas em: dunas barcanas, parabólicas, estrela, transversais e longitudinais, a depender da sua morfologia, que pode variar devido a velocidade e direção dos ventos, a disponibilidade de sedimentos, a umidade, dentre outros fatores. Mas, de acordo com Gonçalves et al. (2003), essa classificação é flexível, podendo variar conforme a bibliografia utilizada.

O campo de dunas móveis das áreas pesquisadas é composto predominantemente por dunas do tipo barcanas, apesar de as dunas parabólicas também estarem presentes. As dunas barcanas caracterizam-se por possuir cristas em formato de meia-lua, com a face convexa voltada para o barlavento e a côncava para sotavento, correspondendo a uma única face de deslocamento (BRANCO; LEHUGEUR; CAMPOS, 2003).

Segundo Rocha (2014), os principais efeitos da mobilidade das dunas móveis podem ser observados tanto nos sistemas naturais, através do assoreamento de rios e lagoas costeiras e o aterramento de mangues; como também nas áreas modificadas pelo ser humano, tais como a construção de residências e empreendimentos eólicos e a produção agrícola observadas nas comunidades estudadas.

Em Mundaú, o parque eólico instalado configura-se como um dos principais problemas sofridos pelo campo de dunas móveis, uma vez que esse empreendimento é capaz de barrar os sedimentos e modificar a morfologia natural das dunas, seja devido a sua compactação para a instalação dos aerogeradores, seja devido ao seu desmonte provocado pela utilização de retroescavadeiras para a manutenção dos parques eólicos e de suas vias de acesso (Figura 32-A). Tais ações alteram diretamente a dinâmica natural da área.

Na Emboaca, além dos problemas gerados pelo parque eólico, o campo de dunas sofre com a presença de inúmeras residências. Devido ao crescimento da especulação imobiliária na área e à apropriação de extensas porções de terras por grandes empresários, a comunidade passou a ter como principal opção o crescimento em direção ao campo de dunas móveis situado na parte posterior às casas já existentes (Figura 32-B).

Figura 32 – Problemas observados no campo de dunas móveis: desmonte de dunas em Mundaú (A) e construções sobre as dunas na Emboaca (B), Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Do ponto de vista ecodinâmico de Tricart (1977), as dunas móveis são ambientes fortemente instáveis e de alta vulnerabilidade. Portanto, as formas de uso e ocupação supracitadas afetam significativamente essas unidades presentes nas áreas estudadas.

5.2.2.2 Dunas semifixas e fixas

As dunas semifixas são aquelas que se encontram em transição entre as dunas móveis e as dunas fixas. Como o nome sugere, caracterizam-se pela semi-mobilidade, ou seja, não são totalmente móveis e nem totalmente fixas (PINHEIRO et al., 2013). Possuem como agente fixador a vegetação arbustiva existente em determinadas partes de sua estrutura. Segundo Silva (2018), a migração de sedimentos existe, mas o processo de migração do corpo dunar é quase nulo.

Conforme Meireles, Dantas e Silva (2011), as dunas fixas, por sua vez, caracterizam-se pela imobilidade dos sedimentos que as compõem, devido à colonização por densa vegetação costeira de porte arbóreo e arbustivo cobrindo toda a superfície dunar. São dunas mais antigas, originalmente móveis, que foram submetidas a processos pedogenéticos incipientes. Por isso, ao contrário do campo de dunas móveis, as dunas vegetadas apresentam neossolos quartzarênicos (DINIZ; FERREIRA; DE MARIA, 2015). As dunas semifixas e fixas foram observadas apenas na praia de Mundaú (Figura 33).

Figura 33 – Dunas fixas e semifixas presentes na localidade de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

De acordo com Ambiental (2012), as espécies vegetais mais frequentes nas dunas semifixas de Mundaú são: salsa (*Ipomoea pes-caprae*), pinheirinho-da-praia (*Remirea marítima*), tiririca-das-dunas (*Cyperus maritimus*), vassourinha (*Stylosanthes sp.*), anil-bravo (*Tephrosia cineria*), dentre outras. Já nas dunas fixas, podem ser encontradas as seguintes espécies: cajueiro (*Anacardium occidentale*), murici (*Brysonima crassifolia*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) e batiputa (*Ouratea fieldingiana*). Além dessas, Silva (1998) aponta como presentes na área estudada: almécega (*Protium hepetaphyllum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jurema branca (*Phytocellobium dumosum*), dentre outras espécies.

Em Mundaú, as dunas fixas localizam-se entre as dunas móveis e o tabuleiro costeiro. Logo, parte das dunas fixas da localidade precedem os aerogeradores da Central Eólica Mundaú (Figura 34).

Figura 34 – Dunas fixas precedendo a Central Eólica Mundaú



Fonte: Pacheco (2019).

Por serem ambientes de transição, as dunas semifixas apresentam alta vulnerabilidade à ocupação. As dunas fixas também possuem vulnerabilidade natural elevada, mas apresentam-se mais estáveis que as dunas móveis e semifixas, devido à presença de vegetação mais densa.

O elevado índice de porosidade e permeabilidade dos campos de dunas de um modo geral tornam esses ambientes altamente susceptíveis à contaminação hídrica, sendo uma das principais fontes poluidoras os resíduos sólidos descartados de maneira irregular nessas áreas. Além disso, a urbanização indiscriminada, já citada anteriormente, impermeabilizou os terrenos

e comprometeu a capacidade de acúmulo de água, assim como a potencialidade dos aquíferos formados.

5.2.2.3 Eolianitos

Para Valença et al. (2005), os eolianitos são campos de dunas arenosas, cimentadas por carbonato de cálcio, que ocorrem em áreas áridas e semiáridas, especialmente em zonas costeiras com grandes acumulações de areais biogênicas, ou seja, areias originárias de organismos marinhos, como por exemplo, fragmentos de conchas. Constituem, portanto, em um tipo distinto de paleodunas, que apresentam características peculiares, tais como a ausência de vegetação e a formação de estruturas sedimentares.

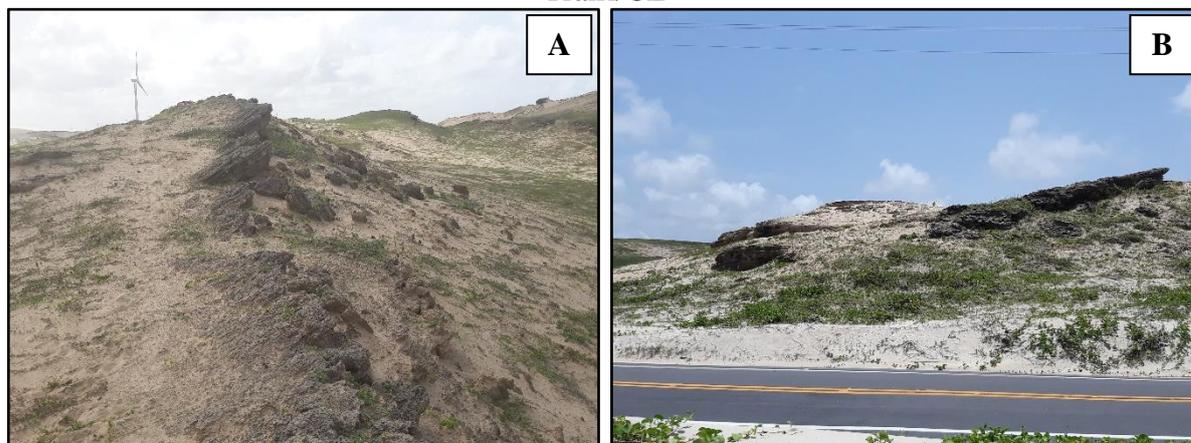
A Lei Estadual nº 13.796 de 30 de junho de 2006, que institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro do Ceará e o seu respectivo Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências, define os eolianitos como depósitos eólicos cimentados por carbonatos em ambiente continental, sendo formações relativamente recentes, sem forma definida, que marcam a morfologia litorânea pelos horizontes mais resistentes à erosão e ao transporte eólico.

Os eolianitos são formações geológicas holocênicas raras no litoral brasileiro, com estruturas e composição de características especiais que fornecem importantes informações sobre a dinâmica eólica e as condições climáticas e de ambiente costeiro predominantes na época de sua formação (CARVALHO et al., 2009).

Essas unidades geológicas são popularmente chamadas de cascudos, devido à rigidez que apresentam quando comparadas às demais formações dunares. No trecho localizado entre as comunidades de Mundaú e Emboaca, os eolianitos encontram-se distribuídos de forma descontínua, próximos à faixa de praia e pós-praia e apresentam diferentes graus de litificação (Figura 35).

Assim como os demais constituintes dos campos dunares, os eolianitos são formações frágeis e suscetíveis à erosão eólica e às ações antrópicas. Apesar disso, são formações de grande interesse ecológico e arqueológico. Tanto que são considerados pela Política Estadual de Gerenciamento Costeiro e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 13.796 de 30 de junho de 2006, citada anteriormente) como Áreas de Preservação Permanente (APP), no âmbito do território do Estado do Ceará.

Figura 35 – Campos de eolianitos localizados no trecho entre Emboaca (A) e Mundaú (B), Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

5.2.2.4 Depressões interdunares

De acordo com Silva (2018), as depressões são áreas ou porções do relevo situadas abaixo do nível do mar, ou abaixo do nível das dunas que a circundam. Portanto, as depressões interdunares são áreas intercaladas por campos de dunas, nas quais a erosão de sedimentos é maior que a deposição. Essas feições geocológicas se distribuem de forma homogênea entre as formas mais elevadas do relevo de dunas reliquias, dunas fixas e dunas móveis (SILVA, 1998).

Segundo Mendes (2012), as depressões interdunares compõem a planície de deflação e são formadas por processos erosivos, nos quais os ventos removem as areias mais finas, rebaixando o terreno, deixando apenas o material mais grosseiro, de difícil mobilidade. O processo de rebaixamento ocorre até as proximidades do lençol freático, por isso, são áreas onde se formam as lagoas interdunares temporárias.

Silva (2018) acrescenta que a ausência de vegetação é uma característica marcante dessas áreas, devido à transitoriedade da recarga de sedimentos. Mas, quando há afloramentos de água, a superfície passa a apresentar maior estabilidade e pode haver a formação de vegetação rasteira. Segundo Silva (1998), isso ocorre porque uma das principais características geológicas das depressões interdunares é a presença de lençol freático mais próximo da superfície, o que torna o substrato mais úmido e favorece o desenvolvimento de um tapete vegetal herbáceo.

Em Mundaú e na Emboaca são comumente encontradas lagoas interdunares intermitentes (Figura 36). Conforme Ambiental (2012), essas lagoas secam no período de estiagem e enchem novamente durante o período de chuvas, que ocorre entre os meses de

fevereiro a maio. Na atualidade, devido aos sucessivos anos de estiagem, a ocorrência de lagoas interdunares apresenta-se mais rara nessas localidades.

Figura 36 – Lagoa interdunar situada na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Quando cheias, as lagoas interdunares são bastante exploradas pela população, como por exemplo, para a pesca e o suprimento de água para a agricultura e a pecuária. Além disso, são bastante utilizadas para a lavagem de roupa e para o turismo e o lazer dos habitantes locais e visitantes, especialmente nos finais de semana (MENDES, 2012). Dentre as espécies vegetais comumente encontradas nas depressões interdunares das localidades em estudo, Silva (1998) cita: o brejo da praia (*Iresine portulacoides*), a beldroega da praia (*Portulaca oleracea*), as gramíneas (*Panicum sp.*) e etc.

Assim como os campos de dunas que as circundam, as depressões interdunares são ambientes frágeis e vulneráveis, portanto o mau uso desses ambientes, especialmente devido ao acúmulo de lixo nas lagoas deixado pelos banhistas, pode comprometer a qualidade de suas águas, poluindo-as e aumentando as chances de proliferação de doenças de veiculação hídrica.

5.3 Planície Fluvio-marinha

As planícies fluvio-marinhas são faixas de terras perpendiculares à linha da costa, com sedimentos finos e de origem fluvial e marinha (SOUZA, 2000). São feições de acumulação, com formas de relevo plano, constituídas por trechos de um rio que estão sujeitos às variações de maré, sendo denominados de estuários (VIDAL, 2014).

Souza (2000) afirma que os solos de mangue são lodosos, negros, profundos, parcial ou permanentemente submersos, que permitem a fixação do mangue. Caracterizam-se por serem ambientes de grande biodiversidade, uma vez que o manguezal é berçário de várias espécies de crustáceos e peixes, consistindo no ecossistema mais produtivo da faixa litorânea.

A planície fluviomarinha observada em Mundaú se desenvolve desde a desembocadura do rio Mundaú até onde o rio recebe a influência das marés. Segundo Mendes (2012), esse ambiente apresenta extrema importância para a estabilidade geomorfológica costeira local, bem como para a manutenção de sua biodiversidade.

Devido às peculiaridades ambientais presentes nessa região, criou-se, em 29 de março de 1999, a APA do Estuário do Rio Mundaú, que abrange uma área de 1.596,37 hectares. O estuário do rio Mundaú possui extrema beleza (Figura 37).

Figura 37 – Vista do estuário do rio Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Ainda conforme estudo realizado por Mendes (2012), as espécies de mangues mais comuns no estuário do rio Mundaú são: o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-preto (*Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans*), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*). O ecossistema manguezal serve de abrigo para reprodução de grande parte da fauna marinha existente (peixes, crustáceos, moluscos e aves).

As riquezas naturais do estuário do rio Mundaú são usufruídas tanto pelos moradores locais, como pelos veranistas e turistas. Segundo a SEMACE (2010), existem 13

pequenas comunidades inseridas nessa APA, que sobrevivem basicamente da pesca e da agricultura de subsistência.

Durante os trabalhos de campo, foi possível notar que nos pontos onde há maiores aglomerações humanas os efeitos das transformações antrópicas são mais evidentes. Dentre os problemas observados podem ser citados: o desmatamento, a especulação imobiliária, as construções irregulares, a disposição irregular de resíduos sólidos sobre o mangue e o lançamento indevido de efluentes no rio Mundaú.

Sabe-se que apesar de seu grande potencial de regeneração, o ecossistema manguezal é considerado frágil e muito vulnerável à degradação (Figura 38). Por isso, as planícies fluviomarinhas, de um modo geral, são áreas de uso restrito por imposição legal, uma vez que são necessárias à preservação da biodiversidade de forma permanente.

Figura 38 – Vegetação de mangue presente no estuário do rio Mundaú, Trairi/CE

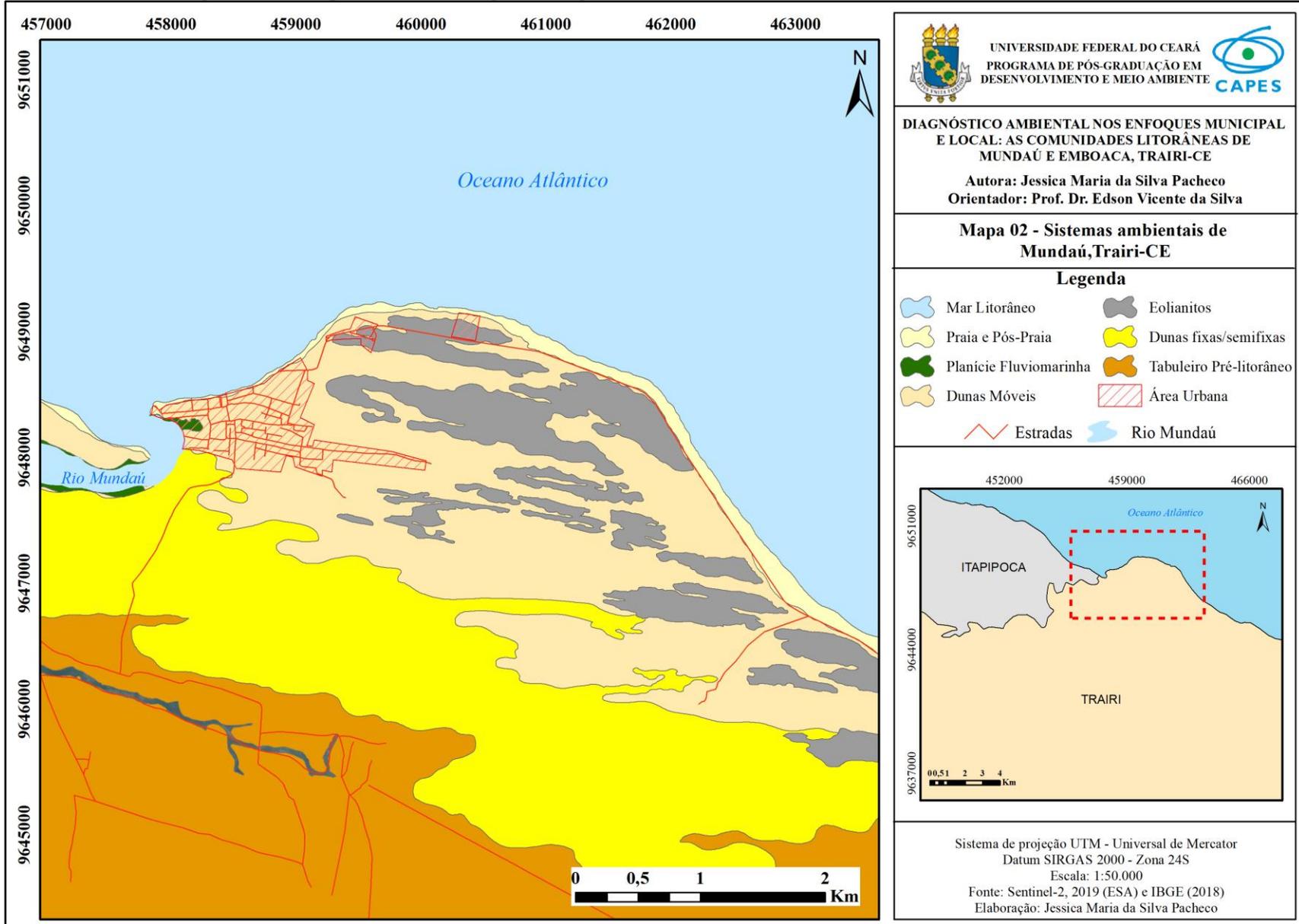


Fonte: Pacheco (2019).

Como informado anteriormente, as unidades geoecológicas apresentadas foram definidas observando-se suas principais características e condições de uso e ocupação. Os mapas contendo todas as feições identificadas nas praias de Mundaú e Emboaca são apresentados nas Figuras 39 e 40, respectivamente.

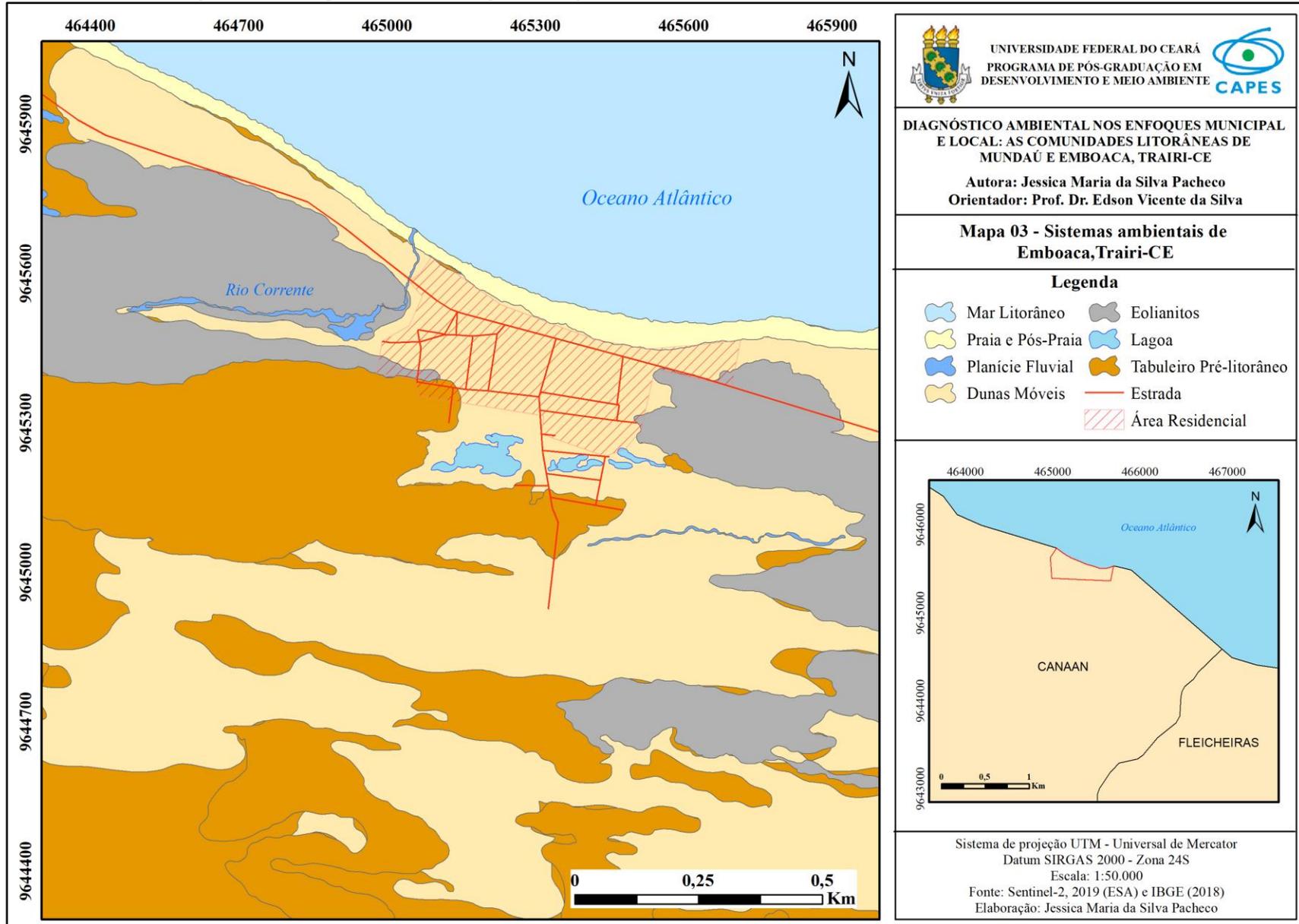
A Figura 41, por sua vez, traz uma carta-imagem que possibilita a visualização das principais formas de uso e ocupação das unidades geoecológicas observadas. Por fim, o Quadro 6 traz uma síntese das condições atuais de cada uma das unidades de paisagem analisadas, incluindo suas características naturais, as formas de uso e ocupação, os problemas ambientais existentes e a ecodinâmica local.

Figura 39 – Mapa das unidades geológicas identificadas na comunidade de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em ESA (2019) e IBGE (2018).

Figura 40 – Mapa das unidades geológicas identificadas na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em ESA (2019) e IBGE (2018).

Figura 41 – Carta-imagem das formas de uso e ocupação das unidades geológicas identificadas no trecho Mundaú/Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em ESA (2019) e IBGE (2018).

Quadro 6 – Síntese das unidades geológicas da área pesquisada

UNIDADES GEOECOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS NATURAIS	TIPOS DE USO E OCUPAÇÃO	PROBLEMAS AMBIENTAIS	ECODINÂMICA
Mar litorâneo		Porção do oceano situada junto ao continente. Flora composta por algas, fitoplâncton.	Pesca artesanal, navegação e balneabilidade, ancoradouro de embarcações, instalação e currais de pesca, lazer (<i>surf, kitesurf</i>).	Pesca predatória; poluição, resíduos sólidos.	Ambientes frágeis, fortemente instáveis.
Faixa de praia e pós-praia		Área de deposição sedimentar marinha e eólica; sedimentos holocênicos; neossolos quartzarênicos; vegetação pioneira/rasteira.	Turismo, lazer (futebol), ocupação residencial, ancoradouro de embarcações, instalação de barracas de praia.	Avanço progressivo do mar e erosão marinha moderada; alteração da paisagem.	Ambientes frágeis, fortemente instáveis e vulneráveis à ocupação.
Campo de dunas	Dunas móveis	Terrenos arenosos com granulometria predominantemente fina; neossolos quartzarênicos; acumulação sedimentar de origem marinha; ausência de vegetação.	Turismo, lazer, ocupação residencial, agricultura de subsistência, tráfego de veículos, presença de empreendimentos eólicos.	Alteração da paisagem, assoreamento, compactação das dunas e alteração na dinâmica natural desses ambientes; especulação imobiliária.	Ambientes frágeis, fortemente instáveis e vulneráveis à ocupação.
	Dunas semifixas	Terrenos arenosos com granulometria fina a média, neossolos quartzarênicos; ambientes em transição; vegetação arbustiva.	Ocupação residencial, agricultura de subsistência, extrativismo vegetal.	Alteração da paisagem, assoreamento, especulação imobiliária, deposição de resíduos sólidos.	
	Dunas fixas	Terrenos arenosos com granulometria fina a média, neossolos quartzarênicos; vegetação costeira densa (porte arbóreo e arbustivo).			
	Eolianitos	Terrenos arenosos; neossolos quartzarênicos; depósitos eólicos com camada superficial endurecida por carbonato de cálcio.	Ocupação residencial e pecuária extensiva.	Alteração da paisagem, assoreamento, deposição de resíduos sólidos.	
Depressões interdunares		Áreas onde a erosão é superior a deposição; sujeitas a inundações periódicas (lagoas temporárias); vegetação ausente ou herbácea; presença de neossolos flúvicos.	Turismo, lazer, pesca artesanal, lavagem de roupa, suprimento para a agricultura de subsistência e para a pecuária extensiva.	Desmatamento, deposição de resíduos sólidos, contaminação da água.	Ambientes frágeis e vulneráveis às diversas formas de uso.
Planície fluviomarinha		Área de acumulação de sedimentos finos de origem fluvial; solos lodosos, negros, profundos; vegetação de mangue; elevada biodiversidade.	Turismo, lazer, mariscagem, pesca de subsistência e etc.	Aterramento de mangue, supressão vegetal, queimadas, construções irregulares nas margens do rio, lançamento de efluentes.	Ambientes frágeis, fortemente instáveis e vulneráveis à ocupação.

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em Mendes (2014).

6 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DAS COMUNIDADES LITORÂNEAS DE MUNDAÚ E EMBOACA

Nas comunidades de Mundaú e Emboaca, o atual processo de ocupação urbana regido pela especulação imobiliária, unido às atividades turística e de usinas eólicas, configuram-se como os principais agentes reordenadores do ambiente litorâneo. Apesar das potencialidades locais para o desenvolvimento de tais atividades, também existem vários fatores que limitam o uso e ocupação nessas áreas.

Sabe-se que a inexistência de compatibilidade entre as atividades desenvolvidas e o ambiente onde são realizadas pode resultar em modificações irreversíveis ao conjunto natural e às feições paisagísticas e afetar negativamente à população local, gerando inúmeros problemas socioambientais.

O presente capítulo traz as principais potencialidades naturais e paisagísticas das praias de Mundaú e Emboaca, assim como suas principais limitações e fragilidades identificadas. Além disso, analisa a ótica dos residentes locais sobre a prática turística e os empreendimentos eólicos presentes e sobre os problemas socioambientais decorrentes, direta ou indiretamente, dessas atividades.

6.1 Potencialidades paisagísticas naturais

As praias de Mundaú e Emboaca possuem potencialidades geológicas e paisagísticas naturais que precisam ser levadas em consideração ao se realizar seus diagnósticos socioambientais e a elaboração de propostas de gestão. Suas localizações geográficas, o clima tropical predominante e a alta incidência de radiação solar, por exemplo, possibilitam o aproveitamento da energia solar, além de contribuir para o crescimento da produtividade primária. Similarmente, os fortes ventos predominantes o ano todo viabilizam a exploração da energia eólica em ambas as localidades.

O índice pluviométrico superior a 1500 mm/ano confere às áreas estudadas um potencial hídrico que pode ser utilizado para o uso agropecuário, recreativo – através da acumulação superficial formando lagoas – e para o consumo domiciliar, por meio do armazenamento em cisternas.

No que diz respeito ao mar litorâneo, sabe-se que ele possui um elevado potencial biológico amplamente aproveitado pela atividade pesqueira em ambas as comunidades investigadas. Essa feição geológica também apresenta potencialidade para a prática de

esportes aquáticos, balneabilidade e navegação. Além disso, o mar litorâneo possibilita o aproveitamento da energia maremotriz, desde que sejam realizados os estudos técnicos e científicos necessários.

As faixas de praia e pós-praia possuem elevado potencial para o desenvolvimento de atividades turísticas, sendo frequentemente utilizadas para o lazer. Essas feições geológicas também apresentam potencial de exploração para a pecuária extensiva de pequenos animais e são bastante utilizadas para a ancoragem de embarcações, como já mencionado nos Capítulos 4 e 5.

As áreas dunares abrigam mananciais hídricos subsuperficiais favoráveis à produção agrícola, ao extrativismo vegetal e à pecuária extensiva, desde que sejam adotadas medidas apropriadas de manejo. Além do mais, configuram-se como patrimônio paisagístico, propiciando o desenvolvimento de atividades relacionadas ao turismo, tais como os passeios de *buggy*, a prática de *sundboard* ('esquibunda'), a contemplação do pôr-do-sol e a visita às lagoas interdunares.

Os eolianitos são uma formação peculiar do litoral cearense muito presentes no trecho litorâneo entre as comunidades de Mundaú e Emboaca. Essas formações apresentam características singulares e, por isso, possuem um elevado valor científico e ecológico.

Apesar de seu caráter intermitente, as lagoas interdunares constituem importantes atrativos turísticos em ambas as comunidades. Nos meses mais chuvosos do ano (janeiro a junho), essas lagoas atraem inúmeros turistas e nativos em busca de lazer. Essas formações também possuem potencial de utilização para a lavagem de roupas e o desenvolvimento de atividades agropecuárias, embora que temporariamente.

O manguezal existente em Mundaú constitui um berçário para a vida marinha, apresentando elevada diversidade estrutural e funcional. Atua, juntamente com o estuário, como exportador de biomassa para os sistemas adjacentes (BRASIL, 2010). Em Mundaú, o ecossistema manguezal propicia o sustento de inúmeras famílias que vivem da pesca e da mariscagem, pois é um ambiente rico em peixes, crustáceos e moluscos valorizados economicamente. O estuário do rio Mundaú apresenta, inclusive, potencialidade para a prática turística, ao possibilitar o lazer (banho, passeios de catamarã) e a prática de esportes náuticos (*stand up paddle*, por exemplo).

Percebe-se que as diferentes unidades geológicas que compõem o conjunto paisagístico das localidades de Mundaú e Emboaca configuram-se como atrativos turísticos que devem ser explorados em conformidade com suas potencialidades e limitações ambientais. O desenvolvimento de um turismo sustentável de base comunitária apresenta-se como o mais

indicado, pois possibilita o uso racional dos recursos naturais existentes e o incremento da economia local, beneficiando boa parte dos residentes.

O predomínio de jovens e adultos mostra a existência de um elevado potencial humano nas duas localidades, que para ser amplamente aproveitado, exige a realização de melhores investimentos em educação. Uma vez qualificados, os residentes locais poderão atuar nos novos segmentos que se desenham na região.

6.2 Limitações e fragilidades socioambientais

As limitações socioambientais quanto ao uso e ocupação das unidades geológicas e paisagísticas que compõem a planície litorânea de Mundaú e Emboaca podem ser atribuídas, principalmente, a elevada instabilidade geomorfológica desses ambientes. Os processos morfodinâmicos e sedimentológicos atuantes conferem a essas áreas uma certa fragilidade em seu equilíbrio dinâmico, que resulta, por conseguinte, em diversas restrições de uso e ocupação.

O mar litorâneo, por exemplo, tem como principais fatores limitantes de uso as constantes oscilações de maré, os transportes de sedimento e a ação das correntes marinhas, que quando associadas às intervenções antrópicas, podem desencadear processos erosivos e assoreamento. Essa unidade também apresenta limitação quanto à capacidade de pesca, sendo necessário respeitar os períodos de defeso estabelecidos para que a atividade pesqueira não se torne predatória.

As áreas de praia e pós-praia, por sua vez, são consideradas ambientes de transição, estando constantemente sujeitas a erosão costeira. Além disso, essas feições geológicas são consideradas sensíveis ao tráfego de veículos e à ocupação residencial.

O principal agente estabilizador do relevo nas áreas estudadas é a cobertura vegetal. Portanto, as atividades socioeconômicas desenvolvidas precisam evitar, ao máximo, a remoção da vegetação existente. Assim sendo, conclui-se que em áreas onde a vegetação é escassa ou praticamente inexistente, como nas dunas móveis, torna-se impraticável o desenvolvimento de certas atividades, tais como a agricultura e a ocupação residencial.

As dunas móveis também apresentam alta vulnerabilidade ao tráfego de veículos (passeios de *buggy* e quadriciclo, por exemplo) e às descidas de *sundboard* ('esquibunda'). As dunas fixas e semifixas, por sua vez, apresentam estabilidade geomorfológica condicionada a presença de cobertura vegetal, logo apresentam vulnerabilidade ao desmatamento, necessário a

muitas formas de uso e ocupação, como a construção de casas de veraneio, pousadas, hotéis e empreendimentos eólicos.

Vale ressaltar que as áreas de restinga, fixadoras de dunas ou estabilizadora de manguezais, são consideradas Área de Preservação Permanente – APP. Assim sendo, o seu uso e apropriação, bem como a supressão de sua vegetação nativa protetora, apresentam limitações legais que precisam ser levadas em consideração, estando sujeitas ao regime de proteção definido na Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal).

Os eolianitos, apesar de serem um pouco mais resistentes à erosão e ao transporte eólico, revelam forte tendência a conversão em dunas móveis. Por isso, o seu uso e ocupação também deve ser restringido. Essas estruturas abrigam diversos materiais de interesse arqueológico, fato que ressalta ainda mais a necessidade de sua preservação.

Por serem considerados APP no âmbito do território do Estado do Ceará, também se aplicam aos campos de eolianitos todas as restrições estabelecidas no Novo Código Florestal, ficando ainda proibida a implementação e manutenção de empreendimentos, obras ou atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras da qualidade ambiental nessas áreas (CEARÁ,2006).

No que concerne ao manguezal, sabe-se que são áreas extremamente sensíveis e instáveis, sujeitas a constante erosão fluvial e abrasão marinha. O mangue e seu entorno sofrem influência das marés e das cheias fluviais, tornando inviável a ocupação residencial. A salinidade hídrica e dos solos impossibilita o desenvolvimento de atividade agrícola. Assim como outras feições apresentadas, o manguezal também é uma APP, apresentando, portanto, restrições legais ao uso e ocupação.

Com relação ao meio antrópico, verificou-se que ambas as comunidades apresentam limitações infraestruturais que restringem o desenvolvimento da atividade turística. Dentre as quais estão: sistema de abastecimento de água limitado, ausência de rede de esgotamento sanitário, reduzidas opções de lazer, indisponibilidade de serviços bancários e serviços de saúde e educação insatisfatórios. Na Emboaca, ainda podem ser citadas a inexistência de sinal de telefonia móvel e a pouca infraestrutura turística.

Diante do exposto, orienta-se a busca de áreas que apresentem maior estabilidade geocológica e compatibilidade com as diversas formas de uso e ocupação existentes. Silva (1998) sugere as áreas de depressões interdunares para o uso agropecuário e os tabuleiros litorâneos para a ocupação residencial e demais atividades socioeconômicas que requerem ambientes mais estáveis.

Um melhor planejamento do espaço litorâneo de ambas as comunidades e o estabelecimento de medidas de manejo adequadas podem ser capazes de viabilizar um uso mais sustentável desses ambientes, ressaltando as suas potencialidades, sem desconsiderar as limitações existentes; de forma a evitar os diversos problemas socioambientais atualmente existentes, os quais serão detalhados nos tópicos seguintes.

O Quadro 7 traz uma síntese das principais potencialidades e limitações observadas em cada uma das unidades geológicas identificadas.

Quadro 7 – Síntese das potencialidades e limitações observadas nas unidades geológicas identificadas

UNIDADES GEOECOLÓGICAS		POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES
Mar litorâneo		Atividade pesqueira; prática de esportes aquáticos; balneabilidade; navegação; produção de energia maremotriz.	Área sujeita a processos erosivos e assoreamento desencadeados pelas oscilações de maré, transporte de sedimentos e ação das correntes marinhas; limitações da capacidade de pesca (período de defeso).
Faixas de praia e pós-praia		Atividade turística e lazer; pecuária extensiva; área de ancoragem de embarcações.	Áreas de transição sujeitas à erosão costeira, sensibilidade ao tráfego de veículos e à ocupação residencial.
Campo de dunas	Dunas móveis	Recursos hídricos subsuperficiais; produção agrícola, extrativismo vegetal e pecuária extensiva condicionados à medidas adequadas de manejo;	Vulnerabilidade ao tráfego de veículos (<i>buggys</i> , quadriciclos e etc) e às descidas de <i>sundboard</i> ; restrições legais (APP).
	Dunas fixas	patrimônio paisagístico; atividades turísticas (passeios de <i>buggy</i> , prática de <i>sundboard</i> e etc).	Estabilidade geomorfológica condicionada à presença de cobertura vegetal; vulnerabilidade à ocupação por construções, restrições legais (APP)
	Dunas semifixas		
	Eolianitos	Valor científico, ecológico e geoturístico	Vulnerabilidade ao uso e ocupação; restrições legais (APP)
Depressões interdunares		Turismo; lazer; lavagem de roupas; agropecuária	Uso temporário; poluição e/ou contaminação da água, acúmulo de resíduos deixados pelos visitantes.
Planície fluviomarinha		Elevada biodiversidade; pesca e mariscagem; turismo e lazer; balneabilidade; navegação e prática e esportes náuticos (<i>stand up paddle</i> , por exemplo).	Áreas sensíveis e instáveis, sujeitas à erosão fluvial e à abrasão marinha; elevada salinidade, inviável à ocupação residencial; restrições legais (APP)

Fonte: Elaborado por Pacheco (2019).

6.3 Percepção dos residentes a respeito do turismo e seus impactos socioambientais

Inicialmente, os residentes entrevistados foram convidados a dar sua opinião sobre o nível de desenvolvimento do turismo em sua respectiva localidade (Tabela 5).

Tabela 5 – Opinião dos residentes das localidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre o grau de desenvolvimento do turismo

Comunidade	Muito fraco	fraco	Razoável	Forte	Muito forte
Emboaca	11%	40%	46%	3%	-
Mundaú	25%	34,5%	29%	9,5%	2%

Fonte: Pacheco (2019).

Na Emboaca, 11% dos entrevistados apontaram o turismo desenvolvido no povoado como sendo de muito fraca intensidade, 40% consideraram-no fraco, 46% razoável e apenas 3% como sendo forte. Os resultados mostram que há um certo equilíbrio entre os residentes que consideraram o turismo local como fraco e razoável. De fato, a prática turística na Emboaca ainda se apresenta em seu estágio inicial e a comunidade conta com pouca infraestrutura para subsidiar o seu desenvolvimento, como informado anteriormente.

Em Mundaú, 29% dos residentes entrevistados apontaram o turismo local como razoável, 34,5% apontaram-no como fraco e 25% como sendo muito fraco. De forma semelhante à comunidade anterior, também há um certo equilíbrio entre os residentes que consideraram o turismo como fraco e razoável. O turismo desenvolvido em Mundaú é mais acentuado que o existente na Emboaca, pois a comunidade conta com melhores infraestruturas (comércios, pousadas, hotéis, restaurantes, dentre outras). Apesar disso, a maioria dos residentes relatou que o maior fluxo de visitantes se restringe aos finais de semana e aos períodos de alta estação. Por isso, reforçaram a necessidade de melhores investimentos na localidade, capazes de promover a praia de Mundaú como um importante destino turístico do Ceará.

Os entrevistados também foram questionados se concordavam ou não com o desenvolvimento do turismo em sua respectiva localidade (Tabela 6).

Tabela 6 – Grau de concordância dos residentes das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, com o turismo

Comunidade	Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo, nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
Emboaca	3%	11%	6%	40%	40%
Mundaú	9%	4%	4%	27%	56%

Fonte: Pacheco (2019).

Em ambas as comunidades, grande parte dos entrevistados concordava totalmente com o desenvolvimento da atividade turística e uma parcela significativa concordava apenas em parte com a mesma. Os resultados também foram semelhantes dentre os que se mostraram

indiferentes à prática do turismo nas localidades estudadas (respectivamente 6% e 4%). Esses últimos indivíduos justificaram seu posicionamento afirmando que não enxergavam nem benefícios nem malefícios oriundos da atividade. Os demais (14% entrevistados na Emboaca e 13% inquiridos em Mundaú) discordavam totalmente ou em parte com o desenvolvimento do turismo local.

Os dados mostram que a prática turística é aprovada pela maioria dos residentes nas duas localidades. É importante salientar que em Mundaú, o maior incremento da atividade aponta para um desenvolvimento nos moldes do turismo tradicional de massa. Já na Emboaca, os moradores relataram ser favoráveis à consolidação de um turismo de base comunitária, promovido pelos próprios residentes e que dê a oportunidade dos turistas de vivenciar de fato a comunidade.

No que diz respeito ao envolvimento dos entrevistados com o setor turístico, os resultados obtidos encontram-se apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Envolvimento direto dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, com o setor turístico

Comunidade	Sim	Não
Emboaca	26%	74%
Mundaú	13,5%	86,5%

Fonte: Pacheco (2019).

Percebe-se que tanto na Emboaca, como em Mundaú, a grande maioria dos entrevistados não apresentava envolvimento direto com a atividade turística. Cerca de 26% dos entrevistados na Emboaca e 13,5% dos inquiridos em Mundaú trabalhavam no setor turístico. Similarmente, a grande maioria dos entrevistados em ambas as localidades não possuía nenhum familiar próximo trabalhando no setor (Tabela 8).

Tabela 8 – Envolvimento de algum familiar dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, no setor turístico

Comunidade	Sim	Não
Emboaca	20%	80%
Mundaú	15%	85%

Fonte: Pacheco (2019).

Optou-se por verificar se o envolvimento profissional pessoal no setor turístico influenciava no grau de concordância dos respondentes sobre a prática dessa atividade nas comunidades analisadas (Tabela 9).

Tabela 9 – Análise bivariada: "Envolvimento direto no setor turístico" x "Grau de concordância com a atividade turística"

			Concorda com o turismo					
			Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo, nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente	TOTAL
Trabalha no setor turístico	Emboaca	Sim	-	6%	-	11%	9%	26%
		Não	3%	6%	6%	27%	31%	74%
	Mundaú	Sim	-	2%	-	4%	7,5%	13,5%
		Não	9,5%	2%	4%	23%	48%	86,5%

Fonte: Pacheco (2019).

Na Emboaca, em meio aos que afirmaram trabalhar no setor turístico, 9% concordavam totalmente com a atividade, 11% concordavam em parte com o seu desenvolvimento e 6% discordavam parcialmente com a prática turística na localidade. No Mundaú, esses números foram respectivamente 7,5%, 4% e 2%. A presença de indivíduos parcialmente contrários nesse grupo sugere que o envolvimento direto no setor turístico não tem influência na percepção dos residentes locais sobre a atividade em questão.

Vale ressaltar que o presente estudo definiu a população amostral por um método não probabilístico. Portanto, os resultados obtidos são apenas uma ideia a respeito da percepção da população residente nas comunidades analisadas como um todo. Segundo Agresti e Finlay (2012), os resultados inferidos usando esse tipo de amostragem apresentam uma confiabilidade desconhecida e, por isso, não podem ser extrapolados para toda a população.

Do mesmo modo, foi verificado se o envolvimento profissional de algum familiar no setor turístico influenciava no grau de concordância dos respondentes sobre a prática dessa atividade nas comunidades investigadas (Tabela 10).

Tabela 10 – Análise bivariada: "Envolvimento de familiar no setor turístico" x "Grau de concordância com a atividade turística"

			Concorda com o turismo					
			Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo, nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente	TOTAL
Familiar trabalha no setor turístico	Emboaca	Sim	-	6%	-	6%	8%	20%
		Não	3%	6%	6%	34%	31%	80%
	Mundaú	Sim	2%	-	-	-	13%	15%
		Não	8%	4%	4%	27%	42%	85%

Fonte: Pacheco (2019).

Os resultados obtidos são semelhantes aos demonstrados anteriormente. Logo, infere-se que o fato de algum familiar próximo do respondente trabalhar no setor turístico não interfere no seu grau de concordância com o desenvolvimento da atividade na comunidade onde vive. Além disso, muitos indivíduos que não trabalhavam no referido setor, nem possuíam familiar trabalhando na área, mostraram-se a favor da prática turística. Esse posicionamento indica que os fatores que influenciam o grau de concordância dos entrevistados com a atividade são particulares de cada indivíduo.

O estudo da percepção dos residentes das áreas investigadas sobre os problemas socioambientais oriundos da prática turística foi realizado de forma conjunta. Inicialmente, testou-se a confiabilidade do banco de dados gerado calculando-se o coeficiente *alfa de Cronbach*. Conforme classificação proposta por Malhotra (2006), o valor de 0,852 obtido aponta uma alta confiabilidade do banco de dados. As respostas fornecidas são mostradas na Tabela 11.

Ao se analisar a Tabela 11, percebe-se que grande parte dos entrevistados concorda totalmente (48%) ou em parte (21%) com a afirmação de que o turismo desenvolvido em Mundaú e na Emboaca gera postos de trabalho para os residentes locais. De fato, muitos moradores dessas comunidades sobrevivem ou complementam sua renda desempenhando atividades ligadas ao setor turístico, como as de *barman/bargirl*, recepcionista em pousadas, caseiro, funcionário (a) em barracas de praia, citadas anteriormente.

Os residentes entrevistados também foram questionados se o desenvolvimento do turismo em sua respectiva comunidade gerava benefícios aos negócios locais. No ponto de vista de 62% dos inquiridos, o desenvolvimento dessa atividade beneficiava os empreendimentos ali presentes, uma vez que estimulava os empreendedores da região a incrementar seus negócios e a diversificar os serviços oferecidos. Também por esse motivo, 47% dos respondentes concordaram totalmente com a afirmação de que a prática turística trazia investimentos para a economia das comunidades de Mundaú e Emboaca.

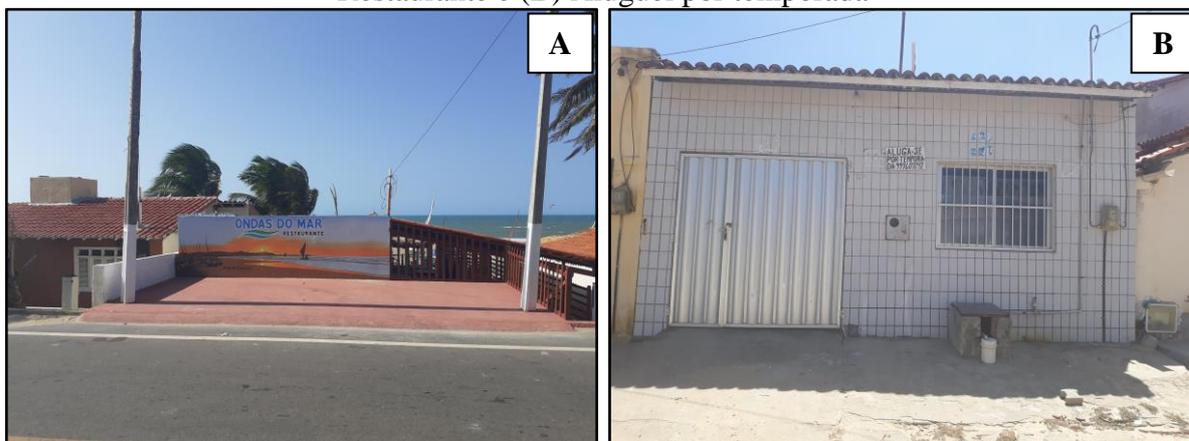
Silva et. al (2013) afirmam que a prática turística incentiva significativamente à diversidade econômica dos núcleos receptores, para além das atividades tradicionais desenvolvidas. Muitos residentes de Mundaú e Emboaca concordam com tal afirmativa, uma vez que 44% dos entrevistados assumiram que o turismo local incentiva a criação de novos empreendimentos e 41,5% reconheceram que a prática turística aumenta o rendimento de algumas famílias locais. (Figura 42).

Tabela 11 – Percepção dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre os impactos socioambientais gerados pelo turismo

Impactos Socioambientais	Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem		Concordo totalmente
			concordo, nem discordo	Concordo em parte	
Cria postos de trabalho pra os residentes	16%	9%	6%	21%	48%
Beneficia os negócios locais	11,5%	1%	6%	19,5%	62%
Traz investimentos para a economia local	18,5%	3%	5%	26,5%	47%
Causa o aumento no custo de vida (Ex: aumento dos preços de bens e serviços)	20%	7%	7%	22%	44%
Causa o aumento da especulação imobiliária	13%	3%	15%	15%	54%
Provoca a valorização de casas e terrenos	14%	2%	16%	15%	53%
Contribui para o aumento dos rendimentos das famílias	11,5%	6%	9%	32%	41,5%
Incentiva a produção e a disponibilidade da arte local (Ex: renda de bilro)	25%	3,5%	14%	19,5%	38%
Aumenta a criação de novos empreendimentos (Ex: pousadas, barracas de praia e etc)	17%	8%	5%	26%	44%
Melhorou a infraestrutur local (Ex: telefonia, saneamento, vias de acesso)	29%	9%	8%	28%	26%
Melhora a imagem da localidade	10%	6%	7%	34,5%	42,5%
Cria novas áreas/opções de lazer	40%	14%	5%	19%	22%
Provoca o crescimento desordenado da vila	25,5%	8%	10,5%	16%	40%
Aumenta o número de construções em áreas irregulares (Ex: campo de dunas, margem de rios)	30%	6%	8%	15%	41%
Provoca problemas de trânsito ou estacionamento	31%	7%	5%	22%	35%
Aumenta a prostituição e o uso de drogas	26,5%	3,5%	6%	17%	47%
Aumenta a insegurança e a criminalidade	23%	2%	2%	26%	47%
Contribui para o aumento da poluição do meio ambiente	26%	9%	8%	29%	28%
Aumenta o volume de esgoto lançado a céu aberto	57,5%	8%	6%	17%	11,5%
Aumenta o volume de resíduos na localidade (Ex: praia, ruas e etc)	29%	8%	2%	24%	37%
Modifica a paisagem natural local	29%	5%	11%	21%	34%
Dificulta o acesso às áreas de lazer	51%	6%	14%	11%	18%
Contribui para o abandono das atividades tradicionais e culturais da região (Ex: pesca, artesanato e etc)	39%	7%	10%	18%	25%
Diminui a paz e a tranquilidade	41,5%	2%	2%	28%	26,5%
Gera conflitos entre empreendedores e a comunidade	51%	9%	6%	18%	16%
Altera hábitos e costumes da população	43%	7%	7%	26%	17%
Prejudica a qualidade dos recursos hídricos	40%	8%	23%	18,5%	10,5%
Provoca a falta de água (principalmente nos períodos de férias e feriados)	45%	3,5%	10,5%	8%	33%

Fonte: Pacheco (2019).

Figura 42 – Novos negócios observados nas praias de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE: (A) Restaurante e (B) Aluguel por temporada



Fonte: Pacheco (2019).

Um número considerável de residentes mostrou-se contrário a ideia de que o turismo desenvolvido nas comunidades de Mundaú e Emboaca trazia investimentos para a economia local (18,5%) e contribuía para o aumento do rendimento das famílias (11,5%). Segundo esses moradores, a contribuição do turismo para a geração de emprego e renda nas comunidades estudadas ainda é muito discreta. Além disso, os maiores beneficiados são os proprietários dos empreendimentos existentes, os quais nem sempre são nativos.

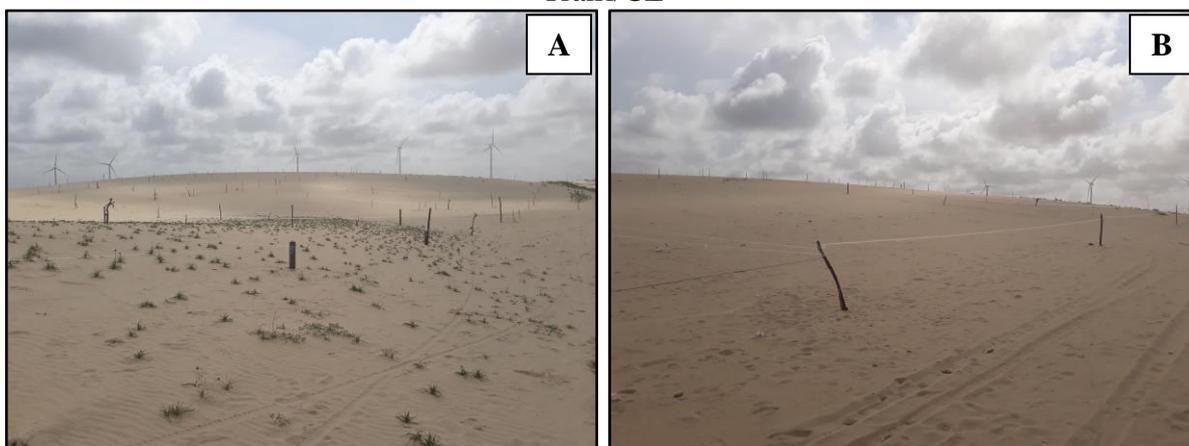
Em decorrência disto, verifica-se a necessidade de estimular o desenvolvimento de um turismo mais sustentável nas localidades estudadas, baseado em iniciativas locais e apoiado na cultura e nos valores cultivados por essas comunidades. Dessa maneira, todos os setores da população estariam envolvidos nas atividades e serviços ofertados e, portanto, todos se tornariam beneficiários; semelhante ao que foi proposto em estudo desenvolvido por Gursoy, Chi e Dyer (2009).

Apesar dos impactos econômicos positivos gerados pelo turismo nas comunidades receptoras, Silva et. al (2013) afirma que essa atividade pode causar o aumento do custo de vida local, uma vez que a precificação dos produtos e serviços passa a ser definida segundo o poder aquisitivo dos visitantes, o qual costuma ser maior que o dos nativos. Além disso, os autores supracitados apontam que a intensa especulação imobiliária nas áreas potencialmente turísticas prejudica os moradores locais, pois promove o aumento significativo do valor do solo, em decorrência da sua utilização para o turismo.

Em conformidade com o exposto, 44% dos respondentes concordaram totalmente com a afirmação de que o turismo promove o aumento do custo de vida em Mundaú e na Emboaca, assim como a maioria concordou completamente com as assertivas de que a prática

turística eleva a especulação imobiliária (54%) (Figura 43) e promove a valorização de casas e terrenos (53%). Tais efeitos negativos também foram apontados em pesquisas realizadas por Faulkenberry et al. (2000) e Coriolano (2007).

Figura 43 – Demarcação de terras no campo de dunas móveis na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Os moradores locais também foram convidados a se posicionar em relação a afirmação de que o turismo incentiva a produção e a disponibilidade da arte local, em especial a renda de bilro. Desses, 38% concordaram totalmente com essa assertiva e 25% mostraram-se totalmente contrários a mesma, sendo estes últimos, em sua maioria, residentes da comunidade da Emboaca.

Em Mundaú, a produção da renda de bilro participa mais ativamente do rendimento das famílias locais, pois o trabalho das rendeiras é facilmente encontrado em lojas, mercearias e até mesmo expostas nas calçadas ou no mirante da localidade para apreciação dos visitantes (Figura 44).

Já na comunidade da Emboaca, as rendeiras entrevistadas afirmaram que a lucratividade proveniente da produção da renda de bilro é baixa, uma vez que não existem incentivos para o crescimento dessa e das demais atividades artesanais e o fluxo de visitantes na localidade é pequeno. Por esse motivo, muitos dos entrevistados posicionaram-se contrários a afirmação de que o turismo incentiva a produção e a disponibilidade da arte local. Ainda segundo relatos das rendeiras da comunidade, os principais compradores das peças produzidas são atravessadores, que costumam adquiri-las a preços baixos e vendê-las a preços mais altos em polos turísticos mais movimentados, tais como Lagoinha e Fortaleza.

Figura 44 – Peças confeccionadas em renda expostas em mercadinho localizado na sede do distrito de Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

No que concerne às melhorias na infraestrutura urbana, os moradores entrevistados mostraram-se bem divididos, uma vez que 29% discordaram totalmente da assertiva de que o turismo melhorou a infraestrutura urbana em sua respectiva localidade e 28% concordaram totalmente. A principal melhoria advinda do desenvolvimento turístico em Mundaú e na Emboaca foi a construção da Rodovia Estruturante (CE-085), principal via de acesso a essas localidades. Na comunidade da Emboaca, as demais vias de circulação ainda são predominantemente de terra e, por vezes, dificultam o tráfego de veículos (Figura 45).

Figura 45 – Rodovia Estruturante (A) e via de circulação em terra (B) na localidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Os serviços sanitários locais também apresentam deficiências: a coleta de resíduos sólidos, apesar de regular, é realizada em caminhões abertos e tem como destino final o lixão municipal; o abastecimento de água não supre a demanda quando há um grande número de visitantes na localidade, e a rede de esgotamento sanitário é inexistente. O sistema de telefonia móvel é deficiente, visto que os sinais oferecidos pelas operadoras são inexistentes ou extremamente fracos.

Por outro lado, em Mundaú, recentemente foi realizada uma obra de reconstrução da pavimentação de várias ruas de circulação locais, especialmente as que dão acesso a praça do Mirante, principal ponto turístico da comunidade. A localidade também não apresenta problemas nos serviços de telefonia móvel. Já os serviços de saneamento básico apresentam as mesmas limitações citadas anteriormente para a comunidade da Emboaca. A falta de água, especialmente em períodos de férias e feriados prolongados, foi apontada, inclusive, por 41% dos entrevistados.

Nota-se que tanto em Mundaú, como na Emboaca, existe a necessidade de melhorias infraestruturais urbanas, capazes de atender os serviços básicos demandados pela população residente e pelos turistas que as visitam.

Dentre o público entrevistado, 40% foram contrários a afirmação de que a atividade turística promove a criação de novas áreas ou opções de lazer nas comunidades estudadas. Durante as visitas realizadas, percebeu-se que a principal área de lazer existente na Emboaca é um campinho de areia, onde são realizadas partidas de futebol diariamente, além de pequenos campeonatos organizados pelos próprios moradores (Figura 46-A). Já em Mundaú, o principal espaço destinado ao entretenimento dos residentes é o polo de lazer, onde existe uma praça e quadras para a prática de esportes (Figura 46-B).

Figura 46 – Espaços destinados ao lazer existentes nas comunidades da Emboaca (A) e Mundaú (B), Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Verifica-se que os investimentos em infraestrutura urbana e turística nas comunidades de Mundaú e Emboaca são escassos, dificultando o incremento turístico local, uma vez que para se desenvolver, essa atividade exige melhorias no ambiente vivido e visitado. Seguindo essa mesma lógica, Coriolano et. al (2007) destaca como essencial a realização de melhorias no saneamento, na segurança pública, nos setores de transporte e comunicação, nas estradas e vias de acesso e no embelezamento das localidades receptoras.

Apesar da precariedade infraestrutural, as praias de Mundaú e Emboaca possuem belezas naturais que atraem muitos visitantes. São destinos ideais para quem busca tranquilidade e descanso, assim como para a prática do turismo familiar. Para 42,5% dos entrevistados, são esses atrativos naturais que influenciam positivamente a imagem que os visitantes têm dessas localidades, ficando a cargo da atividade turística divulgar os pontos positivos existentes em cada lugar.

Optou-se por verificar também a percepção dos moradores locais sobre o crescimento desordenado das comunidades, a proliferação de construções irregulares, o surgimento de problemas de trânsito ou estacionamento e o aumento dos problemas de insegurança, criminalidade, prostituição e uso de drogas após o incremento do turismo. Grande parte dos inquiridos concordaram totalmente que o desenvolvimento da atividade turística contribuía para a ocorrência de todos os problemas mencionados.

Durante as visitas de campo, foram observadas construções residências sobre o campo de dunas móveis na comunidade da Emboaca. Muitas casas, inclusive, situadas em áreas de depressão interdunar. Também foram verificadas obras na faixa de pós-praia (Figura 47). Em Mundaú, foram identificadas construções residenciais às margens do rio Mundaú (Figura 48).

Tais intervenções antrópicas tendem a afetar o equilíbrio ecológico desses ambientes e, por isso, precisam ser controladas e fiscalizadas. Nesse sentido, torna-se imprescindível a atualização do plano diretor do município de Trairi, para que este possa, dentre outras diretrizes, orientar uma expansão urbana mais ordenada e segura nas localidades estudadas. No tocante aos problemas de trânsito e estacionamento, os respondentes informaram que ocorrem apenas quando o fluxo de turistas é maior, ou seja, durante a alta estação ou em feriados prolongados, como carnaval e réveillon.

Dentre os residentes inquiridos, 47% concordaram totalmente com a afirmação de que o desenvolvimento do turismo aumentou os problemas de segurança, criminalidade, prostituição e uso de drogas em Mundaú e na Emboaca. Muitos residentes mundaúenses relataram, até mesmo, a ocorrência de assaltos aos turistas, os quais são considerados alvos

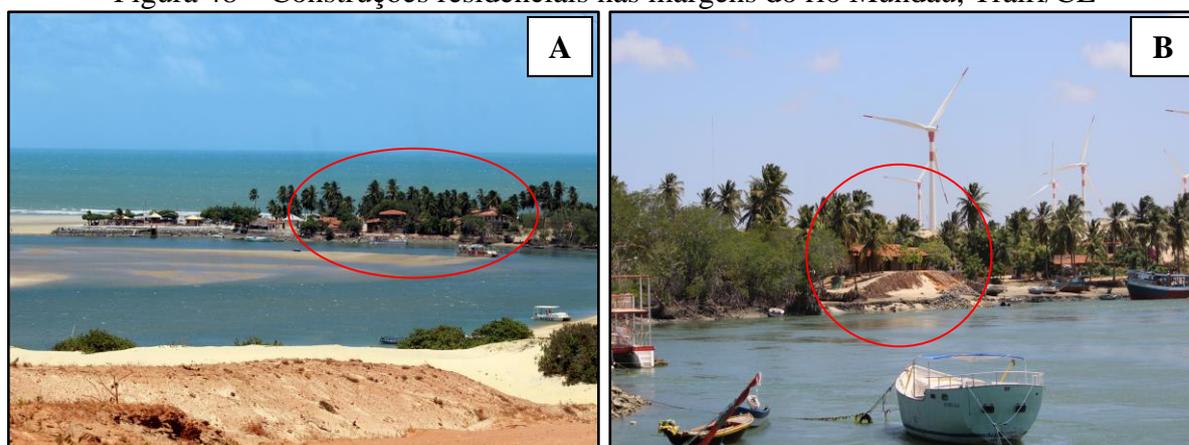
fáceis e que possuem maior poder aquisitivo. Ainda segundo os moradores entrevistados, a educação deficiente e a falta de oportunidades no mercado de trabalho são os principais fatores que contribuem para a ocorrência dos problemas citados nas áreas estudadas.

Figura 47 – Construções irregulares sobre o campo de dunas móveis (A), depressão interdunar (B) e faixa de pós-praia (C e D), na comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Figura 48 – Construções residenciais nas margens do rio Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

Percebe-se que o incremento da atividade turística, associado à expansão do veraneio e à especulação imobiliária, promoveram o crescimento residencial desordenado nas

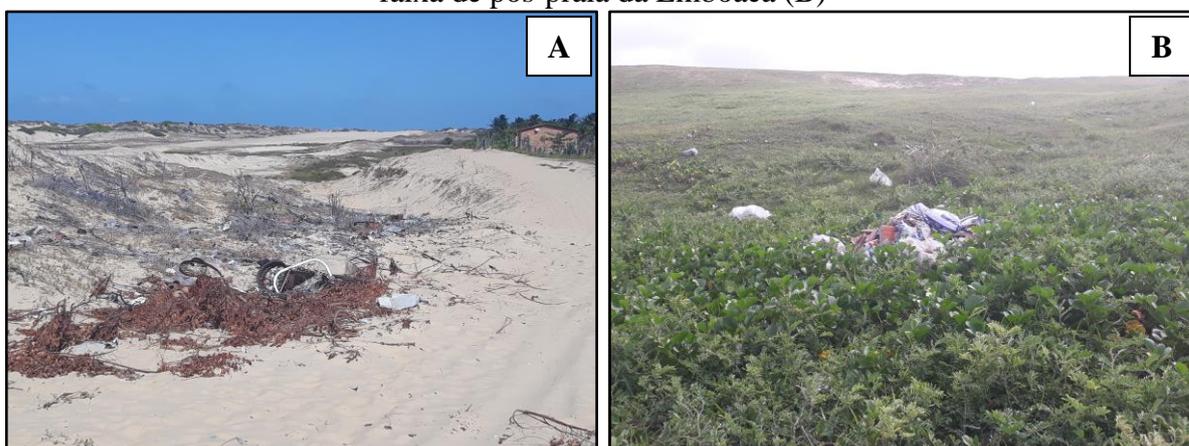
áreas estuadas. A construção de residências e demais instalações em espaços alagáveis e na margem do rio Mundaú põem em risco a segurança dos residentes locais, pois essas zonas são consideradas áreas de risco.

O resultado apresentado indica a necessidade de realização de ações culturais, esportivas e profissionalizantes nas localidades analisadas, especialmente direcionadas ao público jovem e adolescente, capazes de fornecer a esses indivíduos melhor qualificação e, conseqüentemente, maiores chances de inserção no mercado de trabalho. Isso contribuiria indiretamente para a redução do atual índice de criminalidade da área. Além disso, sugere-se que sejam desenvolvidas atividades voltadas ao acompanhamento e ao apoio à base familiar desses jovens e adolescentes, uma vez que um ambiente familiar equilibrado pode influenciar positivamente na formação dos mesmos.

Constata-se que em Mundaú e na Emboaca precisam ser adotadas políticas públicas que possibilitem a atuação de todos os setores sociais e a realização de atividades planejadas, capazes de promover a valorização do ambiente visitado e da população residente. Segundo Coriolano (2007), a ausência de um turismo planejado e de políticas públicas direcionadas à população constituem importantes fatores impulsionadores da criminalidade, do tráfico de drogas e do turismo sexual nas comunidades receptoras.

Também foram investigados aspectos referentes a mudanças na qualidade ambiental local após o início da prática turística nas comunidades de Mundaú e Emboaca, sendo que 29% dos entrevistados concordaram em parte e 28% concordaram totalmente que o turismo contribui para a poluição do meio ambiente, principalmente no que diz respeito ao aumento do volume de resíduos gerados e lançados em locais indevidos (37%), como nas áreas de dunas e no pós-praia (Figura 49).

Figura 49 – Lançamento irregular de resíduos sólidos no campo de dunas de Mundaú (A) e na faixa de pós-praia da Emboaca (B)



Fonte: Pacheco (2019).

Os moradores entrevistados mostraram-se relativamente indecisos quanto a afirmativa de que a prática turística modificava a paisagem natural das comunidades estudadas, uma vez que 29% dos respondentes afirmaram não perceber mudanças significativas na paisagem geradas pelo turismo, enquanto que 34% concordaram totalmente com a afirmação de que a prática turística modificava a paisagem natural local. Dentre os concordantes, as principais modificações percebidas foram: o aterramento de lagoas, a supressão da vegetação e o desmonte do campo de dunas, em decorrência da construção de segundas residências, pousadas e demais empreendimentos turísticos.

Grande parte dos moradores entrevistados (57,5%) afirmou que o desenvolvimento do turismo não aumentou o volume de esgoto a céu aberto. Realmente, não foram observados pontos de lançamento de esgoto a céu aberto nas comunidades analisadas, o que mostra que apesar de não dispor de rede de esgotamento sanitário, o sistema de fossas sépticas, empregado pela maioria massiva dos residentes, tem sido eficiente para manutenção da qualidade sanitária.

Os moradores também foram convidados a responder sobre a influência da prática turística na qualidade dos recursos hídricos existentes em ambas as comunidades. O rio Corrente, existente na Emboaca, é bastante utilizado pela comunidade, especialmente para a lavagem de roupas (Figura 50), mas não tem grande importância turística e aparentemente não recebe lançamentos clandestinos de esgoto. Portanto, esse recurso hídrico não tem a qualidade de suas águas afetada, direta ou indiretamente, pelo turismo desenvolvido na localidade.

Figura 50 – Coberta utilizada pelos residentes da comunidade da Emboaca, Trairi/CE, para a lavagem de roupas



Fonte: Pacheco (2019).

O rio Mundaú, por sua vez, é bastante utilizado para o desenvolvimento de várias atividades turísticas, como a balneabilidade, a prática de esportes aquáticos e os passeios de catamarã, fato que acaba tornando suas águas mais vulneráveis à poluição. Esse corpo hídrico também sofre com o aporte de efluentes de águas servidas, cuja vazão é intensificada com o maior fluxo de turistas na localidade.

Os inquiridos foram questionados se o turismo dificultava o acesso às áreas de lazer de Mundaú e Emboaca. A maior parte deles (51%) posicionou-se totalmente contrária a essa afirmação e 18% concordou totalmente com a mesma. O posicionamento da maioria dos residentes pode ser justificado pelo fato de que as principais áreas de lazer de Mundaú (polo de lazer e mirante) e da Emboaca (campinhos de areia) não foram afetadas pelas atividades e serviços turísticos ofertados, nem pelas construções de segundas residências ou demais empreendimentos.

Os que concordaram totalmente com a assertiva chamaram a atenção para o fato de que algumas lagoas interdunares, assim como áreas do campo de dunas, antes amplamente usufruídas pelos moradores de Mundaú e Emboaca, tiveram seus usos impedidos devido a ocupação, sobretudo, por casas de veraneio e pousadas.

Os moradores entrevistados também foram questionados se a atividade turística contribuía para o abandono de atividades tradicionais e culturais da região. Dentre os respondentes, 39% discordaram totalmente da afirmação de que o turismo promove o abandono das atividades tradicionais nas comunidades receptoras, pois a pesca e a produção da renda de bilro ainda são muito presentes nas localidades, formando juntamente com o comércio, a base econômica das comunidades estudadas. Apesar disso, 25% dos entrevistados relataram que os jovens locais aspiram por oportunidades de atuar em profissões diferentes das tradicionais, melhor remuneradas e com condições de trabalho menos sofridas. Tal fato sugere que haverá um abandono gradativo das atividades tradicionais ao longo dos anos.

Quando indagados se o desenvolvimento da atividade turística promove a alteração dos hábitos e costumes da população local, 43% dos entrevistados discordaram totalmente. De fato, durante as visitas de campo foi possível visualizar que os moradores de Mundaú e Emboaca ainda conservam a maioria dos costumes predominantes em comunidades pesqueiras, como a alimentação baseada em frutos do mar, a economia fundamentada na pesca artesanal e na renda de bilro, a constituição de agregados familiares numerosos, as estreitas relações de parentesco entre os residentes e etc. Embora discretas, as modificações nos costumes resultantes de influências externas já podem ser percebidas.

Os moradores foram indagados se o turismo desenvolvido nas comunidades de Mundaú e Emboaca diminuía a paz e a tranquilidade local. Destes, 41,5% discordaram totalmente e 54,5% concordaram em parte ou totalmente. De modo geral, as comunidades investigadas ficam mais agitadas durante os feriados prolongados, como carnaval, semana santa e réveillon. Nesses períodos, o fluxo de carros é maior e as emissões sonoras são mais intensas, mas boa parte dos entrevistados afirmaram não se incomodar.

As informações apresentadas mostram que os residentes de Mundaú e Emboaca possuem opiniões semelhantes sobre os impactos positivos e negativos associados ao turismo em suas respectivas comunidades. Os resultados sinalizam que a atividade turística contribui com a geração de emprego e renda em ambas as localidades, mas também tende a promover o aumento da especulação imobiliária, o crescimento urbano desordenado e a elevação do número de construções em áreas ambientalmente impróprias. Além disso, indicam a necessidade de investimentos em infraestrutura urbana e turística, assim como o desenvolvimento de estratégias de planejamento e gestão, que viabilizem o desenvolvimento de um turismo participativo, atento as potencialidades e limitações locais; de forma a preservar a qualidade ambiental e as características culturais das comunidades investigadas.

6.4. Percepção dos residentes a respeito da produção de energia eólica e seus impactos socioambientais

A princípio, os habitantes de Mundaú e Emboaca foram questionados sobre o grau de concordância com a instalação e o conseqüente funcionamento dos parques eólicos locais. As respostas obtidas são apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Grau de concordância dos residentes das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, com a instalação do parque eólico em sua respectiva comunidade

Comunidade	Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo, nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
Emboaca	14%	6%	49%	17%	14%
Mundaú	44%	4%	36%	8%	8%

Fonte: Pacheco (2019).

Na Emboaca, 20% dos inquiridos discordavam totalmente ou em parte da instalação do parque eólico na comunidade. Um maior número de residentes afirmou nem concordar, nem discordar com a presença do empreendimento (49%) e 31% concordavam em parte ou totalmente com a instalação da Eólica Emboaca na localidade.

Em Mundaú, 48% dos respondentes discordaram totalmente ou em parte da instalação da Central Eólica Mundaú. Um percentual significativo dos entrevistados (39%) se mostrou indiferente a presença do parque eólico e 16% concordavam em parte ou totalmente com a instalação do empreendimento na localidade.

Dentre os moradores indiferentes aos parques eólicos, a maioria justificou sua opinião afirmando que os empreendimentos não trouxeram nem impactos positivos, nem negativos para suas respectivas comunidades. Em meio aos que se posicionaram de forma contrária, os principais motivos citados foram a poluição sonora e a privatização de áreas e caminhos anteriormente usados. Já os que se posicionaram a favor dos parques eólicos, alegaram a geração de empregos para os residentes, especialmente na fase de implantação desses empreendimentos.

Os entrevistados foram questionados a respeito do ruído gerado e do grau de estresse visual causado pelos aerogeradores (Tabela 13). Na comunidade da Emboaca, 63% dos respondentes classificaram como normais o ruído e o estresse visual causados pelos aerogeradores instalados na localidade. Um percentual significativo (17%) não manifestou opinião sobre tais efeitos. Cerca de 17% dos inquiridos consideraram o ruído e o estresse visual gerados pelos aerogeradores como desagradáveis ou insuportáveis.

Tabela 13 – Opinião dos entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre o ruído gerado e o estresse visual causado pelos aerogeradores

Comunidade	Normal	Moderado	Não tenho opinião	Desagradável	Insuportável
Emboaca	63%	3%	17%	8,5%	8,5%
Mundaú	30%	19%	7%	23%	21%

Fonte: Pacheco (2019).

Em Mundaú, 49% dos habitantes entrevistados classificaram o ruído e o estresse visual causados pelos aerogeradores da Central Eólica Mundaú como sendo normais ou moderados. Porém, um percentual bem próximo de residentes também considerou tais efeitos como desagradáveis ou insuportáveis (44%). Apenas 7% afirmaram não ter opinião sobre o que foi questionado.

Estudos desenvolvidos por Costa et. al (2019), Santos e Carvalho (2018) e Silva (2014), apontam a poluição visual e sonora como importantes impactos negativos resultantes da instalação de parques eólicos em comunidades costeiras. Contudo, o reconhecimento desses impactos não foi unânime nas comunidades estudadas.

Na Emboaca, por exemplo, a Eólica Embuaca situa-se na porção oeste da localidade, à aproximadamente 1600 metros do centro da comunidade. Os ventos locais também sopram, predominantemente, na direção oeste. A grande distância entre os aerogeradores e as residências locais, assim como a direção dos ventos, podem fazer com que os moradores dessa comunidade não percebam os ruídos gerados pelos aerogeradores com tanta intensidade, fazendo com que não se sintam incomodados. No que concerne à poluição visual, muitos residentes afirmaram achar que as torres eólicas complementaram a beleza das dunas. Logo, para esses habitantes os parques eólicos não provocavam estresse visual algum.

Já na comunidade de Mundaú, a Central Eólica Mundaú situa-se a aproximadamente 900 metros do centro do distrito e em média a 400 metros de algumas pequenas comunidades locais, como Maçaricos e Palmeiras. As menores distâncias existentes entre as residências de Mundaú e o parque eólico pode explicar o maior percentual de indivíduos que consideraram o estresse visual e sonoro causados pelos aerogeradores como desagradáveis e insuportáveis. Segundo pesquisa realizada por Costa et. al (2019) em seu estudo intitulado “*Impactos socioeconômicos, ambientais e tecnológicos causados pela instalação dos parques eólicos no Ceará*”, os moradores mundauenses relataram que o barulho proveniente dos aerogeradores é mais insuportável no turno da noite, chegando a perturbar o sono.

Os residentes de Mundaú que classificaram o ruído e o estresse visual gerados pelas torres eólicas como normal ou moderado justificaram seu posicionamento relatando que os ruídos eram bastante incômodos logo no início da operação do parque eólico, mas que agora, embora ainda perceptíveis, já estavam adaptados ao barulho e, portanto, os ruídos não constituíam incômodo algum. Independentemente dos resultados apresentados, é válido salientar que residir distante de parques eólicos ou acostumar-se com o ruído gerado por eles não anula as alterações nos níveis de pressão sonora provocados pela instalação dos aerogeradores, nem os impactos decorrentes delas.

No tocante à poluição visual, os mundauenses também tiveram opiniões bem diversificadas. Uma parcela preferia a beleza natural das dunas, outra se mostrou indiferente e uma última achava que a presença dos aerogeradores se integralizava positivamente à paisagem local.

Dando continuidade ao formulário, os moradores inquiridos foram questionados se a opinião das comunidades foi consultada antes da instalação dos parques eólicos (Tabela 14). A maioria dos residentes da Emboaca afirmou que houve uma audiência pública com os habitantes locais na Câmara municipal, cuja pauta era a instalação do parque eólico. Segundo a SEMACE (2011), essa audiência pública foi realizada no mês de maio de 2011, na câmara

municipal de Trairi, como informado pelos moradores locais. O objetivo dessa reunião foi apresentar o projeto de implantação da Eólica Embuaca à comunidade, esclarecer dúvidas e recolher críticas e sugestões.

Tabela 14 – Existência de consulta prévia à opinião dos moradores das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre a instalação dos parques eólicos

Comunidade	Sim	Não	Não sei
Emboaca	57%	9%	34%
Mundaú	17%	54%	29%

Fonte: Pacheco (2019).

Os 9% dos habitantes que disseram que a comunidade não foi consultada informaram que, de fato, a reunião aconteceu, mas não com o intuito de consultar a opinião dos moradores a respeito do empreendimento, e sim, apenas para informá-los que a localidade tinha sido escolhida para a instalação da Eólica Embuaca. Esses residentes queixaram-se também da forma técnica como o projeto foi apresentado, dificultando o entendimento de boa parte dos presentes.

Em Mundaú, a maioria dos entrevistados (54%) afirmou que não houve audiência pública para a apresentação do projeto de implementação da Central Eólica Mundaú. Porém, conforme a SEMACE (2011), essa audiência foi realizada em junho de 2011, no Centro de Produções Turísticas e Ambientais (CTPA) do município. Nessa ocasião, os empreendedores explanaram o projeto do empreendimento à comunidade.

O grande percentual de indivíduos que declararam a não realização da audiência pública para a apresentação do empreendimento à comunidade sugere que o evento não foi adequadamente divulgado na localidade ou que não houve a participação de uma parcela realmente representativa da população mundauense.

Os moradores entrevistados em Mundaú e na Emboaca também foram convidados a responder se a comunidade onde viviam tinha sido beneficiada ou prejudicada pelos empreendimentos eólicos em operação (Tabela 15).

Tabela 15 – Opinião dos residentes das comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, se os parques eólicos beneficiaram ou prejudicaram suas respectivas comunidades

Comunidade	Beneficiou	Prejudicou	Não tenho opinião	Nem beneficiou, Nem prejudicou
Emboaca	23%	20%	17%	40%
Mundaú	23%	54%	19%	4%

Fonte: Pacheco (2019).

Na Emboaca, 40% dos inquiridos afirmou que a instalação da Eólica Emboaca nem beneficiou, nem prejudicou a comunidade. Em contrapartida, na comunidade de Mundaú, 54% dos respondentes afirmaram que a instalação do parque eólico na localidade trouxe prejuízos.

Ao se analisar os resultados obtidos na Tabela 12 com os apresentados na Tabela 15 conjuntamente, percebe-se a existência de coerência entre as respostas dos indivíduos entrevistados. Como grande parte dos residentes da Emboaca posicionou-se indiferente à Eólica Emboaca, é natural que estes não percebam os impactos positivos e negativos gerados pelo empreendimento. Da mesma forma, como um maior número de inquiridos em Mundaú discordou totalmente da instalação da Central Eólica Mundaú, era de se esperar que estes opinassem que a instalação do empreendimento havia trago prejuízos à comunidade.

A grande diferença entre as opiniões dos indivíduos entrevistados nas comunidades estudadas pode ser atribuída a maior proximidade existente entre as residências da localidade de Mundaú e as torres eólicas, que fazem com que os efeitos negativos decorrentes da instalação e operação do empreendimento sejam percebidos e sentidos com mais intensidade do que na comunidade da Emboaca.

Em seguida, pretendia-se verificar se o envolvimento profissional pessoal ou de algum familiar no ramo da energia eólica influenciava no grau de concordância dos respondentes com a instalação e operação dos empreendimentos eólicos nas comunidades analisadas. Porém, nenhum dos indivíduos entrevistados trabalhava ou possuía algum familiar empregado em parques eólicos. Segundo relato de moradores, na Emboaca não existia nenhum morador empregado nesse tipo de empreendimento. Em Mundaú, os entrevistados relataram que apenas um morador trabalha como vigia na Central Eólica Mundaú, mas não foi possível contatá-lo. Portanto, a análise bivariada se restringiu à atividade turística.

De maneira similar ao realizado com o turismo, mediu-se a confiabilidade do banco de dados composto pelas afirmações relacionadas aos impactos positivos e negativos gerados pelos empreendimentos eólicos existentes nas comunidades estudadas. Obteve-se um valor de 0,805, que indica que o banco de dados gerado possui alta confiabilidade, conforme classificação sugerida por Malhotra (2006). A Tabela 16 exhibe as respostas fornecidas pelos residentes inquiridos.

Ao se analisar a Tabela 16, percebe-se que 40% dos entrevistados discordavam totalmente da afirmativa de que a instalação e operação dos empreendimentos eólicos locais criou ou têm criado novas oportunidades de trabalho para os residentes, enquanto 39% concordam em parte com essa assertiva.

Tabela 16 – Percepção dos residentes entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, Trairi/CE, sobre os impactos socioambientais gerados pelos empreendimentos eólicos locais

Impactos Socioambientais	Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem		
			concordo, nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
Gera novas oportunidades de trabalho para os residentes locais	40%	6%	3,5%	39%	11,5%
Modifica a paisagem litorânea	14%	2%	4,5%	23%	56,5%
Fornecer energia elétrica à comunidade	88,5%	-	7%	2%	2%
Gera poluição sonora (ruídos)	38%	5%	1%	27%	29%
Embeleza a paisagem	37%	1%	9%	13%	40%
Gera poluição visual	52%	3%	6%	10%	29%
Diminuiu a cobertura vegetal	45%	1%	15%	15%	24%
Aumenta as partículas de poeira	65,5%	1%	6%	9%	18,5%
Aumenta os problemas de saúde	69%	-	9%	6%	16%
Gera interferência nos sinais de rádio, TV e telefone	62%	2%	13%	10%	13%
Provocou o aplainamento ou compactação das dunas	35%	-	16%	10%	39%
Provoca a morte de aves por colisões	38%	2%	26,5%	15%	18,5%
Causa rachaduras nas casas	68%	3%	15%	5%	9%
Nega o direito de ir e vir das pessoas	29%	2%	3,5%	16%	49,5%
Destruiu sítios arqueológicos	16%	1%	75%	5%	3%
Gerou conflitos entre a comunidade e os empreendedores	58%	2%	10%	16%	14%
Alterou hábitos e costumes da comunidade	55%	2%	5%	19,5%	18,5%

Fonte: Pacheco (2019).

Ambos os grupos reconheceram que na etapa de instalação dos empreendimentos eólicos existentes houve a geração de novas oportunidades de trabalho, porém esses empregos eram temporários e pouca ou nenhuma mão-de-obra local foi aproveitada na fase de operação dos parques eólicos. Por esse motivo, o primeiro grupo preferiu alegar que a geração de empregos não existiu e o segundo concordou apenas parcialmente com a afirmação.

Diversos estudos corroboram com a opinião da maioria dos entrevistados nas comunidades de Mundaú e Emboaca, quando apontam a maior geração de emprego e renda nos períodos de instalação dos parques eólicos. Segundo Silva (2014), a mão-de-obra mais absorvida na fase de implantação é a voltada para os serviços de construção civil. Já na etapa de operação dos parques eólicos, costumam permanecer empregados os locais que desempenham as funções de vigilante e técnicos, para a manutenção do empreendimento.

Nota-se que apesar de constituírem empreendimentos de grandes dimensões, a geração de oportunidades de trabalho para a população das comunidades receptoras é ínfima.

O reduzido grau de instrução dos residentes restringe as contratações, na fase de instalação, à prestação de serviços braçais e, na fase de operação, à prestação de serviços de vigilância ou manutenção. Os cargos de liderança geralmente são ocupados por mão-de-obra advinda de outros municípios ou estados.

Os moradores de Mundaú e Emboaca também foram questionados se a instalação dos parques eólicos tinha modificado a paisagem litorânea em suas respectivas comunidades. Dentre os respondentes, 56,5% concordaram totalmente com essa afirmação. De fato, os aerogeradores são elementos externos à paisagem litorânea e, quando são inseridos nesses ambientes, modifica-os profundamente.

Para alguns dos respondentes, as torres eólicas se misturam aos elementos naturais locais, embelezando ainda mais o campo de dunas, ao mesmo tempo que para outros, constituem elementos disformes ao cenário litorâneo. Por isso que quando indagados se os parques eólicos embelezavam as paisagens de Mundaú e Emboaca, os moradores apresentaram-se equilibradamente divididos: 40% concordaram totalmente com a afirmação e 37% discordaram totalmente dela.

Ao perguntá-los se os empreendimentos eólicos causavam poluição visual, a maioria dos entrevistados (52%) alegou discordar totalmente de tal assertiva. Esperava-se que esse percentual fosse similar ao de indivíduos que concordaram totalmente com a afirmação de que os parques eólicos embelezavam a paisagem, citada anteriormente. A ocorrência de um percentual superior indica certa contradição nas respostas de alguns habitantes entrevistados, a qual pode ser atribuída a não compreensão da pergunta não manifestada pelo morador ao aplicador do formulário ou a uma simples falta de atenção ao que foi perguntado.

Dando continuidade ao formulário aplicado, os residentes entrevistados foram questionados se a energia elétrica gerada na Central Eólica Mundaú e na Eólica Emboaca eram fornecidas às comunidades de Mundaú e Emboaca, respectivamente. 88,5% dos inquiridos discordaram totalmente, afirmando que a energia gerada é vendida para outros estados ou para o exterior. A maioria da população residente nas comunidades de Mundaú e Emboaca já era abastecida pela rede convencional de energia elétrica antes da instalação dos empreendimentos, portanto a implantação das usinas não interferiu e nem beneficiou essas populações nesse ponto.

Em Mundaú, uma parcela da população residente na comunidade de Maçaricos – uma das mais próximas do parque eólico existente – ainda não é contemplada com o fornecimento de energia elétrica. Durante as atividades de campo, visitou-se uma residência que utilizava lampiões a gás para a iluminar os cômodos durante a noite (Figura 51-A).

Isso aponta a existência de certa incoerência por parte da gestão municipal e demais órgãos envolvidos, ao permitirem que os empreendedores do setor eólico se insiram nas comunidades receptoras, utilizem extensas porções de terra, produzam energia e, mesmo assim, a população residente nas proximidades das torres eólicas não usufrua de um serviço tão essencial e básico como o fornecimento de energia elétrica. Apesar disto, observou-se a instalação de alguns postes na localidade, o que indica que em breve essas residências serão abastecidas pela energia elétrica convencional, assim como as demais da comunidade (Figura 51-B).

Figura 51 – Cenários opostos: (A) Lâmpião a gás utilizado em residência da comunidade de Maçaricos, situada no distrito de Mundaú, Trairi/CE e (B) Instalação de postes em rua da mesma comunidade



Fonte: Pacheco (2019).

No que concerne à poluição sonora, os percentuais obtidos validam o que foi discutido anteriormente neste capítulo: 38% dos entrevistados discordaram totalmente que a torres eólicas geravam poluição sonora, 27% concordaram em parte e 29% concordaram totalmente que esse tipo de poluição existia. Esses resultados comprovam que nas comunidades estudadas existem os que não sentem os efeitos dos ruídos, especialmente devido as grandes distâncias entre a residência e os aerogeradores; os que reconhecem a existência dos ruídos, mas já se acostumaram e, portanto, não os classificam como poluição sonora; e os que percebem os ruídos e sentem-se incomodados pelo barulho.

Quando questionados se a implantação das torres eólicas havia diminuído a cobertura vegetal, 45% dos entrevistados discordaram totalmente, pois os aerogeradores foram instalados no campo de dunas móveis, que naturalmente apresenta vegetação de pequeno porte e extremamente esparsa. No que tange à compactação das dunas, 39% dos respondentes concordaram totalmente que para a fixação das torres eólicas foi necessário o corte e

aplainamento do campo de dunas, enquanto que 35% dos entrevistados não havia percebido a ocorrência desse impacto.

As áreas escolhidas para a instalação dos parques eólicos em Mundaú e na Emboaca, de fato, dispensam a remoção de cobertura vegetal, até porque esta é rara no campo de dunas móveis. Apesar disto, a implantação das torres nessa unidade geoecológica apresenta vários inconvenientes: (i) são ambientes altamente instáveis e dinâmicos, por isso, constantemente são observados tratores desenterrando parte das torres eólicas que são recobertas pelo sedimento, aterrando e aplainando ainda mais as dunas; (ii) O campo de dunas, em sua totalidade, é considerado Área de Preservação Permanente, tendo seu uso restringido e (iii) a dinamicidade desses ambientes obriga a inserção de vegetação fixadora do campo de dunas móveis para evitar o recobrimento das torres. O grande problema é que geralmente são usadas espécies exóticas e não as que ocorrem naturalmente nesses ambientes. A Figura 52 mostra a inserção de vegetação exótica para a fixação de uma duna móvel onde está instalado um dos aerogeradores da Central Eólica Mundaú.

Figura 52 – Vegetação exótica inserida para fixação de duna móvel na base de um aerogerador da Central Eólica Mundaú, Trairi/CE



Fonte: Pacheco (2019).

A população de Mundaú e Emboaca também foi questionada se a instalação e o funcionamento dos parques eólicos haviam provocado o aumento das partículas de poeira nas residências e, conseqüentemente, elevado a ocorrência de problemas de saúde, em especial os de natureza respiratória, nessas comunidades. Respectivamente 65,5% e 69% dos entrevistados discordaram totalmente de ambas as afirmações.

A maior geração de partículas de poeira geralmente ocorre no período das obras de instalação dos empreendimentos eólicos, quando se abrem vias de acesso, instalam os canteiros de obras e realizam a terraplanagem do solo. Durante a operação dos aerogeradores, esses efeitos costumam não ser verificados. Por isso, a maioria dos entrevistados relatou não perceber esses problemas e, aqueles que os notaram (respectivamente, 18,5% e 16% dos indivíduos entrevistados), os restringiram apenas ao período de implantação.

Uma análise adequada para verificar a existência de associação direta entre a instalação e operação dos parques eólicos nas comunidades investigadas e o consecutivo aumento dos casos de doenças respiratórias depende, no mínimo, do acesso aos registros do número de casos de doenças respiratórias nos períodos anterior e posterior a esses empreendimentos. Infelizmente esses registros não foram fornecidos, impossibilitando a realização desse estudo.

Os moradores de Mundaú e Emboaca foram inquiridos sobre a incidência de um impacto amplamente apontado na literatura como consequência da operação de parques eólicos: a ocorrência de interferências nos sinais de rádio, televisão e telefonia móvel. A grande maioria dos entrevistados (62%) alegou não ter notado alterações na qualidade desses sinais, não associando a existência desse tipo de problema ao funcionamento dos empreendimentos eólicos existentes. Como mencionado em capítulos anteriores, apenas a localidade da Emboaca sofre com o sinal de telefonia móvel praticamente inexistente. Segundo relatos de alguns poucos moradores locais, antes da instalação e operação da Eólica Embuaca esse sinal já era fraco, mas após o início do funcionamento do empreendimento, tornou-se praticamente nulo.

Perguntou-se aos residentes das comunidades estudadas se eles concordavam com a afirmação de que a presença das torres eólicas provocava a morte de aves por colisões. 26,5% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento sobre a ocorrência do choque de aves com os aerogeradores, por isso não concordaram, nem discordaram com essa assertiva. Em contrapartida, 38% discordaram totalmente da mesma.

Segundo Ambiental (2012), a região onde encontram-se implantadas as usinas eólicas de Mundaú e Emboaca abrigam um grande número de espécies de aves, sendo a maioria delas residentes, e algumas migratórias. Diante da riqueza da avifauna existente, foram desenvolvidos estudos de alternativa locacional para a instalação dos aerogeradores. Buscou-se dispô-los de maneira que houvesse uma menor incidência de impactos. A pouca observância da morte de aves devido ao choque com as torres eólicas pelos moradores entrevistados pode ser resultante disso. Outra explicação é a falta de acesso dos residentes às áreas dos parques eólicos, que os impossibilita de presenciarem a ocorrência desse impacto.

Outro questionamento feito aos residentes de Mundaú e Emboaca foi se os parques eólicos haviam causado rachaduras na estrutura de suas casas. A grande maioria dos entrevistados (68%) afirmou não ter sofrido esse tipo de problema, nem ter conhecimento de algum caso de rachadura ou fissura em residências de vizinhos, familiares ou conhecidos. Segundo Costa et. al (2019), as rachaduras tendem a se originar a partir do processo de acomodação do terreno, que pode ocorrer devido a vibração e/ou trepidação gerada pelo tráfego de veículos pesados nas vias existentes nas comunidades receptoras. Acredita-se que os moradores entrevistados não sofrem com esse impacto, pois a circulação de veículos de grande porte e peso pelas principais vias das comunidades investigadas torna-se inviável, especialmente devido a maioria serem de terra batida, estreitas e irregulares. O principal acesso de veículos aos parques eólicos se dá pelas vias abertas no período de implantação desses empreendimentos, que se localizam mais afastadas das residências de Mundaú e Emboaca.

Os moradores locais também foram inquiridos se a instalação da Central Eólica Mundaú e da Eólica Embuaca havia negado o direito de ir e vir das pessoas, assim como privatizado áreas públicas e de lazer. Respectivamente 49,5% e 49% concordaram totalmente com a ocorrência de ambos os impactos.

Conforme os indivíduos entrevistados, as áreas onde hoje se situam essas usinas eólicas eram bastante usufruídas pelos habitantes locais, principalmente para rotas e caminhos alternativos, para o desenvolvimento de agricultura de subsistência e para lazer. Após a implantação desses empreendimentos, essas áreas foram privatizadas e o acesso dos moradores restringido. Além disso, a compactação do terreno para a fixação das torres eólicas aterrou muitas áreas de lagoas antes utilizadas para a diversão da comunidade, como a Lagoa do Dedo, a Lagoa das Cabaceiras e a Lagoa Azul, citadas por um morador de Mundaú.

Uma maioria massiva dos entrevistados (75%) alegou nem concordar, nem discordar com a afirmação de que a implantação dos empreendimentos eólicos locais havia promovido a destruição de sítios arqueológicos existentes. Segundo matéria publicada pelo jornal cearense *O Povo*, no mês de outubro do ano de 2016, as áreas dunares do município de Trairi abrigam cerca de 21 sítios arqueológicos. Tais sítios têm sido mais frequentemente descobertos devido as escavações realizadas para a construção dos empreendimentos eólicos na região. Dentre os principais vestígios encontrados, estão: utensílios domésticos, vasos cerâmicos, pedras talhadas e ossos de animais.

O resultado obtido indica que a população residente nas comunidades investigadas desconhece a existência dos sítios arqueológicos, assim como a importância dos objetos encontrados para a compreensão dos modos de vida dos povos antepassados e a consequente

reconstituição da história ao longo do tempo. Diante da importância desses objetos para a ciência e a história, salienta-se a necessidade de realização de eventos educativos que visem esclarecer a população local o que são os sítios arqueológicos, qual a sua importância e como se deve proceder caso se encontre algum desses materiais.

Posteriormente, os moradores entrevistados foram questionados se a chegada dos empreendimentos eólicos gerou algum tipo de conflito entre os empreendedores e às comunidades. A maioria deles (58%) afirmou que esses conflitos nunca existiram. No entanto, parte dos moradores (30%) citaram a existência de alguns atritos, especialmente relacionados à passagem de indivíduos dentro das áreas privatizadas dos parques. Alguns mundaúenses relataram, inclusive, que a fiscalização na Central Eólica Mundaú é bastante severa.

As áreas dos parques eólicos são privatizadas e o trânsito de pessoas é proibido, dentre outros motivos, devido ao risco de ocorrência de acidentes. Portanto, apesar de a restrição de passagem nessas áreas configurar uma alteração de hábito ou costume da população de Mundaú e Emboaca, ela é extremamente necessária para que tais eventualidades sejam evitadas.

Por fim, questionaram-se os entrevistados se a chegada e o funcionamento dos empreendimentos eólicos em questão promoveram mudanças nos hábitos e costumes da população de sua respectiva comunidade. Os únicos relatos existentes foram os já mencionados anteriormente: a proibição do uso das áreas de dunas ocupadas para o lazer e para o tráfego através de rotas e caminhos alternativos. Por isso, 55% dos inquiridos discordaram totalmente que o parque eólico instalado em sua comunidade havia alterado os hábitos e costumes dos residentes.

As informações apresentadas mostram que os residentes de Mundaú e Emboaca possuem opiniões ora semelhantes, ora distintas sobre os impactos positivos e negativos associados à implantação e à operação dos empreendimentos eólicos existentes em cada uma das comunidades. Os resultados sinalizam que a distância existente entre as residências e os aerogeradores influenciam na percepção dos impactos da população sobre alguns dos impactos questionados. Além disso, verificou-se que muitos impactos amplamente difundidos na literatura como decorrentes da instalação e funcionamento das usinas eólicas não foram percebidos pelas comunidades em estudo.

O único impacto positivo apontado pelos entrevistados foi a geração de empregos, embora que temporários; apontado a necessidade de melhores investimentos em educação, como por exemplo em cursos profissionalizantes, que possibilitem a contratação efetiva dos residentes. Além disso, percebeu-se que a instalação dos parques eólicos no campo de dunas

móveis apresentou vários inconvenientes, que tornam as áreas de tabuleiro mais indicadas para receber esses empreendimentos.

7 PROPOSTAS DE GESTÃO PARA O LITORAL DAS COMUNIDADES DE MUNDAÚ E EMBOACA

Com base nas informações levantadas nos capítulos anteriores sobre os aspetos socioeconômicos, culturais e ambientais das comunidades de Mundaú e Emboaca, bem como sobre os principais impactos positivos e negativos associados às atividades turística e eólica, foram sugeridas algumas medidas de gestão integrada para os litorais das comunidades de Mundaú e Emboaca.

As medidas de gerenciamento propostas levaram em consideração as discussões apresentadas ao longo deste estudo, a compartimentação geocológica desses ambientes, os mapeamentos realizados e a identificação das principais formas de uso e ocupação dessas áreas, visando compatibilizar as atividades desenvolvidas com a preservação dos recursos naturais existentes nas localidades estudadas.

No presente capítulo, também é sugerido um zoneamento funcional para a comunidade da Emboaca, como propostas de desenvolvimento local. Definiram-se nove zonas funcionais, nas quais foram contemplados os usos diversos, a expansão urbana e a proteção e/ou preservação de determinados recursos naturais existentes na localidade. Além disso, realizaram-se recomendações para um melhor gerenciamento e manejo das unidades geocológicas identificadas e indicaram-se os principais órgãos que deverão agir para pô-las em curso.

7.1 Sugestões de medidas de gestão integrada para as praias de Mundaú e Emboaca

As medidas de gestão foram pensadas de forma a contemplar integradamente as dimensões social, cultural, econômica e ambiental das comunidades estudadas. Dessa maneira, vinculadas às questões sociais e culturais sugerem-se as seguintes propostas (Quadros 8 e 9):

Quadro 8 – Propostas de gestão vinculadas às questões sociais: infraestrutura urbana

SAÚDE
1. Ampliação do hospital existente na comunidade de Mundaú, aumentando-se o número de leitos e os serviços oferecidos, e aquisição de novos equipamentos, que viabilizem a realização de exames simples e a realização de internações de casos menos graves, além

da aquisição de pelo menos uma ambulância, devido a necessidade de transferência dos pacientes para a sede municipal ou para outra localidade em casos mais graves;

2. Desenvolvimento de melhorias no posto de saúde do distrito, possibilitando o atendimento de toda a demanda existente;
3. Construção de um novo posto de saúde na comunidade da Emboaca, que funcione em uma sede fixa e equipada para melhor atender à população;
4. Ampliação do quadro de profissionais da saúde em ambas as comunidades, de forma que os atendimentos sejam contínuos e menos demorados, evitando que a população venha a buscar outras cidades para consultas e atendimentos básicos.

SANEAMENTO BÁSICO E ENERGIA

1. Realização de obras de instalação de rede de esgotamento sanitário em ambas as localidades, evitando a contaminação do solo e das águas subterrâneas pelas fossas sépticas, negras ou rudimentares existentes e o lançamento indevido dos efluentes domésticos em recursos hídricos locais;
2. Instalação de reservatórios de água nas comunidades, de forma a suprir a demanda da população fixa e flutuante, especialmente nos períodos de férias e feriados prolongados;
3. Promoção de campanhas de conscientização da população sobre o descarte indevido de resíduos sólidos nas faixas de praia e pós-praia, campos de dunas e nos recursos hídricos;
4. Realização de ações periódicas de limpeza das praias com o engajamento de todos os setores da sociedade: órgãos gestores, moradores e empreendedores locais;
5. Destinação adequada dos resíduos coletados nas comunidades estudadas, como também em todo o município, uma vez que estes atualmente são dispostos no lixão municipal;
6. Ampliação do acesso à energia elétrica para os moradores da comunidade de Mundaú que ainda não são abastecidos por esse recurso básico e essencial.

EDUCAÇÃO

1. Construção de novas unidades escolares de nível médio de ensino nas comunidades de Mundaú e Emboaca, priorizando a diminuição da evasão escolar;
2. Construção de uma creche de pequeno porte na comunidade da Emboaca, dando suporte aos pais que não tem com quem deixar os filhos e precisam trabalhar;
3. Desenvolvimento de atividades esportivas e profissionalizantes para os adolescentes e jovens, afastando-os das drogas e da criminalidade;

4. Promoção de atividades de qualificação dos residentes de Mundaú e Emboaca, de forma que possam aproveitar as oportunidades de trabalho que surgem com a chegada dos novos empreendimentos;
5. Envolvimento de alunos e familiares em atividades de educação ambiental voltadas para o uso consciente e a preservação dos recursos naturais das comunidades onde vivem.

VIAS DE ACESSO

1. Manutenção das principais ruas das comunidades de Mundaú e Emboaca, tornando-as menos irregulares, especialmente no período chuvoso, quando o tráfego de veículos é bastante dificultado pela formação de sulcos e buracos resultantes da erosão provocada pelo escoamento da água.

Fonte: Pacheco (2019).

Quadro 9 – Propostas de gestão vinculadas às questões culturais

CULTURA

1. Promoção de eventos que valorizem a cultura predominante nas comunidades de Mundaú e Emboaca, tais como as festas religiosas, regatas e as semanas culturais;
2. Desenvolvimento de um inventário cultural das comunidades de Mundaú e Emboaca, que resgate a história de formação e as principais características dessas localidades (Hábitos, costumes, atividades tradicionais, artesanato e etc). O registro dessas informações poderá servir como uma rica fonte de consulta para pesquisas posteriores;
3. Criação de centros ou feiras de artesanato, que promovam a divulgação e a valorização dos produtos artesanais locais, em especial a renda de bilro;
4. Elaboração de um calendário de atividades culturais adaptado às várias idades, que possa ser trabalhado no âmbito escolar.

Fonte: Pacheco (2019).

No que concerne as atividades econômicas desempenhadas nas comunidades de Mundaú e Emboaca, as propostas de gestão integrada foram pensadas da seguinte maneira: (i) para as atividades econômicas tradicionais, como a pesca, o artesanato e a agricultura de subsistência, sugeriram-se ações de melhoria das condições de trabalho e rendimento dos residentes que as desempenhavam; (ii) para o turismo e à produção de energia eólica, propuseram-se medidas que contribuíssem para um desenvolvimento mais sustentável dessas atividades (Quadro 10).

Quadro 10 – Propostas de gestão vinculadas ao setor econômico

ATIVIDADES PRODUTIVAS TRADICIONAIS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Promoção de incentivos à pesca artesanal ou à agricultura familiar a partir da concessão de financiamentos para o desenvolvimento de atividades ligada a cadeia produtiva dessas atividades (reforma de embarcações, criação de peixes, aquisição de insumos, como sementes, adubos e etc); 2. Realização de reforma do mercado existente na comunidade de Mundaú e construção de um mercado na comunidade da Emboaca destinados à comercialização dos peixes capturados diretamente pelos pescadores e não por intermédio de atravessadores, bem como para a venda de produtos orgânicos advindos da agricultura familiar, caso esta venha a ser desenvolvida; 3. Promoção de eventos direcionados aos pescadores, cujas pautas abordadas, entre outras, sejam: a interpretação da legislação vigente em uma linguagem acessível, os riscos de realização da pesca predatória, a importância do período de defeso e os requisitos necessários para o recebimento do seguro defeso; 4. Organização e fortalecimento da cadeia do artesanato, a partir das experiências das rendeiras locais; 5. Promoção de feiras e eventos de economia solidária de artesãos e artesãs em ambas as comunidades estudadas.
TURISMO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de um trabalho conjunto, que envolva todos os atores locais (poder público, empreendedores e sociedade) na prática turística; 2. Promoção de projetos nas escolas, associações de moradores, colônia de pescadores e demais organizações, que visem mostrar à população os atrativos naturais existentes, sua importância e como podem ser explorados sem prejudicar a qualidade e o equilíbrio ambiental. Tal medida contribuirá, inclusive, para a formação de cidadãos mais conscientes e mais atuantes na fiscalização contra práticas degradadoras; 3. Mapeamento da culinária local e dos principais atrativos naturais para potencializar o turismo nas comunidades estudadas; 4. Desenvolvimento de parcerias para a realização de cursos e treinamentos de qualificação dos residentes locais, buscando a profissionalização dos serviços oferecidos; 5. Promoção de um turismo sustentável, que tenha os hábitos e costumes locais, a biodiversidade e as feições paisagísticas como os principais atrativos;

6. Criação de um site turístico para divulgação das praias de Mundaú e Emboaca como destinos turísticos;
7. Intensificação das fiscalizações, em especial nas Áreas de Preservação Permanente, para coibir a construção de casas de veraneio, pousadas, hotéis e demais equipamentos turísticos em áreas ambientalmente impróprias, bem como o desenvolvimento de atividades prejudiciais à qualidade ambiental.

EMPREENDIMETOS EÓLICOS

1. Aplicação e atualização contínua dos Planos de Controle Ambiental propostos nos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAs) dos empreendimentos eólicos em operação nas comunidades de Mundaú e Emboaca, os quais devem contemplar o monitoramento: (i) dos sítios arqueológicos, comumente presentes no campo de dunas; (ii) da avifauna, dos quirópteros e demais componentes da fauna local; (iii) do fluxo de sedimentos; (iv) da qualidade do solo; (v) dos ruídos e da qualidade do ar. Esses programas de controle e monitoramento devem gerar dados consistentes capazes de subsidiar a execução de medidas mitigadoras dos impactos gerados. Além disso, podem orientar a escolha das áreas para a instalação de futuras usinas eólicas no município de Trairi ou em outras localidades litorâneas com características semelhantes, reduzindo assim, os impactos ao meio ambiente e às comunidades receptoras;
2. Manutenção da sinalização e vigilância existentes nos parques eólicos, evitando o risco de acidentes;
3. Desenvolvimento de um programa de preservação paisagística, que vise a troca gradativa das espécies exóticas introduzidas nesses ambientes por espécies nativas e a preservação da vegetação do entorno da poligonal ocupada pelas usinas eólicas existentes;
4. Oferecimento de cursos profissionalizantes e/ou treinamentos que qualifiquem os residentes locais e os tornem aptos a trabalhar efetivamente nesses e nos demais empreendimentos eólicos instalados no município de Trairi, ou naqueles que ainda serão construídos.

Fonte: Pacheco (2019).

Relacionadas às questões socioambientais foram pensadas as seguintes propostas (Quadro 11).

Quadro 11 – Propostas de gestão vinculadas às questões ambientais

MEIO AMBIENTE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recuperação das áreas de mangue degradadas existentes em Mundaú; 2. Conscientização dos moradores locais a respeito da fragilidade das unidades geológicas componentes do litoral de Mundaú e Emboaca através de ações desenvolvidas nas escolas, associações de moradores, colônia de pescadores e etc; 3. Realização de campanha com foco educativo e informativo contra a pesca predatória; 4. Estruturação da Secretaria de turismo e meio Ambiente, de forma que esta possa atuar efetivamente na realização de fiscalizações dos recursos naturais que precisam ser protegidos; 5. Delimitação das áreas de preservação permanente no entorno dos recursos hídricos existentes; 6. Atuação do conselho gestor da APA do Estuário do Rio Mundaú na revisão e implantação do plano de manejo dessa unidade de conservação; 7. Atuação conjunta do poder público, através das Secretarias de Turismo e Meio Ambiente e Infraestrutura, das associações locais e da população na realização de mutirões de limpeza das praias de Mundaú e Emboaca; 8. Realização de parcerias com ONGs, associações e universidades para o desenvolvimento de projetos, oficinas e ações voltadas para as práticas sustentáveis; 9. Revisão do Plano Diretor do Município de Trairi, assim como das leis que tratam do ordenamento, parcelamento, uso e ocupação do solo e do zoneamento municipal, pois esses instrumentos legais apresentam grande importância na orientação de uma expansão urbana e turística mais compatível com as feições paisagísticas existentes nas comunidades analisadas.

Fonte: Pacheco (2019).

As propostas supracitadas foram elaboradas com o intuito de conciliar o cenário existente nas comunidades de Mundaú e Emboaca com as atividades desenvolvidas e a preservação dos recursos naturais. Se colocadas em prática, as medidas sugeridas poderão promover um desenvolvimento mais sustentável nas localidades estudadas, de maneira a influenciar positivamente a qualidade de vida da população e a manutenção do equilíbrio ambiental.

7.2 Proposta de zoneamento funcional para a localidade da Emboaca

Segundo Vidal (2014), o zoneamento funcional consiste em uma importante ferramenta de planejamento ambiental, uma vez que propõe as funções sociais e produtivas que devem ser implantadas em cada uma das unidades geoecológicas identificadas, de acordo com suas potencialidades e limitações.

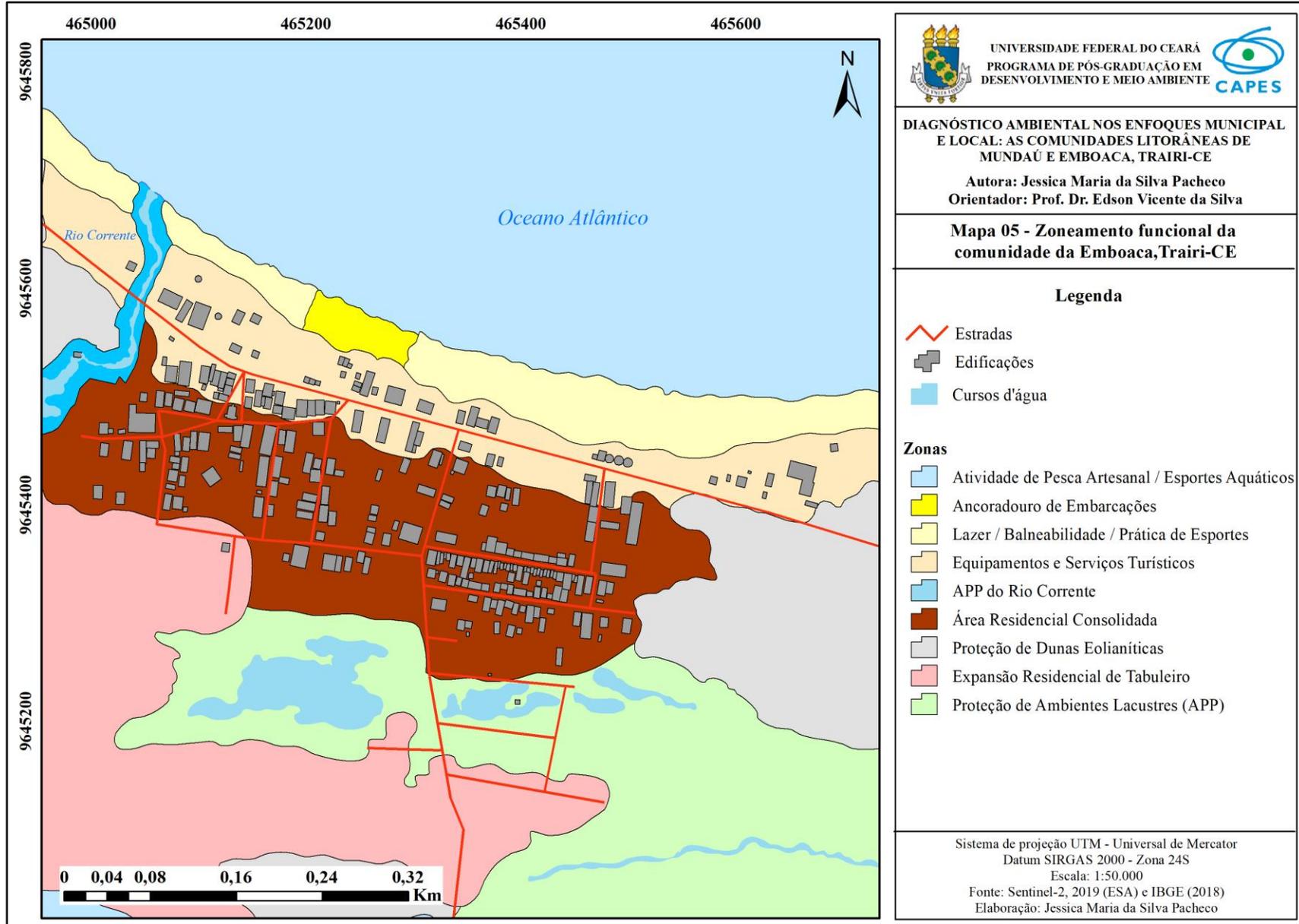
Esse tipo de zoneamento apresenta grande importância para as áreas litorâneas, pois é capaz de fornecer alternativas capazes de compatibilizar os atuais usos e atividades desenvolvidas com a fragilidade e vulnerabilidade que os ambientes costeiros apresentam.

As informações levantadas nas etapas anteriores desse estudo (inventário, análise e diagnóstico) subsidiaram a elaboração da proposta de zoneamento funcional para a comunidade da Emboaca, como forma de estimular o desenvolvimento local. A partir das discussões realizadas, da análise dos mapas elaborados e das observações realizadas em campo, definiram-se as seguintes zonas funcionais:

1. Zona de Atividades de Pesca Artesanal/ Esportes Aquáticos;
2. Zona de Ancoragem de Embarcações;
3. Zona de Lazer/Balneabilidade/Prática de Esportes;
4. Zona de Equipamentos e Serviços turísticos;
5. Zona de Preservação: APP do rio Corrente;
6. Zona de Área Residencial Consolidada;
7. Zona de Proteção de Dunas Eolianíticas;
8. Zona de Expansão Residencial de Tabuleiro;
9. Zona de Proteção de Ambientes Lacustres.

As zonas funcionais definidas encontram-se representadas na Figura 53. Em seguida, cada uma dessas zonas de uso foi caracterizada e detalhada. Com o intuito de contribuir para uma melhor gestão e manejo paisagístico das unidades geoecológicas que as compõem, foram propostas diversas ações que podem levar a um uso mais adequado, ordenado e compatível desses ambientes. Além disso, indicaram-se os principais órgãos e entidades capazes de agir para pô-las em prática.

Figura 53 – Mapa de zoneamento funcional da comunidade da Emboaca, Trairi/CE



Fonte: Elaborado por Pacheco (2019) com base em ESA (2019) e IBGE (2018).

7.2.1 Zona de Atividades de Pesca Artesanal/Esportes Aquáticos

Essa zona tem como principal unidade geocológica o mar litorâneo. Como seu nome propõe, os principais usos desenvolvidos são a pesca artesanal e a prática de esportes aquáticos. Essa zona apresenta grande importância ambiental, especialmente devido à sua elevada biodiversidade.

A atividade pesqueira predominante na comunidade da Emboaca é a do tipo artesanal. Durante alguns meses do ano, essa atividade precisa ser reorientada devido aos períodos de defeso, quando a pesca de algumas espécies é proibida, visando as suas reproduções e a manutenção do equilíbrio ecológico.

Diante da relevância econômica e social da atividade pesqueira para a comunidade investigada e da importância de seu desenvolvimento adequado para a preservação da biodiversidade e da qualidade ambiental, sugere-se que sejam pensadas e desenvolvidas ações educativas com a comunidade de pescadores, esclarecendo porque o período de defeso é necessário. Além disso, julga-se importante a realização de fiscalizações contínuas, para averiguar o seu cumprimento.

Como forma de complementação da renda familiar desses trabalhadores durante os meses que a pesca é limitada, propõem-se além do seguro defeso, o engajamento desses pescadores em atividades ligadas ao lazer, como a oferta de passeios de jangada e a realização de trilhas ecológicas.

No que concerne a prática de esportes náuticos, a comunidade já possui um ponto de apoio aos kitesurfistas. Sugere-se que seja delimitada uma área mais afastada dos banhistas para a prática dessa modalidade esportiva, evitando a ocorrência de acidentes. A oferta de aulas de surf e kitesurf para moradores e turistas constituem mais uma possível atividade econômica a ser explorada pelos moradores locais.

As atividades educativas podem ser conduzidas por membros da SEMACE, SEMA/CE ou da Secretaria de turismo e meio ambiente de Trairi. As fiscalizações devem ser realizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, podendo este ser auxiliado pelos órgãos ambientais das demais esferas do poder público. As novas atividades econômicas sugeridas poderão ser estimuladas pela Associação dos Moradores da Emboaca, através de parcerias com o poder público municipal.

7.2.2 Zona de Ancoragem de Embarcações

Essa zona tem como principais unidades geológicas as faixas de praia e pós-praia. Como a pesca artesanal é a principal atividade econômica desenvolvida pelos moradores da comunidade da Emboaca, são encontradas embarcações ancoradas ao longo de toda a faixa de praia.

A área escolhida como ancoradouro para as jangadas e paquetes dos pescadores locais, atualmente já é utilizada como zona de atraque pela maioria dos pescadores. Dessa forma, propõe-se a construção de uma guarderia de embarcações, que nada mais é do que um barracão coberto, onde pescadores cadastrados poderão abrigar suas embarcações, bem como realizar alguns reparos (pintar, lixar e etc) e demais serviços de carpintaria naval.

A construção desse galpão coletivo contribuirá para um uso mais ordenado do espaço, reduzindo o volume de resíduos resultantes das manutenções, além de evitar o abandono de embarcações. Vale ressaltar que essa estrutura deve apresentar revestimento contra a maresia.

As dimensões do galpão devem ser estabelecidas juntamente com os pescadores locais. O cadastro dos pescadores que utilizarão o espaço poderá ser realizado pela Colônia de Pescadores de Trairi – Z4, situada na localidade de Mundaú, sob orientação da Secretaria de agricultura, pecuária, pesca e recursos hídricos do município. A obra poderá ser de responsabilidade da União, do Governo do Estado ou da própria Prefeitura Municipal de Trairi.

7.2.3 Zona de Lazer/Balneabilidade/Prática de Esportes

Essa zona compreende a toda a faixa de praia e pós-praia, comumente utilizada pelos moradores e turistas para o lazer, o banho e a prática de esportes ao ar livre, especialmente o futebol. A fim de garantir o mar da Emboaca em condições próprias para o banho, conforme o disposto pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000, sugere-se que a Secretaria de turismo e meio ambiente do município realize monitoramentos periódicos para impedir a ocorrência de materiais flutuantes, resíduos sólidos, óleos e demais substâncias na água. Adicionalmente, julga-se importante a coleta de dados referentes as análises de qualidade da água junto a SEMACE. Propõe-se também a instalação de lixeiras ao longo de toda a faixa de pós-praia, de maneira que a população e os visitantes se sintam estimulados a descartar os resíduos gerados adequadamente.

Como melhorias voltadas à prática de esportes, sugere-se a construção de uma arena contendo: um campo de futebol de areia equipado com arquibancada e traves com rede de proteção; e uma quadra de vôlei de praia, equipada com mastros, rede e arquibancada. A área deverá ser iluminada, permitindo o uso do espaço durante a noite. Entre o campo de futebol e a quadra de vôlei deve haver um corredor de acesso livre à praia. Esse pequeno complexo esportivo poderá ser construído a partir de parceria entre a prefeitura municipal e os empreendedores que possuem negócios na localidade.

7.2.4 Zona de Equipamentos e Serviços Turísticos

Essa zona situa-se logo após a faixa de pós-praia, configurando-se como uma zona de transição entre essa faixa e o campo de dunas. Essa área apresenta grande importância para os serviços ecodinâmicos predominantes no litoral, especialmente o transporte de sedimentos. Sabe-se que o ideal seria a remoção das construções residenciais e das barracas de praia existentes próximo a faixa de pós-praia na localidade da Emboaca. No entanto, do ponto de vista econômico e social, essa ação torna-se impraticável.

Com o intuito de mitigar os problemas gerados, sugere-se que tanto os empreendimentos existentes, como os novos equipamentos e serviços turísticos futuros sejam acompanhados, de maneira a ocasionar menos modificações possíveis ao meio natural. Além disso, considera-se interessante a instalação de infraestruturas turísticas que auxiliem o desenvolvimento do turismo comunitário na localidade.

Sugere-se a construção de um centro de artesanato, onde as rendeiras da comunidade e demais artesões poderão expor e vender o material produzido, valorizando a arte e a cultura local. Propõe-se a existência de um quiosque, onde os turistas podem adquirir serviços fornecidos e executados pelos moradores locais, tais como: trilhas, passeios de barco, participação no dia-a-dia dos pescadores, mergulhos, oficinas de artesanato, hospedagem familiar e etc. Sugere-se também a construção de um mirante na localidade, que permita uma visão panorâmica de toda a comunidade e do pôr-do-sol aos finais de tarde.

A comunidade da Emboaca já caminha em direção ao desenvolvimento do turismo de base comunitária e para isso conta com uma infraestrutura inaugurada no mês de novembro de 2019: a pousada comunitária Corais do Mar. O estabelecimento conta com serviços de hospedagem, um restaurante aberto ao público e espaços para a realização de eventos e exposição de artesanatos. Os atores locais podem, inclusive, organizar pacotes que incluam a hospedagem e alguns dos passeios turísticos propostos acima. Como forma de usufruir desse

espaço comunitário no período noturno, recomenda-se que sejam realizadas feiras gastronômicas, visando a divulgação da culinária local.

As construções das infraestruturas propostas podem fazer parte das intervenções públicas realizadas pelo Governo do Estado para a promoção do turismo em áreas consideradas de grande potencial para o desenvolvimento dessa atividade. Já as ações voltadas ao turismo comunitário, podem ser sistematizadas pela associação de moradores da localidade. A construção de demais equipamentos turísticos, devem ser orientadas conforme as recomendações do Plano Diretor Municipal, por isso considera-se extremamente importante que o mesmo esteja atualizado.

7.2.5 Zona de Preservação: APP do rio Corrente

O rio corrente é o principal curso d'água existente na comunidade da Emboaca, portanto as suas faixas marginais constituem uma Área de Preservação Permanente (APP). Como forma de proteção desse recurso natural, sugere-se a delimitação dessa área de preservação por órgão ambiental competente. Geralmente, a demarcação de APPs é efetuada pela SEMACE, com apoio do órgão municipal, que nesse caso pode ser a Secretaria de turismo e meio ambiente ou a Secretaria de agricultura, pecuária, pesca e recursos hídricos do Trairi.

Após a delimitação, em campo, dos limites dessa APP, recomenda-se a sinalização do local, deixando claro à população até onde se estende a área de preservação permanente desse recurso hídrico, e a realização do mapeamento da área, incluindo todos os elementos existentes.

7.2.6 Zona de Área Residencial Consolidada

A área residencial da comunidade da Emboaca se consolidou sobre o campo de dunas e tem se expandido em direção às áreas alagáveis (ambientes lacustres) e de tabuleiro. Como informado nos capítulos anteriores, a localidade da Emboaca necessita de várias melhorias infraestruturais, que se realizadas, contribuirão para uma melhor qualidade de vida de seus habitantes, assim como para a manutenção da qualidade ambiental e para o desenvolvimento da atividade turística.

Sugere-se que a comunidade seja contemplada com rede de esgotamento sanitário, pois uma disposição adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde da comunidade.

O uso de fossas sépticas e rudimentares, embora sejam economicamente viáveis, podem contribuir para a contaminação do solo e a degradação das águas subterrâneas.

O abastecimento de água na comunidade é satisfatório, mas visando o incremento turístico local, sugere-se a construção de um reservatório de água capaz de suprir a demanda quando a população flutuante estiver elevada.

Por estar inserida no campo de dunas, não se recomenda a pavimentação asfáltica das ruas da comunidade da Emboaca. Propõe-se apenas a redução das irregularidades do terreno, especialmente após o período de chuvas, para facilitar o tráfego de veículos.

No que concerne aos resíduos sólidos, sugere-se que as Secretarias de infraestrutura, de turismo e meio ambiente e de saúde promovam campanhas educativas que visem conscientizar os moradores sobre os prejuízos gerados pelo descarte irregular de resíduos sólidos e orientá-los sobre a importância da separação dos resíduos secos e orgânicos. Posteriormente, propõe-se que os residentes promovam a separação dos resíduos gerados em seu respectivo domicílio, condicionando-os em sacos apropriados e de cores diferentes. A coleta continuaria sendo realizada pela prefeitura municipal, mas sugere-se a aquisição de veículos de coleta fechados, evitando que os resíduos caiam durante o percurso até o destino final. Vale lembrar que o material orgânico poderá ser usado como adubo orgânico e parte do material seco destinado à reciclagem.

A comunidade demanda uma escola direcionada ao nível médio de ensino, uma creche e uma unidade básica de saúde, que poderão ser alcançadas a partir da união de esforços das três esferas públicas de poder.

7.2.7 Zona de Proteção de Dunas Eolianíticas

Essa zona tem como principal unidade geoecológica o campo de eolianitos, que no âmbito do território cearense é considerado Área de Preservação Permanente. Diante da sensibilidade dessas formações à erosão eólica e às ações antrópicas, os usos nessa zona devem reorientados ou, na maioria dos casos, vetados.

Quando bem conservadas, as dunas eolianíticas possuem exuberante beleza e chamam a atenção de muitos visitantes. Por isso, apesar da restrição de usos aplicadas às APPs, sugere-se o desenvolvimento do geoturismo. A Secretaria de turismo e meio ambiente do município em parceria com instituições de ensino superior, como a Universidade Federal do Ceará – UFC e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE,

poderiam ofertar cursos de formação dos residentes, capacitando-os para a prática dessa modalidade de turismo sustentável de maneira controlada.

O desenvolvimento do geoturismo possibilitaria a valorização e a conservação da geodiversidade local, uma vez que os turistas seriam sensibilizados sobre a importância da conservação dessa feição geocológica, ao mesmo tempo que beneficiaria a população indiretamente. Outro uso possível nessa zona é o desenvolvimento de estudos científicos mediante autorização e acompanhamento dos órgãos ambientais competentes.

7.2.8 Zona de Expansão Residencial de Tabuleiro

A Zona de Expansão Residencial foi definida diante da necessidade de se estabelecer superfícies que possam ir sendo ocupadas, paulatinamente, pelos núcleos residenciais, infraestruturas turísticas e demais empreendimentos. Considerando a atual tendência de expansão da comunidade da Emboaca, verifica-se que ela já avança em direção as áreas de tabuleiro.

O tabuleiro litorâneo é a unidade geocológica mais indicada à expansão residencial, bem como ao desenvolvimento das demais atividades antrópicas, devido a sua maior estabilidade. Recomenda-se que as futuras ocupações residenciais se disponham ao longo das estradas de acesso à comunidade. Vale ressaltar, no entanto, que seja deixadas faixas de terreno livres entre as residências e às estradas, considerando possíveis alargamentos dessas vias e resguardando a segurança da população.

Para essas novas áreas de crescimento residencial, aplicam-se todas as proposições sugeridas para a zona urbana consolidada. O ajustamento prévio das infraestruturas urbanas básicas garantirá uma melhor qualidade de vida aos residentes e ao meio ambiente. Além disso, sugere-se que as potencialidades e limitações da área a ser ocupada sejam consideradas ao se definirem as atividades e usos a serem desenvolvidos. É de fundamental importância que o uso e ocupação nessa zona siga as recomendações do Plano Diretor do Município atualizado.

7.2.9 Zona de Proteção de Ambientes Lacustres

Essa zona tem como principal unidade geocológica as lagoas interdunares, que costumam se formar durante a quadra chuvosa no Ceará (primeiro semestre do ano). Por isso, o principal uso desenvolvido nessa área é a balneabilidade estacional. Essa zona é imprópria

para à expansão residencial, visto que áreas alagáveis são consideradas de risco. Atividades que promovam o aterramento desses ambientes lacustres ou a degradação da qualidade da água também devem ser evitadas.

Para esse espaço, sugere-se a delimitação de uma zona de proteção constituída por uma amostra representativa do mosaico cênico formado pelo campo de dunas móveis e os ambientes lacustres. Como ação de preservação, recomenda-se o monitoramento da intensidade de visitação, bem como o desenvolvimento de atividades educativas com os moradores e turistas, salvaguardando esses geocossistemas como um todo.

As ações propostas podem ser desenvolvidas mediante parceria entre os órgãos ambientais estadual (SEMACE) e municipal (Secretaria de turismo e meio ambiente). Outro uso possível nessa zona é o desenvolvimento de estudos científicos mediante autorização e acompanhamento dos órgãos ambientais competentes.

É importante salientar, que a efetivação da proposta de zoneamento funcional descrita depende da elaboração de um plano de ação integrado. A construção e organização desse plano deve envolver todas as instituições e setores sociais habilitados a contribuir para a concretização das medidas que foram sugeridas: entidades político-administrativas das esferas federal, estadual e municipal; população e seus representantes comunitários; companhias de saneamento; instituições de ensino e demais entidades capazes de fornecer suporte técnico e metodológico necessário.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como principal objetivo diagnosticar os danos sofridos pelas paisagens de Mundaú e Emboaca devido às diferentes formas de uso e ocupações a que seus ambientes têm sido constantemente submetidos. O intuito da análise realizada foi utilizar os fundamentos da Geoecologia das Paisagens para compreender as inter-relações existentes entre o meio natural e o antrópico, de forma a gerar informações capazes de contribuir para uma melhor gestão socioambiental dos ambientes estudados.

As localidades de Mundaú e Emboaca são vilas de pescadores, onde muitos hábitos e costumes típicos de comunidades tradicionais litorâneas são preservados. A economia dessas localidades fundamenta-se na pesca, no artesanato, na agricultura de subsistência e nos pequenos comércios, mas suas exuberantes paisagens também têm sido utilizadas para diversos outros fins econômicos, em especial, para as práticas turísticas e a produção de energia eólica.

A ausência de infraestruturas urbanas básicas necessárias aos moradores e aos visitantes, aliada à falta de planejamento na execução dessas atividades e à fragilidade das unidades geoecológicas onde elas são desenvolvidas, contribuíram para a geração de inúmeros problemas de ordem social e ambiental nas áreas estudadas.

Dentre os principais impactos negativos associados ao turismo que têm atingido a população e os ecossistemas locais, os moradores destacaram: o aumento do custo de vida, a diminuição da paz e da tranquilidade, a especulação imobiliária, o crescimento desordenado, a construção em áreas ambientalmente impróprias e o aumento da prostituição, uso de drogas, insegurança e criminalidade. Os inconvenientes citados são típicos de localidades que se desenvolvem rapidamente e desordenadamente devido ao incremento da atividade turística.

Associados à atividade eólica, os moradores indicaram como principais problemas: a privatização de áreas, a modificação da paisagem litorânea, o aplainamento e compactação das dunas e a modificação da paisagem. A privatização de áreas de lazer e de caminhos alternativos devido a instalação dos aerogeradores foi uma das principais queixas da população. Constatou-se também que os moradores de Mundaú e Emboaca apresentaram opiniões bem divididas em relação a poluição visual e sonora gerada pelos parques eólicos.

Os principais pontos positivos reconhecidos pelos residentes como oriundos das novas formas de uso e ocupação desenvolvidas em Mundaú e Emboaca se restringiram à geração de emprego e renda, ao incentivo à atividade comercial local e à melhoria da imagem das comunidades perante o público externo. Observou-se que muitos dos empregos gerados

foram temporários e aqueles considerados permanentes destinavam-se ao desempenho de funções que exigiam menores graus de qualificação.

O incentivo aos comércios locais, bem como a melhoria da imagem das localidades analisadas são proporcionais ao nível de desenvolvimento turístico existente em cada uma delas. Notou-se que em Mundaú há um maior movimento de visitantes, especialmente aos finais de semana e feriados. Conseqüentemente, esse destino é mais conhecido pelo público não natural de Trairi e apresenta mais opções de comércios e serviços ligados a prática turística. Na Emboaca, o número de visitantes é baixo e, portanto, os negócios locais são menos frequentados. Além disso, as opções de serviços turísticos são reduzidas. A localidade ainda é um destino turístico pouco conhecido pelos cearenses.

Foi possível constatar que os problemas socioambientais citados afetam diretamente a qualidade de vida da população e a dinâmica das paisagens locais, transformando-as de modo irreversível. A ocupação de feições como os campos de dunas, as lagoas interdunares e as margens de recursos hídricos trazem riscos tanto aos residentes, como ao equilíbrio ambiental. A privatização de áreas de lazer e de caminhos alternativos amplamente usados pelos moradores antes dos empreendimentos eólicos mostram que o interesse social foi capitulado em detrimento dos interesses econômicos.

Diante do cenário apresentado, percebe-se a necessidade de ações mais efetivas, capazes de controlar as diversas formas de uso e ocupação nessas áreas. As leis municipais existentes precisam ser, além de condizentes com a realidade das localidades estudadas, aplicadas de forma efetiva. A criação de novas legislações voltadas às questões socioambientais, bem como a atualização das normas já existentes precisam contar com a participação dos habitantes locais, pois os mesmos podem opinar e contribuir com propriedade, uma vez que conhecem a realidade de sua respectiva comunidade.

Ressalta-se a importância da elaboração e/ou atualização das informações cartográficas e de sensoriamento remoto do trecho compreendido entre as comunidades de Mundaú e Emboaca, facilitando as análises futuras das condições geológicas e do uso e ocupação das paisagens locais. Isso possibilitará uma atualização constante sobre os processos de uso e ocupação do solo e de seus reflexos sobre a qualidade paisagística dessas localidades.

A atuação conjunta da administração pública, dos empreendedores locais e da população torna-se extremamente necessária, configurando-se como fator fundamental na elaboração de ações destinadas a adequar os atuais e futuros usos à dinâmica das paisagens e de seus componentes geológicos. Tal medida é imprescindível para se caminhar rumo a um desenvolvimento mais sustentável dessa porção do litoral trairiense.

REFERÊNCIAS

- AGRESTI, Alan; FINLAY, Barbara. **Métodos estatísticos para as ciências sociais**. Tradução: Lori Viali. 4 ed. Porto Alegre: Penso, 2012. 664 p. ISBN 978-85-63899-65-1.
- AMBIENTAL, Consultoria e Projetos Ltda. **Relatório de impacto ambiental da Central Eólica Mundaú Ltda**. Fortaleza: AMBIENTAL, 2012. 132 p.
- ARAÚJO, Enos Feitosa; PEREIRA, Alexandre Queiroz. O turismo e a valorização do litoral metropolitano: espacialidade turística em Caucaia-CE. **RA'EGA**, Curitiba, n.21, p.78-104, 2011.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002. 340 p. (Série Didática).
- BARBOSA, Liriane Golçalves; GONÇALVES, Diogo Laércio. A paisagem em Geografia: diferentes escolas e abordagens. **Élisée – Revista da Geografia da UEG**, Anápolis, v.3, n.2, p. 92-110, 2014.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia física global: esboço metodológico. **R. RA'EGA**, Curitiba: Editora UFPR, n.8, p. 141-152, 2004.
- BEZZI, Meri Lourdes; MARAFON, Gláucio José. **Historiografia da ciência geográfica**. Santa Maria: UFSM, CCNE, Curso de Geografia, 2005. 111 p.
- BRANCO, Mônica Pimenta de Novaes Castelo; LEHUGEUR, Loreci Gislaiane de Oliveira; CAMPOS, José Elói Guimarães. Proposta de classificação para as feições eólicas do setor leste da Região metropolitana de Fortaleza-Ceará-Brasil. **Geociências**, São Paulo, v.22, n.2, p.163-174, 2003.
- BRANDÃO, Amaurícia Lopes Rocha; CORIOLANO, Luzia Neide Menezes Teixeira. Eixos do turismo: convencional e contra-hegemônico em Jericoacoara – CE. **Revista Formação (Online)**, v.3, n.24, p.101-126, 2016. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/3835>. Acesso em: 15 dez. 2018.
- BRANNSTROM, Christian; GORAYEB, Adryane; SOUZA, Wallason Farias de; LEITE, Nicolly Santos; CHAVES, Leilane Oliveira; GUIMARÃES, Rodrigo; GÊ, Dweynny Rodrigues Filgueira. Perspectivas geográficas nas transformações do litoral brasileiro pela energia eólica. **Revista Brasileira de Geografia**, v.63, n.1, p.03-28, 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil: energia eólica**. 2 ed. Brasília: ANEEL, 2005. 243 p.
- _____. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Banco de informações de geração: energia eólica**. Disponível: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- _____. Banco de Dados do Exército (BDGEx). **Carta topográfica vetorial de Paracuru**. 1970. Disponível em:

<https://bdgex.eb.mil.br/mediador/index.php?modulo=login&acao=entrar>. Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 mai. 2002.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 341 de 25 de setembro de 2003**. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades ou empreendimentos turísticos sustentáveis como de interesse social para fins de ocupação de dunas originalmente desprovidas de vegetação, na Zona Costeira. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 nov. 2002.

_____. **Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Institui o Novo Código Florestal.

_____. Ministério da Saúde. **O trabalho do agente comunitário de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 84 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Manguezais**. 2010. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/manguezais.html>. Acesso em: 20 nov. 2019.

_____. Ministério do Turismo. **Segmentação do turismo e o mercado**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010, 170 p.

_____. Ministério do Turismo. **Sol e praia: orientações básicas**. 2 ed. Brasília: Ministério do Turismo, 2010, 59 p.

BRITTO, Monique Cristine de; FERREIRA, Cássia de Castro Martins. Paisagem e as diferentes abordagens geográficas. **Revista de Geografia – PPGEO**, Juiz de Fora, v.1, n.2, p.1-10, 2011.

CARVALHO, Alexandre Medeiros de; CLAUDINO-SAALES, Vanda; MAIA, Luis Parente; CASTRO, João Wagner Alencar. Eolianitos de Flecheiras/Mundaú, Costa Noroeste do Estado do Ceará, Brasil - Registro ímpar de um paleossistema eólico costeiro. In: Winge, M. et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. v. 2. 515 p.

CEARÁ. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE). **Energias Renováveis**. 2010. Disponível em: <http://investe Ceara.adece.ce.gov.br/energias-renovaveis/>. Acesso em: 06 abr. 2019.

_____. Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE). **Relatório de fiscalização do sistema de abastecimento de água do município de Trairi**. 2017. 62 p.

_____. **Lei Estadual nº 13.796 de 30 de junho de 2006**. Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado do Ceará, Fortaleza, CE, 30 jun. 2006.

_____. Secretaria de Turismo. **Evolução recente do turismo no Ceará 2006/16**. Fortaleza: Setur, 2016.

CLAUDINO-SALES, V. Os litorais cearenses. In.: Silva, J. B. (Org.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

CONTI, José Bueno. Geografia e paisagem. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, Ed. Especial, p. 239-254, 2014. DOI:10.5902/2179460X13218.

CORAL, Carolina. **Trairi: a vida e o saber do povo**. Maringá: Ministério da Cultura, 2014. 330 p.

CORIOLOANO, Luzia Neide Menezes Teixeira. Turismo e meio ambiente: interfaces e perspectivas. In: CORIOLOANO, Luzia Neide Menezes Teixeira; VASCONCELOS, Fábio Perdigão. **O turismo e a relação sociedade-natureza: realidades, conflitos e resistências**. Fortaleza: EDUECE, 2007. Cap.1. p. 19-43. ISBN 978-85-7564-384-6.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Carl Sauer e Denis Cosgrove: a paisagem e o passado**. Espaço Aberto, PPGG-UFRJ, Rio de Janeiro, v.4, n.1, p.37-46, 2014.

COSTA, Monilson de Sales; COSTA, Maria Monizia de Sales; LIRA, Marcos Antônio Tavares. Impactos socioeconômicos, ambientais e tecnológicos dos parques eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.34, n. 3, p. 399-411, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778634304>.

DANTAS, Eustógio Wanderley Correia. “Litoralização” do Ceará: Fortaleza, da “Capital do Sertão” à “Cidade do Sol”. In: Silva, José Bozarcchiello da et al. (Org.). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. Cap. 20. p. 269-277.

DINIZ, Marco Túlio Mendonça; FERREIRA, Anderson de Souza; DE MARIA, Girleany Kelly Macêdo. Análise integrada da paisagem e formas de uso do solo no litoral de Galinhos/RN: subsídios à gestão integrada da zona costeira. **Caderno de Geografia**, v.25, n.44, p.49-69, 2015.

EMÍDIO, Teresa. **Meio Ambiente e Paisagem**. São Paulo: SENAC, 2006. ISBN 978-85-7359-480-5.

ENGIE. **Mundaú Wind Farm**. 2019. Disponível em: <https://www.engie.com.br/en/generation-complex/power-plant/mundau-wind-farm/>. Acesso em: 8 abr. 2019.

FAULKENBERRY, Lisa V.; COGGESHALL, John M.; BACKMAN, Kenneth; BACKMAN, Sheila. A culture of servitude: the impact of tourism and development on South Carolina’s Coast. **Human Organization**, v.59, n.1, p.86-95, 2000.

FERNANDES, Roosevelt S.; SOUZA, Valdir José de; PELISSARI, Vinicius Braga; FERNANDES, Sabrina T. O uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. In: Encontro Nacional da

Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, 2. **Anais...** Indaiatuba: ANPPAS, 2004.

FERREIRA, Vanderlei de Oliveira. A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados. **GeoTextos**, v.6, n.2, p. 187-208, 2010.

FONTELES, José Osmar. Turismo Globalizado. **Revista Casa da Geografia de Sobral**, v.1, n.1, p.91-98, 1999.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p. ISBN 978-85-224-5142-5.

GONÇALVES, Ronaldo Antônio; LEHUGEUR, Loreci Gislaine de Oliveira; CASTRO, João Wagner de Alencar; PEDROTO, Ângelo Eurico Silva. Classificações das feições eólicas dos lençóis maranhenses – Maranhão-Brasil. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, v.2, n.3, p.99-112, 2003.

GUERRA, Maria Daniely Freire; SOUZA, Marcos José Nogueira de; LUSTOSA, Jacqueline Pires Gonçalves. Revisitando a Teoria Geossistêmica de Bertrand no Século XXI: Aportes para o GTP (?). **Geografia em Questão**, v.5, n.2, p.28-42, 2012.

GURSOY, Dogan.; CHI, Christina G.; DYER, Pam. Local's attitudes toward mass and alternative tourism: the case of Sunshine Coast, Australia. **Journal of Travel Research**, v.49, n.3, p.381-394, 2009. DOI: 10.1177/004787509346853.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico: sinopse por setores**. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: panorama**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/trairi/panorama>. Acesso em: 16 abr. 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal de mapas: organização do território**. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>. Acesso em: 20 dez. 2018.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Previsão oceânica – CPTEC/INPE. 2019. Disponível em: <http://ondas.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 15 nov. 2019.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Base cartográfica dos municípios do Polo Ceará Costa do Sol: ortofotocartas em escala 1:20.000**. 2008. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/Polo/polo.htm>. Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal Trairi**. 2017.

_____. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Sistema de Informações Geossocioeconômicas do Ceará – IPEEDATA: Perfil Municipal Trairi**. 2018. Disponível em: <http://ipecedata.ipece.ce.gov.br/ipece-data-web/module/perfil-municipal.xhtml>. Acesso em: 15 maio 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

LOPES, Samuel dos Santos; SANTOS, Antônio Raimundo dos; MELO, José Maria Gonçalves Nunes de; FARIAS, Fabíola Gomes. Ventos de mudança: políticas públicas e impactos ambientais no setor eólico cearense. **Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica**, v.4, n.1, 2017. ISSN 2445-6042.

LOPES, Thiago Santos de Andrade. **Impactos negligenciados da hidroeletricidade e energia eólica no Brasil**. 2017. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MAFRA, Liliane Cristina de Albuquerque. **Estudo da dinâmica costeira da região da foz do rio Piranhas-Açu para a geração de mapas de sensibilidade do litoral ao derramamento de óleo**. 2005. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2005.

MALHOTRA, Naresh k. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 720 p. ISBN 85-363-0650-5.

MARAUJO, Noémi; SANTOS, Noberto. Turismo, turistas e paisagem. *Investigaciones turísticas*, n.4, p. 35-48, 2012.

MASON, Peter. **Tourism impacts, planning and management**. 1 ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2003. 208 p. ISBN 0 7506 5970X.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais. *Confins [online]*, n.11,2011. DOI: 10.4000/confins.6970.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. **Geomorfologia Costeira: funções ambientais e sociais**. Fortaleza: Edições UFC, 2012. 489 p. ISBN 978-85-7282-557-3.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. Impactos ambientais decorrentes da ocupação de áreas reguladoras do aporte de areia: a planície costeira da Coppinga, município de Cascavel, litoral leste cearense. *Confins [online]*, n.2 ,2008. DOI: 0.4000/confins.2423.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; SILVA, Edson Vicente da. **Parque Nacional de Jericoacoara: trilhas para a sustentabilidade**. Fortaleza: Edições UFC, 2011.156 p. ISBN 978-85-7282-455-2.

MELO, Juliana Barroso de. Ocupação urbana e impactos ambientais de empreendimentos construídos na zona costeira de Fortaleza-CE. In: Silva, José Bozarcchiello da et al. (Org.). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. Cap. 25. p. 229-329.

MELO, Marceu; CESTARO, Luiz Antônio. Implantação e implicações ambientais, políticas, econômicas e sociais de megaprojeto no litoral – via costeira de Natal/RN. **Revista GeoNordeste**, n.1, p.143-161, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33360/RGN.2318-2695.2019.i1p143-161>

MENDES, Jocicléa de Sousa. **Dinâmica da paisagem da APA do estuário do rio Mundaú: evolução espaço-temporal e potencialidades ambientais**. 2012. 167 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

MENDES, Jocicléa de Sousa. **Parques eólicos e comunidades tradicionais no nordeste brasileiro**: estudo de caso da comunidade de Xavier, litoral oeste do Ceará, por meio da abordagem ecológica/participativa. 2016. 160 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

MICALOSKI, Mariana Meira; SOARES, Ronaldo Viana; TETTO, Alexandre França. Percepção ambiental da população da cidade da Lapa - PR em relação ao Parque Estadual do Monge. **Geografia**, Londrina, v.27, n.2, p.73-86, 2018. DOI: 10.5433/2447-1747.2018v27n2p73

MONTEIRO, Rosa Maria. Mapeamentos participativos: ensaio crítico na perspectiva da percepção/cognição do ambiente. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, 5. **Anais...** Florianópolis: ANPPAS, 2010.

MOREIRA, Roseilda Nunes; MARINHO, Luciana Freire de Lima; TEIXEIRA, Roberto Ney Ciarlini. Impactos socioambientais positivos e negativos: um estudo sobre a energia eólica no estado do Ceará. In: Encontro Internacional sobre Gestão e Meio Ambiente, 20. **Anais...**São Paulo: ENGEMA, 2018. ISSN 2359-1048.

MOURA, Danieli Velada; SIMÕES, Christian da Silva. A evolução histórica do conceito de paisagem. **Ambiente e Educação**, Rio Grande do Sul, v. 15, n.1, p. 179-186, 2010.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de; PINHEIRO, Mônica Virna de Aguiar. Os parques eólicos na zona costeira do Ceará e os impactos ambientais associados. **Revista Geonorte**, v. 9, n. 13, p.22-41, 2013.

NAKASHIMA, Marcelo Reis; ALVES, Grace Bungestabe; BARREIROS, André Mateus; NETO, José Pereira Queiróz. Dos solos à paisagem: uma discussão teórico-metodológica. **Revista da ANPGE**, v. 13, n.20, p. 30-52, 2017. DOI: 10.5418/RA2017.1320.0003

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do. Impactos socioambientais e economia-ecológica na zona costeira da Sabiaguaba - Porto das Dunas. In: Silva, José Bozarchiello da et al. (Org.). **Litoral e Sertão**: natureza e sociedade no nordeste brasileiro. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. Cap. 26. p. 309-318.

NASCIMENTO, Iandra Virgínia Oliveira. **Os arranjos produtivos locais do turismo nas praias do Trairi - Ceará**. 2008. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

NOETZOLD, Rodrigo. **Impactos ambientais diretos constatados na operação de usinas eólicas**. 2013. 21 f. Artigo (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto sanitário**: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 1 Ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2003. 520 p. ISBN 85-212-0314-4.

O POVO. Jornal de Hoje: cotidiano. **Moradores encontram novos sítios arqueológicos em Mundaú.** 25 out. 2016. Disponível em:

<https://www.google.com/search?q=como+referenciar+uma+noticia&oq=como+referenciar+uma+noticia&aqs=chrome..69i57j0l7.3802j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 02 dez. 2019.

OLIVEIRA, Anizia; SOUZA, Rozemeri Melo e. Contribuições do método geossistêmico aos estudos integrados da paisagem. **Geoambiente On-line**, Jataí, n.19, p. 157-175, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i19.26057>.

OLIVEIRA, Wellington Romão de. **A Geoecologia das Paisagens como subsídio ao planejamento turístico em unidades de conservação.** 2015. 165 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

OMT, Organização Mundial do Turismo. **Glossário de termos de turismo.** 13 p. 2018.

PACHECO, Jessica Maria da Silva. **Danos socioambientais do uso e ocupação do solo na comunidade do Mundaú,** Trairi-CE. 2017. 107 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Maracanaú-CE, 2017.

PAIVA, Ricardo Alexandre. Urbanização e políticas de turismo no Ceará. **Revista turismo e desenvolvimento**, n.21/22, p. 305-317, 2014.

PASSOS, Messias Modesto dos. A paisagem, uma ferramenta de análise de territórios emergentes na interface entre a natureza e a sociedade: o vale do Guaporé - Jauru/MT-Brasil. **Cadernos de Geografia**, Coimbra, n.36, p. 27-45, 2017. DOI: https://doi.org/10.14195/0871-1623_36_3.

PIMENTEL, Gustavo Martinez; POCCARD-CHAPUIS, René Jean Marie; SILVA, Christian Nunes da. Delimitação de unidades de paisagem: do conceito geossistêmico ao método aplicado ao município de Paragominas/PA. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 36, n.1, p.62-75, 2018.

PINHEIRO, Mônica Virna Aguiar; MOURA-FÉ, Marcelo Martins; FREITAS, Eduardo Marcelo Negreiros; COSTA, Anatarino Torres; AGUIAR, Aline Carla Sousa; SOMBRA, Enio Torsom Paiva. Dunas móveis: Áreas de Preservação Permanente? **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.25, n.3, p.595-607, 2013.

QUADROS, Marlene. **Percepções dos residentes sobre os impactos do turismo na comunidade local.** 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Turismo Internacional) – Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 2016.

RAMIRES, Milena; MOLINA, Silvia Maria Guerra; HANAZAKI, Natalia. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Revista Biotemas**, v. 20, n.1, p. 101-113, 2007.

ROCHA, Adriana Marques; LIMA, Luiz Cruz; CORIOLANO, Luzia Neide Menezes Teixeira. A luta pelo direito à terra, à cultura e ao turismo: o caso de Batoque - Aquiraz-CE. In: CORIOLANO, Luzia Neide Menezes Teixeira; LIMA, Luiz Cruz (Org.). **Turismo**

comunitário e responsabilidade socioambiental. Fortaleza: EDUECE, 2003. Cap. 15. p. 224-245.

ROCHA, Mailton Nogueira da. **Estimativa de transporte eólico na duna costeira móvel do Pico Alto, Paracuru, Ceará.** 2014. 91f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará (UECE). Fortaleza-CE, 2014.

RODRIGUES, Frederico do Nascimento; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia. Transmutações no espaço nordestino: ocupação, valorização e metropolização turística no litoral cearense. **Interespaço** (Revista de Geografia e Interdisciplinaridade), Grajaú, v.4, n.15, p.170-196, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.v4n15p170-196>.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. **Planejamento e Gestão Ambiental:** subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2016. 370 p. ISBN 978-85-7282-478-1.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoecologia das Paisagens:** uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Edições UFC, 2017. 222 p. ISBN 85-7282-148-1.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável:** a proteção do meio ambiente. São Paulo: Papirus, 2008.

SANTOS, Genilson Fagundes dos; CARVALHO, Fabiola Gomes. **Avaliação da percepção ambiental de moradores do município de Bodó-RN sobre os impactos ambientais gerados com a instalação do parque eólico Calango 6.** Artigo (Especialização em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal-RN, 2018.

SEMACE. Superintendência Estadual de Meio Ambiente. **Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Mundaú.** 2010. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/area-de-protecao-ambiental-do-estuario-do-rio-mundau/>. Acesso em: 20 abr. 2019.

_____. Superintendência Estadual de Meio Ambiente. **Central Eólica Mundaú Ltda.** 2012. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2012/06/14/central-eolica-mundau-ltda/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

_____. Superintendência Estadual de Meio Ambiente. **Próximas audiências de licenciamento ambiental acontecem em Aquiraz e Trairi.** 13 jun. 2011. Disponível em: <https://www.adece.ce.gov.br/2012/08/22/semace-realiza-audiencias-publicas-sobre-empreendimentos-em-acarau-trairi-e-massape/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

_____. Superintendência Estadual de Meio Ambiente. **Usina eólica e carcinicultura são temas de audiências públicas no Trairi e Jaguaribe.** 28 abr. 2011. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2011/04/28/usina-eolica-e-carcinicultura-sao-temas-de-audiencias-publicas-no-trairi-e-jaguaribe/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

SENTINEL-2: Imagem de satélite. Paris: Agência Espacial Europeia. 2019. 1 fotografia aérea. Escala 1: 685.833. Resolução 10 m, composição colorida 1,2 e 3.

SILVA, André Luiz Braga; CARVALHO, Rodrigo Guimarães de; OLIVEIRA, Anderson Rodrigues de. Percepção ambiental de usuários de praia no litoral setentrional potiguar-RN: embastes e perspectivas frente a ocupação da orla marítima. **Geotemas**, Pau dos ferros, v.8, n.2, p.17-41, 2018.

SILVA, Danielle Mesquita da Costa; XAVIER, Maria Gilca Pinto; LINS, Samuel Lincoln Bezerra. O turismo e sua influência no comércio, comunidade e desenvolvimento local do sítio histórico de Olinda – PE. **Documentos técnico-ciêntíficos**, v.44, n.1, 2013, p. 59-72.

SILVA, E. V. **Geocologia da Paisagem do litoral cearense: uma abordagem a nível de escala regional e tipológica**. 1998. 281p. Tese (Professor Titular) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

SILVA, Edson Vicente da; GORAYEB, Adryane; RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. Geocologia das paisagens, cartografia temática e gestão participativa: estratégias de elaboração de planos diretores municipais. In: Seminário Latino Americano de Geografia Física, 6., 2010, Coimbra. **Anais eletrônicos...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010. p. 1-8. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/edson>. Acesso em: 10 dez. 2018.

SILVA, Juliana Maria de Oliveira; SILVA, Edson Vicente da. Cartografia aplicada ao planejamento em unidade de conservação no município de Beberibe – Ceará. In: **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, 13. Viçosa, 2009.

SILVA, Lígia de Nazaré Aguiar. **Paisagem sonora e análise dos impactos causados por ruídos em parques eólicos na comunidade de Xavier, Camocim, Litoral Oeste do Ceará**. 2019. 88 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2019.

SILVA, Nayara Santos. **Novos olhares para o litoral cearense: a produção de energia eólica e os impactos socioambientais decorrentes dos parques eólicos volta do rio (Acará) e cajucoco (Itarema) – CE, Brasil**. 2014. 144f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2014.

SILVA, Sandro Damião Ribeiro da. **Delimitação de unidades da paisagem do litoral setentrional potiguar e adjacências**. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

SILVEIRA, Emerson Lizando Dias. Paisagem: um conceito chave em Geografia. In: Encontro de Geografia da América Latina, 12. 2009, Montevideo. **Anais...** Montevideo: EGAL, 2009. p. 1-15.

SOARES, João Luís Josino; CAMPOS, Kilmer Coelho; FERREIRA, Carla Patrícia Martins; MAYROGA, Ruben Dario, MAYROGA, Maria Irlas de Oliveira. Perfil social e análise econômica da atividade renda de bilro em comunidade rural, Estado do Ceará. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v.17, n.31, p.49-59, 2015.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão, n.16, São Paulo: IG, USP, 1977.

SOUZA, Marcelino de; DOLCI, Tissiane Schmidt. **Turismo rural: fundamentos e reflexões** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2019. 118 p.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: SOUZA, Marcos José Nogueira de; LIMA, Luiz Cruz; MORAIS, Jáder Onofre de. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p. ISBN 85-87203-07-X.

TRAIRI (Município). Câmara Municipal de Trairi. **Projeto de lei nº 015/2018**. Dispõe sobre a mudança de denominação da escola Jorgelito Cals de Oliveira, em Mundaú – Trairi, e dá outras providências. 2018. Disponível em: https://www.cmtrairi.ce.gov.br/requerimentos/260/Req_0015_2018_0000001.pdf. Acesso em: 07 set. 2019.

TRAIRI (Município). Prefeitura Municipal de Trairi. **Trairi: terra de saberes e sabores**. Trairi, 2013, 112 p.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 91p.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia [livro eletrônico]: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução: Lívia Oliveira. Londrina: Eduel, 2015. 299 p. ISBN 978-85-7216-806-9.

VALENÇA, Lúcia Maria Mafra; NEUMANN, Virgínio Henrique; MENOR, Eldemar de Albuquerque; SANTOS, Caroline Adler Ralho Rodrigues dos. **Eolianitos de Fernando de Noronha: uma análise integrada de estudos petrográficos e geoquímicos**. 2005.

VEIGA LIMA, Francisco Arenhart da; ALMEIDA, Fabrício Basílio de Almeida, TORRES, Ricardo Perez; SHERER, Eymael Garcia. Modelo conceitual de avaliação de ameaças sobre serviços ecossistêmicos de sistemas de dunas. Estudo de caso: os campos de dunas da Ilha de Santa Catarina/SC, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.38, p.199-211, 2016.

VIDAL, Maria Rita. **Geoecologia das Paisagens: fundamentos e aplicabilidades para o planejamento ambiental no baixo curso do rio Curu-Ceará-Brasil**. 2014. 191 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE, 2014.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO APLICADO AOS RESIDENTES DE MUNDAÚ E EMBOACA, TRAIRI/CE

Entrevistador (a): _____

Entrevistado (a): _____

Sexo: F M

Data: ___/___/___

1. Qual a sua faixa etária de idade?

- 18 a 25 anos; 46 a 55 anos
 26 a 35 anos; 56 a 60 anos
 36 a 45 anos; Mais de 60 anos.

2. Qual a sua naturalidade?

3. Há quanto tempo você mora na comunidade?

4. Qual é o seu estado civil?

- Casado (a); Solteiro (a);
 Divorciado(a); Viúvo (a);
 Outro _____

5. Qual a sua escolaridade?

- Nunca estudou;
 Fundamental Incompleto;
 Fundamental Completo;
 Médio Incompleto;
 Médio Completo;
 Superior Incompleto;
 Superior Completo;
 Pós-Graduação Incompleta;
 Pós Graduação Completa.

6. Quantas pessoas compõem seu agregado familiar?

Número de habitantes	1 a 2	3 a 4	5 a 6	Acima de 6

7. Qual a sua renda familiar média?

Faixa Salarial	< 1	1 a 2	2,5 a 3	3,5 a 4	> 4

8. Qual a forma de abastecimento de água em sua casa?

- Rede geral de distribuição;
 Poço ou nascente na propriedade;
 Poço ou nascente fora da propriedade;
 Carro-pipa;
 Água de chuva armazenada em cisterna;
 Rios, açudes, lagos.
 Outra fonte.

Qual? _____

9. Onde é lançado (jogado) o esgoto de sua casa (principalmente do banheiro pia, chuveiro e sanitário)?

- Rede geral de esgoto ou pluvial;
 Fossa negra ou rudimentar;
 Fossa Séptica;
 Fossa Séptica e sumidouro;
 Rio/Lago;
 Outra forma.

Qual? _____

10. O que é feito com o lixo do domicílio?

- Coletado regularmente pelo serviço de limpeza;
 Queimado;
 Enterrado;
 Jogado em terreno baldio ou logradouro;
 Outra forma.

Qual? _____

11. Numa escala de 1 a 5, qual sua opinião sobre o desenvolvimento do turismo na comunidade?

1. Muito fraco	2. Fraco	3. Razoável	4. Forte	5. Muito Forte

12. Você concorda com o desenvolvimento do turismo na localidade?

1. Discordo totalmente	2. Discordo em partes	3. Nem concordo nem discordo	4. Concordo em partes	5. Concordo totalmente

13. Você concorda com a instalação do parque eólico na localidade?

1. Discordo totalmente	2. Discordo em partes	3. Nem concordo nem discordo	4. Concordo em partes	5. Concordo totalmente

14. Você trabalha no setor turístico ou em algum empreendimento eólico da região?

Sim	Não

Independente da resposta, informar a ocupação, seja ela formal ou informal: _____

15. Existe algum membro da sua família empregado no setor turístico ou em algum empreendimento eólico da região?

Sim	Não

Se sim, informar a ocupação: _____

16. Dê-nos a sua opinião em relação às seguintes afirmações sobre os impactos do turismo na localidade:

	Discordo totalmente	Discordo em partes	Nem concordo nem discordo	Concordo em partes	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
Cria postos de trabalho para os residentes.					
Beneficia os negócios locais. (Ex: comércios, pousadas e etc).					
Traz investimentos para a economia local.					
Causa o aumento do custo de vida (preços dos bens e serviços).					
Causa o aumento da especulação imobiliária.					
Provoca a valorização de casas e terrenos.					
Contribui para o aumento dos rendimentos das famílias.					
Incentiva a produção e a disponibilidade da arte local (Ex: renda de bilro).					
Aumenta a criação de novos empreendimentos (pousadas, barracas de praia e etc).					
Melhorou a infraestrutura local (telefonía, saneamento, vias de acesso e etc).					
Melhora a imagem da localidade.					
Cria novas áreas/opções de lazer.					
Provoca o crescimento desordenado da vila.					

Aumenta o número de construções em áreas irregulares (campo de dunas, margem de rios e etc).					
Provoca problemas de trânsito ou estacionamento.					
Aumenta a insegurança e a criminalidade.					
Aumenta a prostituição e o uso de drogas.					
Contribui para o aumento da poluição do meio ambiente.					
Aumenta o volume de esgoto a céu aberto.					
Aumenta o volume de resíduos na localidade (praias, ruas e etc).					
Modifica a paisagem natural local.					
Dificulta o acesso às áreas de lazer.					
Contribui para o abandono das atividades tradicionais e culturais da região.					
Diminui a paz e tranquilidade.					
Gera conflitos entre empreendedores e a comunidade.					
Altera hábitos e costumes da população					
Prejudica a qualidade dos recursos hídricos.					
Provoca a falta de água (principalmente em férias e feriados).					

17. Dê-nos a sua opinião em relação às seguintes afirmações sobre os impactos da instalação e funcionamento do parque eólico na localidade:

	Discordo totalmente	Discordo em partes	Nem concordo nem discordo	Concordo em partes	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
Gera novas oportunidades de trabalho para os moradores locais.					
Modifica a paisagem litorânea.					
Fornece energia elétrica à comunidade.					
Gera poluição sonora (ruídos).					
Embeleza a paisagem.					
Gera poluição visual.					
Diminuiu a cobertura vegetal.					
Aumenta as partículas de poeira.					
Aumenta os problemas de saúde.					
Gera interferências nos sinais de rádio, TV e telefone.					
Provocou o aplainamento ou compactação de dunas.					
Provoca a morte de aves por colisão.					
Causa rachaduras nas casas.					
Nega o direito de ir e vir das pessoas.					
Destruiu sítios arqueológicos.					
Gerou conflitos entre a comunidade e os empreendedores.					
Alterou os hábitos e costumes da comunidade.					

18. Numa escala de 1 a 5, qual sua opinião sobre o ruído gerado e o estresse visual causado pelos aerogeradores?

1. Normal	2. Moderado	3. Não tenho opinião	4. Desagradável	5. Insuportável

19. Em sua opinião, a comunidade foi prejudicada ou beneficiada pelo parque eólico?

1. Beneficiou	2. Prejudicou	3. Não tenho opinião	4. Nem beneficiou, nem prejudicou

20. A opinião da comunidade foi consultada antes da instalação do parque eólico (realização de reuniões, audiências públicas, comunicados etc)?

1. Sim	2. Não	3. Não sei

**APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
ENTREGUE AOS RESPONDENTES.**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado pela pesquisadora Jessica Maria da Silva Pacheco, aluna do Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFC), para ser participante da pesquisa intitulada **“DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EM ESCALA MUNICIPAL E LOCAL: AS COMUNIDADES LITORÂNEAS DE MUNDAÚ E EMBOACA, TRAIRI-CE”**. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O presente estudo visa conhecer a opinião dos residentes sobre o desenvolvimento da atividade turística e a instalação de empreendimentos eólicos nas comunidades litorâneas de Mundaú e Emboaca, localizadas no município de Trairi/CE. As informações coletadas ajudarão aos pesquisadores a compreender melhor os efeitos e problemas socioambientais gerados a partir das diferentes formas de uso e ocupação nessas áreas. O tempo de aplicação do formulário é de **15 minutos** e ele é composto por **20 questões** fechadas. É importante enfatizar que não será concedido nenhum tipo de pagamento por participação na pesquisa.

Você foi selecionado (a) como possível participante desse estudo porque vive em uma das localidades analisadas. Todas as respostas que você fornecer serão **CONFIDENCIAIS**, portanto, nenhum identificador que o ligue a essa pesquisa será incluído em qualquer tipo de relatório que porventura possa vir a ser publicado.

O preenchimento desse formulário não oferece risco imediato ao (a) senhor (a), porém considera-se a possibilidade de um risco subjetivo, pois algumas perguntas podem remeter à algum stress/desconforto, evocar alguns sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar à um leve cansaço após responder o formulário.

Vale ressaltar que a qualquer momento você poderá recusar a continuar participando desse estudo, bem como poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo. Além disso, a qualquer período você poderá ter acesso a informações referentes à pesquisa pelo telefone ou endereço abaixo:

- Nome: Jessica Maria da Silva Pacheco
- Orientador: Professor Edson Vicente da Silva

- Instituição: Universidade Federal do Ceará – UFC
- Endereço: Centro de Ciências, Bloco 902, Campus do Pici, 900, Fortaleza/CE.
- Telefones para contato: (85) 997489439

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8346/44. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, _____ anos,
 RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante dessa pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Trairi, ____/____/____

Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
----------------------------------	------	------------

Nome da pesquisadora principal	Data	Assinatura
--------------------------------	------	------------

Nome do profissional	Data	Assinatura
----------------------	------	------------

que aplicou o TCLE